

„Tausend Formeln und dahinter keine Welt“. Eine geschlechtersensitive Studie zum Studienabbruch in den Ingenieurwissenschaften

Wibke Derboven, Gabriele Winker

Frauen sind immer noch unterrepräsentiert in den Ingenieurwissenschaften. Und dies, obwohl sie seit Jahrzehnten von den Hochschulen gezielt beworben werden. Weniger im Blick als mögliche Bewerberinnen haben Hochschulen die vielen Frauen, die ein technisches Studium beginnen und es ohne Abschluss enttäuscht wieder verlassen. Auf diese Problematik der hohen Studienabbrüche von Frauen in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen reagiert die in dem Artikel vorgestellte Studie, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde. Insgesamt wurden 25 Studienabbrecherinnen sowie 15 Studienabbrecher der Ingenieurwissenschaften interviewt und knapp 700 Studienabbrechende beteiligten sich an einer Online-Befragung. Die Ergebnisse der Studie geben einen geschlechtersensitiven Blick auf die zentralen Studienkonflikte von Studienabbrechenden der Ingenieurwissenschaften. Ausgehend von den Ergebnissen der Studie werden geschlechtersensitive Gestaltungsvorschläge zur Erhöhung der Studierbarkeit ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge entwickelt.

1 **Problemstellung: Beharrliche Unterrepräsentanz von Frauen in den Ingenieurwissenschaften**

Nach wie vor sind Frauen in den Ingenieurwissenschaften unterrepräsentiert. Diese Unterrepräsentanz, die sich durch eine immense Beharrlichkeit auszeichnet, weist vor dem Hintergrund des viel diskutierten Fachkräftemangels eine besondere Brisanz auf. Hochschulübergreifend gibt es schon seit den 1980er Jahren eine Vielfalt von Initiativen und Maßnahmen, um das Interesse von Frauen an Technik zu stärken und mehr Studienanfängerinnen zu gewinnen (beispielsweise Girl's Day, Schnupperhochschulen, Sommerhochschulen, Technikprojekte in Unternehmen und Hochschulen, Mentoring etc.; vgl. *Schuster et al. 2004*). Die Effektivität dieser Maßnahmen scheint aber an ihre Grenzen gekommen zu sein. Stieg der Frauenanteil in den Ingenieurwissenschaften in den 1980er bis Mitte der 1990er Jahre kontinuierlich an, so hat dieser seit 1995 nicht mehr nennenswert zugenommen und stagniert derzeit um die 23 Prozent. In den traditionellen Ingenieurfächern ist der Frauenanteil noch weit niedriger. In Elektrotechnik beispielsweise stagniert der Anteil von Studienanfängerinnen seit 2002 auf einem Niveau von circa 12 Prozent (siehe Tabelle 1). Die Deutung liegt nahe, dass das

Anwerbepotenzial erschöpft ist und ein weiterer Zuwachs an weiblichen Studieninteressierten nur durch qualitativ andere Maßnahmen zu erreichen ist.

Tabelle 1: Studienanfängerinnen in den Ingenieurwissenschaften an Universitäten

Jahrgang	Studienanfängerinnen in den Ingenieurwissenschaften in Prozent	Studienanfängerinnen in Elektrotechnik in Prozent
1983	10,3	2,9
1989	13,5	4,8
1995	22,6	7,5
2001	23,6	11,8
2007	23,6	12,1

Quelle: eigene Berechnungen, Zahlenmaterial aus StatistikPORTAL VDI¹

Um auch zukünftig mehr junge Frauen für ein technisches Studium zu gewinnen, reichen Maßnahmen nicht aus, die das Ziel verfolgen, Interesse an Technik zu fördern und darüber die geschlechtstypische Studienwahl von Frauen aufzubrechen. Das Studium selber muss ins Blickfeld der Maßnahmen geraten. In dieselbe Richtung – nämlich die Notwendigkeit einer den Bedürfnissen der Lernenden angemessene Gestaltung des Studiums – verweisen auch die hohen Studienabbruchzahlen in den Ingenieurwissenschaften. Wollen Hochschulen den Anteil von Frauen nachhaltig erhöhen, ist eine Antwort auf die Frage unerlässlich, warum so viele Frauen (aber auch Männer), die ein technisches Studium anfangen, diesem nach kürzerer oder auch längerer Verweilzeit enttäuscht den Rücken zuwenden.

Minks (2004: 25, 28) weist darauf hin, dass die Bewerbungszahlen in den Ingenieurwissenschaften traditionell stark an die aktuelle Arbeitsmarktsituation von Ingenieurinnen und Ingenieuren gekoppelt sind. Den Grund sieht er unter anderem darin, dass die Eigenattraktivität des Ingenieurstudiums im Gegensatz zu anderen Studiengängen nicht ausreicht, damit Studienberechtigte sich unabhängiger von den Arbeitssignalen für ein Ingenieurstudium entscheiden. Diese fehlende Eigenattraktivität des Studiums hängt unseres Erachtens auch mit den hohen Studienabbruchquoten in den Ingenieurwissenschaften zusammen. Wir gehen davon aus, dass die Studienerfahrungen von (ehemals) Studierenden das Bild von Studiengängen wirkmächtig prägen und die Studienfachentscheidung vielleicht sogar stärker beeinflussen als die offiziellen Darstellungen der Technischen Universitäten. Demzufolge nehmen wir an, dass eine Verringerung der Studienabbruchquote nicht nur eine Erhöhung der Absolvierendenzahl mit sich bringt, sondern sich als Folge davon auch mehr Frauen (und auch Männer) bewerben.

¹ <http://www.vdi-monitoring.de/index4.php>

Gegenwärtig verlassen an Universitäten 42 Prozent und an Fachhochschulen 30 Prozent (Absolventenjahrgang 2006, *Heublein et al. 2008b: 58, 62*) das ingenieurwissenschaftliche Studium ohne Abschluss. Dabei ist zu beachten, dass in traditionellen Fächern wie Maschinenbau oder Elektrotechnik eine weitaus höhere Schwundquote herrscht, nämlich 53 Prozent an Universitäten und 37 beziehungsweise 43 Prozent an Fachhochschulen.² Evaluationen der Bachelor- und Masterstudiengänge in den Ingenieurwissenschaften durch das Hochschul-Informationssystem weisen darauf hin, dass sich die Konfliktfelder durch die Einführung der gestuften Studiengänge nicht entschärfen, sondern eher verschärfen. Während die Universitäten auf dem genannten hohen Niveau stagnieren, verzeichnen die Fachhochschulen in traditionellen Ingenieurfächern wie Maschinenbau und Elektrotechnik eine Erhöhung der Studierendenverluste und damit eine Annäherung an die konstant hohen Werte von Universitäten (*Heublein et al. 2008a: 14*). Da es keine Gesamtzahlen zu geschlechtersensitiven Schwundquoten gibt, können wir nur auf die Zahlen einzelner Hochschulen verweisen. Hier findet man Hinweise, dass Studentinnen an Universitäten etwas häufiger als Studenten ein ingenieurwissenschaftliches Studium verlassen (*Meinefeld 1999: 88f.*).

Insbesondere die Geschlechterforschung hat die Gestaltung von ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen in den Blick genommen. Diese wird als Ausdruck einer spezifischen historisch gewachsenen Fachkultur³ angesehen und nicht primär als sachliche Notwendigkeit (vgl. u. a. *Engler 1993; Mooraj 2002; Könekamp 2007*). Die Ergebnisse internationaler Studien (*Seymour/Hewitt 1997; Brainard/Carlin 2001; Womeng 2005*) verweisen darauf, dass die stark eingrenzende und disziplinierende Fachkultur ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge negative Auswirkungen auf die Studierhaltung, die Motivation und das Selbstvertrauen von Studentinnen hat. Insbesondere wird der Verlust des Selbstvertrauens in einer konkurrenzorientierten Studienatmosphäre als Studienabbruchgrund hervorgehoben. *Fellenberg und Hannover (2006)* kommen in einer Studie über Studienabbruchneigungen von Frauen in MINT-Studiengängen⁴ zu dem Ergebnis, dass diese weniger durch das Fachinteresse und durch die allgemeine Studierfähigkeit, sondern primär durch das fachbezogene Fähigkeitsselbstkonzept (das heißt das Vertrauen in die eigenen berufsbezogenen Fähigkeiten) beeinflusst wird.

² Oftmals werden Studienabbruchzahlen angegeben und interpretiert. Zu berücksichtigen ist aber, dass sich diese Zahlen nur auf die Studienabbrechenden beziehen, die das deutsche Hochschulsystem ohne Abschluss verlassen haben. Die Studienschwundquoten weisen davon abweichend alle Studierenden aus, die das betreffende Studienfach ohne Abschluss verlassen haben, und sind insofern für unsere Fragestellung die sinnvollere Bezugsgröße.

³ Das Fachkulturkonzept wurde in den 1970er Jahren von *Liebau und Huber (1985)* in den Hochschuldiskurs eingebracht. Sie definieren Fachkultur als „unterscheidbare, in sich systematisch verbundene Zusammenhänge von Wahrnehmungs-, Denk-, Wertungs- und Handlungsmustern“ (*Liebau/Huber 1985: 315*). *Huber (2009)* betont, dass mit dem Begriff der Fachkultur die Selbstverständlichkeit sozialer Praxen und damit einhergehende Verhartungstendenzen gegenüber Veränderungen betont wird. (Zur Auseinandersetzung mit dem Konzept Kultur allgemein siehe auch *Kumbruck/Derboven 2009*.)

⁴ MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.

Besonders vor dem Hintergrund des Forschungsstands in der Geschlechterforschung wird deutlich, dass der Fachkultur in ihren vielschichtigen Facetten für das Verstehen von Studienabbrüchen eine wesentliche Bedeutung zukommt. Deutlich wird dagegen nicht, welche Elemente im Detail dafür verantwortlich sind. Entsprechend fokussierten wir in unserer Studie⁵ auf die fachlichen und sozialen Erfahrungen in typischen Studiensituationen (Vorlesungen, Übungen, Tutorien, Laboren u.ä.). Mit der Differenzierung in fachliche und soziale Erfahrungen knüpfen wir an das von *Tinto (1975)* entwickelte Studienabbruchmodell an, das Integration auf akademischer und sozialer Ebene als wesentliche Voraussetzung des Studienerfolgs begreift.

2 Methodische Ausrichtung der Studie

Bei der methodischen Konzeption war es uns besonders wichtig, dass wir weder vorherrschende Geschlechterstereotype reifizieren noch den derzeitigen Erkenntnisstand zum Studienabbruch in den Ingenieurwissenschaften ungewollt reproduzieren. Mit der Verzahnung einer qualitativen und einer quantitativen Teilerhebung konnten wir das Risiko einer Reproduktion des derzeitigen Forschungsstandes verringern, weil wir mit Hilfe der qualitativen Auswertungen der Interviews im Fragebogen auch Studienkonflikte und Studienabbruchgründe thematisieren konnten, die vorab noch nicht diskutiert worden waren. Geschlechtersensitive Studien laufen immer Gefahr, Geschlechterstereotype zu reproduzieren (*Koch/Winker 2003: 31*). Eine einseitige Berücksichtigung der Kategorie Geschlecht blendet andere wichtige Konfliktlinien aus und fördert triviale, unangemessene Weltsichten (*Klinger 1998; Winker/Degele 2009*). Um diesem Dilemma zu begegnen, haben wir dieser Studie eine relationale Konzeptualisierung der Kategorie Geschlecht zugrunde gelegt, die Unterschiede zwischen den Geschlechtern weder negiert noch Dualismen zementiert. Für das konkrete Vorgehen heißt das, dass wir im Anschluss an die deskriptive Datenauswertung Studienabbruchtypen entlang der Kernkonfliktlinien im Studium gebildet und erst anschließend deren Geschlechterverteilung bestimmt haben. Erwähnenswert ist, dass es eine bewusste Entscheidung war, auf Studienkonflikte fokussierende Studienabbruchtypen zu bilden, da wir mit unserer Studie konkrete Gestaltungsvorschläge formulieren wollen. Für andere Fragestellungen wären anders differenzierende Typen denkbar und sinnvoll, beispielsweise Differenzierungen entlang der Studienvoraussetzungen oder des weiteren Werdegangs.

⁵ „Studienabbruch von Frauen in den Ingenieurwissenschaften – Analyse Studienabbruch relevanter Studenergebnisse zur Exploration von Ansatzpunkten zur Erhöhung der Bindungskräfte technischer Studiengänge“ (Projektleitung: Prof. Dr. Gabriele Winker; Projektmitarbeiterinnen: Dipl.-Ing. Wibke Derboven und Dr. Andrea Wolfram; Projektfinanzierung: Bundesministerium für Bildung und Forschung vom Dezember 2005 – Dezember 2008, Förderkennzeichen BMBF 01FP0508)

An der Studie haben sich vorrangig Studienabbrechende der neun großen deutschen technischen Universitäten (TU9-Universitäten)⁶ und der TU Hamburg-Harburg beteiligt. Für die qualitative Erhebung haben wir im Sommer 2006 insgesamt 40 Studienabbrechende (25 Frauen und 15 Männer) der TU9-Universitäten und der TU Hamburg-Harburg interviewt. Die Suche nach Interviewpartnerinnen und -partnern wurde primär über Aushänge an Universitäten und Fachhochschulen und über E-Mail-Verteiler von Studentischen Vertretungen realisiert. Um bedeutende Studiererlebnisse zu erheben, wurden die Interviews als episodische Interviews geführt (*Flick 2002: 158ff.*), und wir haben nach fachlichen und sozialen Episoden in den verschiedenen Lehr-/Lernumgebungen (Vorlesungen, Übungen, Laboren, Lerngruppen, alleine lernen, Gremienarbeit, Studentische Hilfskraftstellen) gefragt. Für die quantitative Erhebung haben wir Items zu den positiven und negativen Studiererlebnissen auf der Basis der Ergebnisse der qualitativen Erhebung erarbeitet und zu einem Fragebogen zusammengestellt. Ergänzt wurden Items zu den Studienvoraussetzungen (Abiturnote, Leistungskurse, Sicherheit der Studienentscheidung etc.), der Technikhaltung, der Lernhaltung, dem Werdegang nach dem Studienabbruch und den zentralen Studienabbruchgründen. Der Fragebogen wurde von Dezember 2006 bis Oktober 2007 online gestellt. Nach der Datenbereinigung standen uns 680 Fragebögen zur Auswertung zur Verfügung, wobei 165 dieser Fragebögen von Frauen und 515 von Männern ausgefüllt wurden. Tabelle 2 zeigt weitere Merkmale der Stichprobe.⁷

Tabelle 2: Beschreibung der Stichprobe

Variable	Ausprägung in Prozent
Geschlecht	Ca. 24 % der Befragten sind Frauen und ca. 76 % Männer.
Alter	87 % sind zwischen 20 und 29 Jahre alt.
Land des Schulabschlusses	97 % haben ihren Schulabschluss in Deutschland erworben.
Ausbildung	14 % haben vor dem Studium eine technische Lehre abgeschlossen.
Studienfachrichtung	22 % haben Maschinenbau, 14 % Elektrotechnik, 12 % Informatik, 8 % Bauwesen, 6 % Bio-/Umwelttechnologie, 4 % Verfahrenstechnik, 1 % Schiffbau und 33 % sonstige Ingenieurfächer studiert.
Studiengang	87 % haben einen Diplom-Studiengang, 13 % einen Bachelor-Studiengang abgebrochen.
Exmatrikulationsjahr	43 % sind im Jahr 2007, 21 % im Jahr 2006 und 11 % im Jahr 2005 exmatrikuliert worden.
Studiendauer	Knapp 60 % sind innerhalb der ersten vier Semester exmatrikuliert worden.
Grund der Exmatrikulation	22 % sind „hinaus geprüft“ worden, 21 % hatten Angst, dass sie „hinaus geprüft“ werden und 57 % sind „freiwillig“ gegangen.

⁶ RWTH Aachen, TU Berlin, TU Braunschweig, TU Darmstadt, TU Dresden, Universität Hannover, Universität Karlsruhe (TH), TU München, Universität Stuttgart.

⁷ Eine detaillierte Beschreibung der Stichprobe und die Darstellung aller deskriptiven Ergebnisse entlang des Fragebogens findet sich in *Winker et al. (2009)*, in *Derboven/Winker (2010)* und auf der Projekt-Homepage <http://www.tu-harburg.de/agentec/studienabbruch/>.

Bei der Bildung der Studienabbruchtypen sind wir in zwei Schritten vorgegangen. Im ersten Schritt wurden die Datensätze mit der Clusterzentrenanalyse des Statistikprogramms SPSS entlang der Items zu den negativen Studiensituationen (45 Konflikt-Items) in sechs Konflikt-Cluster differenziert. Daran anschließend wurde die Verteilung des Geschlechts und die Verteilung weiterer Differenzierungskategorien wie Technikhaltung, Schulleistung, fachliches Zutrauen, Lernhaltung sowie weiterer Werdegang bestimmt und Signifikanzen berechnet. Entlang der differenzierenden Beschreibungen der Cluster konnten wir auf Studienkonflikte fokussierende Studienabbruchtypen konstruieren und durch einen Namen repräsentieren. Zu berücksichtigen ist, dass die Typen konstruiert sind und die Realität differenzierter ist. Die Beschreibungen der Typen fokussieren zudem auf die Unterschiede zwischen den Typen und nicht auf deren Gemeinsamkeiten. Typenbildungen sind aber in ihrem Kompromiss zwischen Trivialisierung und Komplexitätsüberflutung eine große Hilfe für die Ableitung von Gestaltungsmaßnahmen.

3 Ergebnisse der Studie

3.1 Studienvoraussetzungen, Lernbedürfnisse und Studienkonflikte von Studienabbrechenden

Im Folgenden stellen wir lediglich ausgewählte empirische Ergebnisse der Studie vor. Dabei gehen wir primär auf die Ergebnisse der quantitativen Erhebung ein. Die Ergebnisse der qualitativen Studie sind beschrieben in *Derboven et al. (2006)* und in *Wolffram et al. (2007, 2009a,b,c)*. Eine detaillierte Beschreibung der Ergebnisse der Studie findet sich im Abschlussbericht (*Winker et al. 2009*), in *Derboven/Winker (2010)* und auf der Projekt-Homepage⁸.

Die Studienabbrechenden haben in der Summe eher gute Studienvoraussetzungen. Die Mehrheit hat in der Schule einen mathematischen oder naturwissenschaftlichen Leistungskurs belegt (80 Prozent), war sich sicher in der Studienentscheidung (60 Prozent) und/oder hat vielfältigste Bastel- und Reparatur-Erfahrungen (über 50 Prozent). Über ein Viertel der Studienabbrechenden haben ein sehr gutes bis gutes Abitur mit einer Durchschnittsnote zwischen 1,0 und 2,2. Teilweise unterscheiden sich Männer und Frauen in ihren Studienvoraussetzungen voneinander. Während es bei der Abiturdurchschnittsnote, in der Sicherheit der Studienentscheidung und in der Belegung eines mathematischen Leistungskurses keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern gibt, haben Frauen signifikant seltener einen Physikleistungs- und signifikant häufiger einen Biologieleistungskurs belegt. Auch bringen sie weniger Bastel- und Reparatur-Erfahrungen mit ins Studium. Das größte Zutrauen, das Studium schaffen zu können, ziehen beide Geschlechter aus der Überzeugung, dass sie in der Regel Sach-

⁸ <http://www.tu-harburg.de/agentec/studienabbruch/>

verhalte schnell verstehen und sie bisher Dinge, die sie angepackt haben, auch geschafft haben. Darüber hinaus trauen sich Männer das Studium aber signifikant häufiger wegen praktischer technischer Kompetenzen und Frauen wegen mathematischer Kompetenzen zu. In der Summe lassen sich die Studienabbrüche weder von Frauen noch von Männern primär mit Defiziten in den Studienvoraussetzungen erklären.

Zur Interpretation und Wertung der Studienkonflikte von Studienabbrechenden ist neben der Berücksichtigung der Studienvoraussetzungen ebenfalls eine Einschätzung der Lernbedürfnisse sinnvoll. Die in der Befragung über sieben Items ermittelten Lernbedürfnisse zeigen keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Zentrales Bedürfnis ist für beide Geschlechter das Verstehen des Lernstoffs. Dafür brauchen Männer wie Frauen insbesondere einen Blick auf das Ganze und Zeit zum Durchdringen des Stoffs.

Um einen Gesamtüberblick über die zentralen Studienkonflikte von Studienabbrechenden zu erhalten, haben wir eine Faktorenanalyse über die 45 Aussagen zu den negativen Studiensituationen (Konflikt-Items) durchgeführt und darüber die unübersichtliche Anzahl an Items auf neun Faktoren reduzieren können. In Tabelle 3 sind die Mittelwerte der neun Konflikt-Faktoren in absteigender Folge aufgeführt.

Tabelle 3: Mittelwerte der neun Konflikt-Faktoren

Konflikt-Faktoren; Signifikanzen zwischen den Geschlechtern	Mittelwert Gesamt	Mittelwert Frauen	Mittelwert Männer
Leistungsdruck (n.s.)	3,53	3,61	3,51
Formellastigkeit und berufsirrelevante Studieninhalte (n.s.)	3,52	3,46	3,53
Mangelnde Betreuung durch Lehrende (n.s.)	3,26	3,39	3,22
<i>Mangelnde Studienerfolge (***)</i>	<i>3,26</i>	<i>3,49</i>	<i>3,19</i>
Unruhe in Vorlesungen (n.s.)	2,67	2,78	2,61
<i>Orientierung an den Leistungsstarken (***)</i>	<i>2,58</i>	<i>2,95</i>	<i>2,46</i>
<i>Ineffektive Lerngruppe (*)</i>	<i>2,33</i>	<i>2,48</i>	<i>2,26</i>
<i>Gefühl der fehlenden Zugehörigkeit (*)</i>	<i>2,16</i>	<i>2,34</i>	<i>2,10</i>
<i>Fraudiskriminierung (***)</i>	<i>1,37</i>	<i>1,66</i>	<i>1,27</i>

Mittelwert auf einer 5er-Skala von 1 = „hat mich nicht demotiviert/habe ich nicht erlebt“ bis 5 = „hat mich sehr demotiviert“.
 In den kursiv gedruckten Faktoren gibt es signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern;
 T-Test: p < 0,001 = höchst signifikant = ***; p < 0,01 = sehr signifikant = **; p < 0,05 = signifikant = *; p > 0,05 = nicht signifikant = n.s.

Studiosituationen, die Männer und Frauen aus dem Studium hinausdrängen, sind gemittelt über alle Befragten primär in den Faktoren „Leistungsdruck“, „Formellastigkeit und berufsirrelevante Studieninhalte“, „mangelnde Betreuung durch Lehrende“ und „mangelnde Studienerfolge“ zu verorten, wobei die Rangfolge sich zwischen den Geschlechtern unterscheidet. „Mangelnde Zugehörigkeit“ und „Fraudiskriminie-

„in-effektiven Lerngruppen“ ist zu beachten, dass viele der Studienabbrechenden gar nicht in Lerngruppen gelernt haben. Der Wert ist also eher ein Indiz für die Unerfahrenheit der Studienabbrechenden mit dem Lernen in Lerngruppen als ein Hinweis auf die Effektivität bestehender Lerngruppen. Im statistischen Mittel leiden Frauen stärker als Männer an mangelnden Studienerfolgen, an der Orientierung an den Leistungsstärken, an ineffektiven Lerngruppen, an einer fehlenden Zugehörigkeit und an Frauendiskriminierung. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass lediglich der Faktor „mangelnde Studienerfolge“ zu den wirkmächtigen Konfliktfaktoren gehört, während die übrigen die unteren Ränge einnehmen. Insgesamt verweisen die Zahlen auf hohe Gemeinsamkeiten zwischen Männern und Frauen in ihren Studienkonflikten.

Für einen detaillierten Einblick in die Studienkonflikte ist es notwendig, über die Konflikt-Faktoren hinaus auch auf die einzelnen Konflikt-Items zu schauen. Tabelle 4 zeigt von den 45 zu bewertenden Konflikt-Items die der vier wirkmächtigsten Konflikt-Faktoren. Zu erkennen ist die hohe Bedeutung der Gestaltung der Lehr-/Lernumgebung. Losgelöst von den Konflikt-Faktoren zeigen die Mittelwerte der Einzel-Items, dass der Umgang mit isolierten Fakten, monotone Präsentationen, fehlende Beispiele und der Leistungs- sowie Prüfungsdruck die wirkmächtigsten Studienkonflikte von Studienabbrechenden darstellen. Berücksichtigt man sämtliche 45 im Fragebogen formulierten Konflikt-Items, zeigt sich, dass die hohe Stoffmenge, die als isolierte Fakten sowie Formeln ohne Weltbezug und Zusammenhang präsentiert wird, in Kombination mit einer Kultur der Anonymität und der Selektion für das Gros der Studienabbrüche beider Geschlechter verantwortlich ist. Nur circa 22 Prozent der Studienabbrechenden unserer Stichprobe sind zwangsexmatrikuliert worden und weitere 21 Prozent geben die Gefahr der Zwangsexmatrikulation als zentralen Abbruchgrund an. Für knapp 60 Prozent ist der Studienabbruch damit eine sozusagen freiwillige Entscheidung, deren Ursachen maßgeblich in der derzeitigen Gestaltung der Studiengänge verankert sind. Aus unseren Interviews wissen wir, dass die Fachkultur⁹ Lernstrategien – wie Auswendiglernen der hohen Stoffmengen und Durchschummeln durch die Labore – fördert, die zwar oft kurzfristig zu einem Studienerfolg führen, aber auf Dauer vom Studium entfremden. Denn diese kurzfristigen Lernstrategien tragen nicht zur Ausbildung einer Fachidentität bei, sondern vermitteln das Gefühl, trotz bestandener Prüfungen eigentlich wenig zu können (vgl. *Derboven et al. 2006; Wolfram et al. 2007, 2009a,b,c*).

⁹ In den Interviews (und auch in der Online-Befragung) wurde deutlich, dass in der Summe fachliche Studiensituationen weit konfliktärer erlebt werden als soziale Studiensituationen. Deshalb könnte man an dieser und nachfolgenden Stellen statt von Fachkultur auch von Lehr-/Lernkultur (als Teil der Fachkultur) sprechen. Aus Gründen der begrifflichen Übersichtlichkeit bleiben wir jedoch bei dem Begriff der Fachkultur.

Tabelle 4: Konflikt-Items der vier wirkmächtigsten Konflikt-Faktoren

Konflikt-Items der vier wirkmächtigsten Konflikt-Faktoren; Signifikanzen zwischen den Geschlechtern	Mittelwert Gesamt	Mittelwert Frauen	Mittelwert Männer
Konflikt-Faktor: Leistungsdruck (n.s.)			
Der Prüfungsstoff war sehr umfangreich. (n.s.)	3,63	3,72	3,61
<i>Aufgrund der Leistungsanforderungen habe ich mich sehr oft unter Druck gefühlt. (*)</i>	3,59	3,80	3,53
Das Tempo der Stoffvermittlung war hoch. (n.s.)	3,57	3,66	3,54
Die Ansprüche, die gestellt wurden, waren insgesamt sehr hoch. (n.s.)	3,53	3,60	3,51
Besonders die mathematischen Ansprüche waren sehr hoch. (n.s.)	3,53	3,36	3,59
Gleich zu Beginn des Studiums wurde etwas in die Richtung gesagt wie: „Hier werden es nur 50 % schaffen“. (n.s.)	3,46	3,43	3,46
Ich hatte permanent das Gefühl, nicht ausreichend Zeit zum Lernen zu haben. (n.s.)	3,39	3,59	3,33
Konflikt-Faktor: Formellastigkeit und berufsirrelevante Studieninhalte (n.s.)			
Man bekam oft isolierte Fakten präsentiert – ohne Zusammenhang oder einen Überblick. (n.s.)	3,68	3,71	3,67
Die Dozent/innen trugen Inhalte meist monoton und langweilig vor. (n.s.)	3,64	3,53	3,68
Es gab kaum konkrete Beispiele, die einem das Verstehen leichter gemacht hätten. (n.s.)	3,61	3,57	3,62
Man musste häufig Dinge lernen, die für den späteren Beruf keine Bedeutung haben. (n.s.)	3,54	3,38	3,59
Es war oft schwer zu verstehen, um was es geht. (n.s.)	3,49	3,50	3,49
Überwiegend ging es darum Formeln anzuwenden, ohne sie zu verstehen. (n.s.)	3,45	3,33	3,49
Konflikt-Faktor: Mangelnde Betreuung durch Lehrende (n.s.)			
Im Studium gab es wenig Betreuung durch die Dozent/innen. (n.s.)	3,40	3,42	3,39
Ich hatte immer das Gefühl, in der Masse unterzugehen. (n.s.)	3,34	3,52	3,28
<i>Ich habe mich nur getraut Fragen zu stellen, wenn ich sicher war, dass die Frage nicht „dumm“ wirkt. (*)</i>	3,29	3,52	3,21
Die Studierenden wurden von den Dozenten eigentlich nie gelobt. (n.s.)	3,03	3,11	3,01
Konflikt-Faktor: Mangelnde Studienerfolge (***)			
Ich hatte kaum Erfolgserlebnisse. (n.s.)	3,51	3,62	3,47
Meine Klausurergebnisse waren oft schlecht. (n.s.)	3,39	3,48	3,36
<i>Ich hatte das Gefühl, später im Beruf fachlich nicht bestehen zu können. (***)</i>	2,89	3,35	2,74

Mittelwert auf einer 5er-Skala von 1 = „hat mich nicht demotiviert/habe ich nicht erlebt“ bis 5 = „hat mich sehr demotiviert“.

In den kursiv gedruckten Faktoren und Items gibt es signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern;

T-Test: p < 0,001 = höchst signifikant = ***; p < 0,01 = sehr signifikant = **; p < 0,05 = signifikant = *; p > 0,05 = nicht signifikant = n.s.

Studienabbrechende haben aber nicht nur Studiensituationen erlebt, die sie vom Studium entfernt haben, sondern auch solche, die das Gefühl vermittelt haben, das richtige Fach zu studieren. Aus den Daten zu den positiven Studiererlebnissen wird deutlich, dass Studiensituationen, in denen die Studierenden das Gefühl haben, den Stoff wirklich zu verstehen oder in denen sie gestellte Aufgaben sicher bewältigen können, an das Studium binden. Dies bedeutet, dass Zutrauen in die eigenen Fähigkeiten als Bindungsaspekt wichtiger ist als Interesse am Studienfach. Diese Erkenntnis mag banal erscheinen, ist aber von weit reichender Bedeutung, wenn man bedenkt, dass die Anstrengungen, mehr Frauen für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge zu gewinnen, primär auf das Fördern von Interesse an Technik fokussiert.

3.2 Geschlechtersensitive Studienabbruchtypen

Ein wichtiges Ergebnis der Studie ist die Bildung von gendersensitiven Studienabbruchtypen entlang der Studienkonflikte.¹⁰ Anders als die vorangegangene Darstellung der Studienkonflikte entlang der Geschlechter überwindet diese Darstellung die binäre Unterscheidung nach Männern und Frauen und unterscheidet Technikstudierende anhand ihrer zentralen Studienkonflikte.

Als Ergebnis der konfliktorientierten Typenbildung haben wir sechs Studienabbruchtypen herausgearbeitet:

Typ 1: Von der Stoffmenge überforderte Technikzentrierte ¹¹	(32 %)
Typ 2: Studienkompetente Technikengagierte	(24 %)
Typ 3: Studienunerfahrene Orientierungslose	(18 %)
Typ 4: Fachlich und sozial Überforderte	(16 %)
Typ 5: Technikinteressierte Außenstehende	(6 %)
Typ 6: Abstraktionskompetente Technikdistanzierte	(4 %)

Grundsätzlich halten wir zumindest die vier Typen 1, 2, 3 und 5 für geeignet, ein technisches Studium zu absolvieren. Die Typen 4 und 6 sind dagegen eher fragwürdig in ihrer Eignung. Das bedeutet, dass aus unserer Sicht circa 80 Prozent der Studienabbrechenden eher geeignet für ein Ingenieurstudium sind und nur 20 Prozent der

¹⁰ Wir haben uns für eine 6-Cluster-Lösung entschieden, da sich diese Lösung vor dem Hintergrund der Ergebnisse der qualitativen Erhebung am plausibelsten interpretieren ließ. Die Cluster wurden zunächst im Hinblick auf ihre zentralen Konfliktthemen miteinander verglichen und Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede herausgearbeitet. Dazu haben wir die Mittelwerte der einzelnen Konflikt-Faktoren aber auch der den Faktoren zugrunde liegenden Items genutzt. Anschließend wurden signifikante Ausprägungen weiterer Differenzierungskategorien (Technikhaltung, Schulleistung, fachliches Zutrauen, Lernhaltung, weiterer Werdegang nach dem Studienabbruch und Geschlecht etc.) beschrieben.

¹¹ In Anlehnung an die Studie über Technikhaltungen von Studierenden der Ingenieurwissenschaften (*Winker/Wolffram 2005*) haben wir die Technikhaltung der Studienabbruchtypen den Kategorien „Technik zentriert“, „Technik engagiert“, „Technik interessiert“ und „Technik distanziert“ zugeordnet. Dabei nimmt die Technikkompetenz stetig ab.

Studienabbrechenden das falsche Fach gewählt haben.¹² Die Geschlechterverteilung ist in fünf der sechs Typen ausgewogen, lediglich im Typ 5 sind signifikant mehr Frauen als Männer zu finden. Im Folgenden werden die Typen im Überblick dargestellt. Tabelle 5 gibt zunächst einen Einblick in die Mittelwerte der Konflikt-Faktoren. Zu berücksichtigen ist, dass in den Beschreibungen der Studienkonflikte der nachfolgend dargestellten Studienabbruchtypen einzelne markante Konflikt-Items, die aus Platzgründen hier nicht dargestellt werden können, berücksichtigt wurden. Darüber hinaus sind primär die Ausprägungen der Differenzierungskategorien Abiturnote, Technikhaltung und weiterer Werdegang nach dem Studienabbruch beschrieben worden.¹³

Tabelle 5: Mittelwerte der neun Konflikt-Faktoren in den sechs Studienabbruchtypen

	Typ 1 N=219; F=43 M=176	Typ 2 N=162; F=31 M=131	Typ 3 N=124; F=28 M=96	Typ 4 N=108 F=30 M=78	Typ 5 N=42 F=23 M=19	Typ 6 N=25; F=10 M=15
Leistungsdruck	<u>4,13</u>	2,36	3,12	4,93	<u>4,18</u>	2,87
Formellastigkeit und berufs-irrelevante Inhalte	3,94	<u>2,69</u>	3,62	4,08	4,14	2,48
Mangelnde Betreuung durch Lehrende	3,51	1,89	<u>3,69</u>	4,14	4,01	2,85
Mangelnde Studienerfolge	3,43	2,38	3,10	4,20	4,13	2,73
Unruhe in Vorlesungen	2,67	1,92	2,52	3,47	3,90	2,83
Orientierung an den Leistungsstarken	2,55	1,51	1,68	3,88	3,59	2,54
Ineffektive Lerngruppe	2,36	1,71	1,78	3,38	2,98	2,77
Gefühl der fehlenden Zugehörigkeit	1,39	1,59	2,74	3,21	3,58	<u>2,94</u>
Fraudiskriminierung	1,24	1,12	1,22	1,26	2,91	2,91

Mittelwert auf einer 5er-Skala von 1 = „hat mich nicht demotiviert/habe ich nicht erlebt“ bis 5 = „hat mich sehr demotiviert“. Die fett gedruckten Zahlen zeigen die höchsten Mittelwerte zwischen den Typen und die unterstrichenen Zahlen die höchsten Mittelwerte innerhalb eines Typs.

¹² Zu berücksichtigen ist, dass man bei einer Online-Befragung nicht von einer repräsentativen Stichprobe ausgehen kann und somit die Ergebnisse eher als Tendenzen zu interpretieren sind. Die Wahrscheinlichkeit, dass das Interesse an einem ingenieurwissenschaftlichen Studiengang sowie die Sicherheit der Studienentscheidung und damit der Anteil der geeigneten Studierenden größer sind als in der Grundgesamtheit, ist sicherlich hoch.

¹³ Aus Platzgründen können die Typen hier nur sehr schemenhaft dargestellt werden. Eine detaillierte Beschreibung der Studienabbruchtypen findet sich in *Winker et al. (2009)* und in *Derboven/Winker (2010)*.

Von der Stoffmenge überforderte Technikzentrierte (Typ 1)

32 Prozent aller Studienabbrechenden der Stichprobe gehören zu diesem Typ. „Ich weiß nicht, wie ich die große Menge an abstraktem Stoff bewältigen soll“, ist ihr Kernsatz. Die Studierenden bringen teilweise umfangreiche praktisch-technische Kenntnisse mit ins Studium. Sie wollen unbedingt etwas Technisches studieren und Ingenieur beziehungsweise Ingenieurin werden. Wegen ihrer technischen Kompetenzen haben sie viel Zutrauen in ihre Eignung und Leistungsfähigkeit. Im Studium angekommen, fühlen sie sich von der hohen und abstrakten Stoffmenge erschlagen und wechseln oft an die Fachhochschule, um dort dasselbe Fach zu studieren.

Studienkompetente Technikengagierte (Typ 2)

24 Prozent aller Studienabbrechenden gehören zu diesem Typ. „Ich will eine Vorstellung über die Formel hinaus“, ist ihr Kernsatz. Diese Studierenden sind in der Regel gute Schüler oder Schülerinnen und trauen sich ein Ingenieurstudium aufgrund ihrer mathematischen Fähigkeiten zu. Sie bringen keine ausgeprägten technisch-praktischen Erfahrungen mit ins Studium. Im Studium angekommen, vermissen sie berufsrelevante Lehrinhalte und zusammenhängende Wissensgebiete. Die Formellastigkeit des Studiums entfremdet sie vom Studium. Diese Studierenden gehen nach dem Verlassen des Studiums häufiger als die anderer Typen an eine Universität, um dort ein anderes Fach zu studieren.

Studienunerfahrene Orientierungslose (Typ 3)

Diesem Typ gehören 18 Prozent der Stichprobe an. „Ich weiß nicht, wie selbstständiges Lernen geht“, ist der Kernsatz der Orientierungslosen. Sie vermissen die Einforderung von Lerndisziplin an der Universität, weil sie ohne Betreuung nicht kontinuierlich lernen können. Ihre Schulleistungen liegen im Mittelfeld. Wahrscheinlich haben diese Studierenden die Schule ohne allzu großen Lernaufwand und Ehrgeiz durchlaufen und von daher keine Selbstorganisation entwickelt. Zentraler Studienkonflikt ist somit das eigene Lernverhalten. In anonymen Lernumgebungen können diese Studierenden keine angemessene Arbeitshaltung entwickeln.

Fachlich und sozial Überforderte (Typ 4)

16 Prozent der Studienabbrechenden sind sowohl fachlich als auch sozial stark überfordert. „Ich weiß weder, wie ich den Stoff verstehen, noch wie ich mich integrieren soll“, ist der Kernsatz dieses Studienabbruchtyps. Diese Studienabbrechenden haben meist eine schlechtere Abiturdurchschnittsnote. Sie bringen aber häufig Technikkompetenz in Form von Reparatur-Erfahrungen mit ins Studium. Der fehlende Numerus Clausus spielt eine zentrale Rolle bei der Studienfachwahl. Die Studierenden sind sich von Anfang an unsicher, ob sie das Studium schaffen werden. Letztlich können sie den Leistungsansprüchen nicht gerecht werden. Diese Studierenden haben wenig

Alternativen und wissen nach dem Studienabbruch zunächst nicht, in welche Richtung sie gehen werden.

Technikinteressierte Außenstehende (Typ 5)

6 Prozent der Studienabbrechenden fühlen sich stark ausgegrenzt. „Ich bin anders als die Anderen“, ist ihr Kernsatz. In diesem Typ sind signifikant mehr Frauen als Männer vertreten. Besonders Frauen mit einem betont femininen Erscheinungsbild fühlen sich wenig zugehörig zu ihren Mitstudierenden und insbesondere auch von anderen Frauen ausgegrenzt. Aber auch Studierende ohne Abitur oder mit einem höheren Alter sind in diesem Typ vertreten. Diese Studienabbrechenden lernen wenig in Lerngruppen und verlieren ohne diese fachliche Unterstützung irgendwann den Anschluss. Obwohl die Studierenden dieser Gruppe eher geringe technische Erfahrungen mit ins Studium bringen, sind sie sehr interessiert an Technik und in ihrer Studienentscheidung ausgesprochen sicher.

Abstraktionskompetente Technikdistanzierte (Typ 6)

Dieser Typ beschreibt 4 Prozent aller Studienabbrechenden. Diese Studierenden können sich gut abstrakte Sachverhalte aneignen. Dagegen bringen sie keine Affinität zur Technik mit ins Studium und können diese auch im Laufe des Studiums nicht entwickeln. „Ich konnte die praktischen Anforderungen nicht bewältigen“, ist der Kernsatz dieses Typs. Sie bemängeln am wenigsten von allen Typen die Formellastigkeit des Grundstudiums und haben weniger Probleme, die Klausuren im Grundstudium zu bestehen. Ihnen fällt es dagegen schwer, ganzheitliche Aufgaben wie Studienarbeiten und ähnliches zu bewältigen. Die Studienabbrüche sind entsprechend spät und von daher für die einzelnen Personen besonders tragisch.

4 Gestaltungsvorschläge zur Erhöhung der Studierbarkeit

Universitäten haben viele Möglichkeiten, die Bindungskräfte ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge zu erhöhen. Um das Feld für mehr junge interessierte Frauen und auch Männer zu öffnen, muss aber kräftig an der traditionellen Professionslogik und Fachkultur gerüttelt werden. Die Ergebnisse der Studie lassen sich zu Zielsetzungen verdichten, die bei einer Gestaltung ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge richtungsweisend sein sollten. Ziel der fachlichen Gestaltung sollte die Entwicklung einer Fachidentität und des Vertrauens in die eigenen fachbezogenen Fähigkeiten von Studienbeginn an sein. Verschieben Hochschulen dieses Lehr- und Lernziel ins Hauptstudium, sind viele technikinteressierte junge Frauen und auch Männer schon wieder verschwunden. Dabei ist das große Bedürfnis der Studierenden nach Technikverstehen und Wissensstrukturen dringend zu berücksichtigen. Die soziale Gestaltung der Lehr-/Lernumgebungen sollte eine Vernetzung unter den Studierenden sowie wertschätzende Umgangs- und Kommunikationsformen fördern.

Ausgehend von den Ergebnissen der Studie haben wir Gestaltungsvorschläge zur Verringerung des Studienabbruchs bzw. zur Erhöhung der Studierbarkeit ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge für die Hochschulleitung, das Hochschulcontrolling, den Lehrkörper und die Allgemeine Studienberatung entwickelt. Im Folgenden werden einige dieser Vorschläge vorgestellt.¹⁴ Diese berücksichtigen insbesondere die zentralen Studienkonflikte der für ein ingenieurwissenschaftliches Studium geeigneten Studienabbruchtypen (Typ 1, 2, 3, 5) und die zentrale Lehr-/Lernumgebung Vorlesung. Obwohl wir uns getraut haben, Gestaltungsvorschläge aus der Studie abzuleiten, sind wir weit davon entfernt, rezeptartige Handlungsanweisungen zu formulieren. Wir wünschen uns stattdessen einen emanzipatorischen Umgang mit den Ergebnissen der Studie sowie mit den Gestaltungsvorschlägen. Denn viele Veränderungsideen, die in den Ergebnissen verborgen sind, können wir weder vorzeichnen noch ausfüllen. Diese können nur von den einzelnen Hochschulen vor dem Hintergrund ihrer konkreten Erfahrungen entwickelt werden.

4.1 „Von der Stoffmenge überforderte Technikzentrierte“: Konfliktfeld Stoffumfang

„Und das, was mich so genervt hat am Ingenieurstudium, da waren so viele Klausuren, so viele verschiedene Themen und man berührt alle Themen nur, man hat eigentlich gar nicht die Möglichkeit, in jedem Thema gut zu sein. Es wurde alles nur so angerissen, angehaucht.“¹⁵

Insbesondere von den „von der Stoffmenge überforderten Technikzentrierten“ wird der hohe Stoffumfang als Kernkonflikt thematisiert. In Kombination mit der in den ersten Semestern stattfindenden Selektion entsteht hierüber ein sehr starker Leistungsdruck. Eine Möglichkeit, den Stoffumfang zu reduzieren, ist die Unterteilung des Lehrstoffes in zwei grundlegende Qualitäten. Eine Unterscheidung in Überblicks- und Vertiefungswissen würde den Bedürfnissen der Studierenden entsprechen, da dadurch sowohl Orientierung als auch Verstehen gefördert wird. Den Studierenden sollte in den Veranstaltungen transparent gemacht werden, welche Art der Wissensvermittlung Anwendung findet und was die Lernziele sind: entweder einen Überblick bekommen oder ein Teilgebiet verstehen. Ziel wäre, Wissen exemplarisch und nicht umfassend zu vermitteln sowie durch eine anschließende Dekontextualisierung das exemplarische Wissen zu verallgemeinern. Gerade vor dem Hintergrund, dass die Gestaltung von Studiengängen sich verstärkt am Ziel der Berufsbefähigung orientieren muss, können Beispiele aus den Berufswissenschaften Anregungen geben, wie die hohe Stoffmenge ohne Qualitätsverlust reduziert werden kann. Denn obwohl traditionell am Gestaltungsziel „berufliche Handlungskompetenz“ ausgerichtet, ver-

¹⁴ Weitere Vorschläge sind beschrieben in *Derboven/Winker (2010: 49 ff.)*.

¹⁵ Zur Veranschaulichung der Studienkonflikte, die den Vorschlägen zugrunde liegen, wird ein generalisierungswürdiges Zitat aus den Interviews mit Studienabbrechenden vorangestellt.

suchen die Berufswissenschaften verstärkt exemplarisches Lernen konzeptionell umzusetzen (vgl. u. a. *Berben 2008*).

4.2 „Studienkompetente Technikengagierte“: Konfliktfeld isolierte Wissensinseln

„Also deswegen habe ich auch abgebrochen. Für mich war das alles so weit weg. Da habe ich einfach nur alles gelernt, gelernt, gelernt und wusste aber den Zusammenhang nicht.“

Insbesondere „die studienkompetenten Technikengagierten“ verlieren ihr Interesse am Studium, weil das Grundstudium primär Grundlagen als unzusammenhängendes Wissen vermittelt. Ihnen würde es helfen, wenn sie Zusammenhänge zwischen den für sie isolierten Wissensinseln herstellen könnten. Eine Möglichkeit für Hochschulen, den Studierenden einen Überblick über die Zusammenhänge von Grundlagen zu vermitteln, liegt in dem Anfertigen von studienspezifischen Wissenslandkarten. Diese Methode wird in großen Unternehmen im Rahmen von Wissensmanagement-Maßnahmen vielfach angewendet, um Wissen oder Wissensträger in hochgradig arbeitsteiligen Organisationen im Überblick abzubilden. Wissenslandkarten dienen der kognitiven Orientierung in einem Fachgebiet und sind von daher vergleichbar mit Stadtplänen, die eine räumliche Orientierung in ansonsten unüberschaubaren Umgebungen ermöglichen (vgl. *Mandl/Fischer 2000; Nohr 2000; Probst et al. 2006*). Das Konzept der Wissenslandkarten lässt sich auch auf einzelne Vorlesungen übertragen. Um den „roten Faden“ in Vorlesungen sichtbar zu machen, könnte es hilfreich sein, wenn Lehrende die Inhalte der Lehrveranstaltungen und deren Zusammenhänge im Überblick – zum Beispiel in Form einer „Mind-Map“ – darstellen und den Studierenden zu Beginn einer Lehrveranstaltung aushändigen würden. In den einzelnen Veranstaltungen könnte dann Bezug auf den Überblick genommen werden, so dass Studierende besser einordnen könnten, was sie gerade lernen.

4.3 „Studienunerfahrene Orientierungslose“: Konfliktfeld Anonymität

„Wenn der Anschluss verloren geht, bricht das ganze [studentische] Netz weg, wo man sich Hilfe geholt hat.“ „Ich bin der Meinung, alleine ist das nicht zu schaffen.“

In Massenuniversitäten ist wegen der strukturellen Anonymität die Vernetzung unter den Studierenden ein besonders zu betonendes Gestaltungsfeld für die Studienabbruchtypen „die studienunerfahrenen Orientierungslosen“; aber auch für „die technikinteressierten Außenstehenden“ ist es von hoher Bedeutung. Obwohl Lerngruppen für alle Studierenden in technischen Studiengängen an Massenuniversitäten ein wichtiger Lernraum sind, sind Lerngruppen für Menschen mit Problemen der Selbstorganisation

und für Menschen, die eher Minderheiten repräsentieren, noch elementarer. So wichtig Lerngruppen für einen Studienerfolg sind, so schwer sind sie aber für die Studierenden zu organisieren. Effektive Lerngruppen entstehen eher zufällig und es gibt wenig Unterstützung von den Hochschulen bei der Bildung von Lerngruppen. Gerade für Studierende, die nicht dem Bild des typischen Ingenieurstudierenden (männlich, deutsch, um die 20 Jahre, Abitur) entsprechen, ist es sehr schwer, auf informellen Wegen zu einer effektiven Lerngruppen zu kommen. Informelle Strukturen sind wenig geeignet, um Menschen, die von der Mainstream-Identität abweichen, zu integrieren. Universitäten, die Vielfalt unter den Studierenden fördern wollen, müssen notwendige Vernetzungen entsprechend formalisieren. Nicht nur im ersten, sondern auch in höheren Semestern sollte den Studierenden vielfältige Möglichkeiten gegeben werden, sich sozial zu integrieren. Möglichkeiten wären – neben Semester begleitenden Orientierungsseminaren oder Propädeutikwochen zu Studienbeginn – die Einflechtung von kooperativen Lernformen während der gesamten Studienzeit. Darüber hinaus können Universitäten das Finden von Lerngruppen erleichtern, indem sie beispielsweise Lerngruppenbörsen oder ähnliches einrichten. Eine konsequente Methode, Lerngruppen zu institutionalisieren, ist die Anknüpfung an das St. Gallener Modell des Selbstlernens. In St. Gallen wurde die Alltagslernpraxis der Lerngruppen in einen formellen Lehr-/Lernraum transformiert und ein Selbststudium als eine wichtige Säule des Studiums implementiert.¹⁶

4.4 „Technikinteressierte Außenstehende“: Konfliktfeld (Frauen)Diskriminierung

„Da habe ich mich ziemlich drüber aufgeregt, der [Professor] hat immer Witze über seine Frau und seine Kinder gemacht und hat die immer so als blöd da stehen lassen. Das fanden die Jungs alle total lustig.“

Fraudiskriminierung wird primär von „den technikinteressierten Außenstehenden“ als Konfliktfeld formuliert. Als Diskriminierung wahrgenommen wird dabei insbesondere, dass Fragen von Frauen öfter belächelt werden als Fragen von Männern, dass Professoren in den Vorlesungen Witze über Frauen machen und dass die Kommilitonen Frauen zu oft helfen wollen. Frauen und auch Männern fallen aber nicht nur Beispiele, Erzählungen und Situationen auf, in denen Stereotype über Frauen aufgegriffen werden oder die diskriminierend sind, sondern ganz allgemein Situationen, in denen Frauen in besonderer Form hervorgehoben werden. Frauen empfinden sich untereinander als sehr verschieden und wollen oft nicht als „die Frauen“ behandelt werden. So stört es zum Beispiel viele Studentinnen, dass von ihnen als Minderheit oft erwartet wird, dass sie sich untereinander verstehen. Neben der Sensibilität gegenüber Frauen diskrimi-

¹⁶ Informationen zum Selbststudium befinden sich auf der Homepage der Universität St. Gallen (<http://www.selbststudium.unisg.ch/org/iwp/selbststudium.nsf/wwwPubhomepage/webhomepageger?opendocument> [03.03.2010]).

nierenden Bemerkungen und Beispielen sollten deswegen auch keine Bemerkungen gemacht werden, die Frauen als besondere Gruppe in den Vordergrund stellen, auch wenn diese Bemerkungen die Frauen positiv hervorheben sollen. Viele Frauen finden es störend, wenn sie als etwas Besonderes behandelt werden und überdurchschnittlich viel von dem, was sie machen, kommentiert wird.

4.5 Konfliktfeld Vorlesung

„Ja, als die Studenten gelangweilt waren, haben die immer Flieger auf die Professoren geschmissen. Die Leute haben während der Vorlesung telefoniert, geschlafen, gespielt und gechattet, alles Mögliche. Aber die Professoren wehren sich nicht.“

Abschließend wird auf die Gestaltung von Vorlesungen näher eingegangen. Vorab sei noch darauf hingewiesen, dass die Studierenden an die verschiedenen Lehr-/Lernumgebungen unterschiedliche Anforderungen stellen. Während Vorlesungen danach bewertet werden, inwieweit nachvollziehbare Erklärungen, die auch Zusammenhänge aufzeigen, vermittelt werden, werden Tutorien daran gemessen, wie viel Raum zum (auch „dumme“) Fragen stellen vorhanden ist. In den Laboren wird primär erwartet, dass jede und jeder Einzelne befähigt wird, die gestellten Aufgaben sicher zu bewältigen. So wird an der derzeitigen Gestaltung der Labore beispielsweise bemängelt, dass Labore keinen hohen Stellenwert im Studium haben, nicht von Professoren und Professorinnen betreut werden und nur wenige die Aufgaben sicher bewältigen können, während das Gros sich durchschummeln müsse (vgl. *Wolffram et al. 2009b: 141ff.*).

Vorlesungen werden über alle Studienabbruchtypen hinweg als äußerst konflikthaft erlebt. Die Studienabbrechenden erlebten überwiegend, dass Lehrende den Lehrstoff in einer Massenveranstaltung schnell und unpersönlich von Folien abgelesen und Studierende sich laut, unruhig und disziplinos verhalten haben. Bei der Umgestaltung von Vorlesungen geht es primär darum, es Studierenden zu erleichtern, dem Lehrenden aufmerksam zu folgen, und es ebenso Lehrenden zu erleichtern, Spaß an der Lehre zu entwickeln. Möglichkeiten auf die Vorlesungen einzuwirken haben Hochschulen beispielsweise, indem sie ihren Lehrkörper didaktisch schulen, Peer-Hospitationen anregen (vgl. *Bargel/El Hage 2000*) oder Kontrakte mit Studierenden und Lehrenden schließen, die beide Gruppen zu einem bestimmten, gemeinsam ausgehandelten Verhalten verpflichten.

Ohne das Konzept Vorlesung aufgeben zu müssen, kann aber insbesondere in sehr großen Veranstaltungen auch auf die Präsenz von Lehrenden verzichtet werden, da Studierende zum großen Teil gar nicht mehr erwarten, dass in Vorlesungen Raum für Fragen ist. Bei sehr großen Veranstaltungen erscheint es sinnvoll, die Grundlagen über

Großleinwand-Video-Vorlesungen zu vermitteln. Diese sollten von talentierten „Wissenschafts-Entertainern“ abgehalten werden, das heißt von Professoren und Professorinnen, die den Lernstoff fesselnd und verständlich vermitteln können. Die Video-Vorlesungen können in strategischen Partnerschaften mit anderen Technischen Universitäten erarbeitet werden. Den Studierenden sollte die Möglichkeit gegeben werden, sich im Anschluss an die Vorlesung in Kleingruppen über den Stoff auszutauschen. Diese Kleingruppen können durch Fragenkataloge und durch das Herumgehen von Professoren und Professorinnen unterstützt werden.¹⁷ Wichtig ist, dass Professoren und Professorinnen und nicht ausschließlich Tutoren und Tutorinnen in diese Kleingruppen kommen, da diese – wie wir aus den Interviews wissen – als hochrangige Vertretende der Ingenieurwissenschaften einen besonderen Stellenwert bei den Studierenden einnehmen. Auch wenn dieser Vorschlag zunächst auf Barrieren stoßen wird, denken wir, dass er auch für viele Professoren und Professorinnen eine Entlastung bedeutet, denn Vorlesungen in ihrer bisherigen Form sind nicht nur für das Gros der Studierenden ineffektiv, sondern stellen auch für viele Lehrende wenig zumutbare Lehrräume dar.¹⁸

5 Zusammenfassung und Fazit

Um mehr Frauen in die Ingenieurwissenschaften zu integrieren, reicht es nicht mehr aus, das Interesse von Frauen an Technik zu fördern, sondern es ist wichtig, die Attraktivität und die Studierbarkeit technischer Studiengänge zu erhöhen. Denn ungefähr die Hälfte der teilweise mühselig angeworbenen Frauen verlässt das begonnene technische Studium ohne Abschluss. Die Gründe dafür zu erforschen und auf dieser Basis Ansatzpunkte für Interventionen zur Erhöhung der Bindungskräfte technischer Studiengänge zu entwickeln, ist die Zielsetzung der vorliegenden Studie. Kennzeichnend für das methodische Vorgehen ist eine relationale Konzeptualisierung der Kategorie Geschlecht und eine Verzahnung einer qualitativen und einer quantitativen Erhebung.

Unsere Ergebnisse zu den Konfliktfeldern in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen zeigen für Frauen und für Männer ein hohes Konfliktpotenzial der faktenorientierten Stoffvermittlung und des hohen Stoffumfangs im Grundstudium. Als bindend werden hingegen Lernsituationen empfunden, in denen „wirklich was verstanden wird“. Wurde in den bisherigen Studien der Geschlechterforschung zur Fachkultur

¹⁷ Beispiele für Vertiefungsfragen, die das Ziel verfolgen, Verstehen zu fördern, findet man in fachdidaktisch aufbereiteten, aktuellen Lehrbüchern (vgl. u. a. *Herwig/Kautz 2007; Kautz 2010*). Die Fragen sind auf der Basis von charakteristischen Verständnisschwierigkeiten und Missverständnissen entwickelt worden, wie sie sich in fachdidaktischen Studien gezeigt haben.

¹⁸ *Kamphans (2009)* gibt einen sehr plastischen Eindruck in die Praxis einer Elektrotechnik-Vorlesung. Ein Ergebnis ihrer Studie zur ingenieurwissenschaftlichen Lehre ist, dass nicht nur die Studierenden Vorlesungen äußerst kritisch beurteilen, sondern auch Lehrende. Die Studie zeigt auch, dass in Vorlesungen im Schnitt weniger als eine Frage von Studierenden gestellt wird (90 Fragen in 122 untersuchten Vorlesungen).

beziehungsweise zu den Studienbedingungen in den Ingenieurwissenschaften mehrfach festgestellt, dass die derzeitige Studiengestaltung den Verlust des Vertrauens in die eigene akademische Leistungsfähigkeit fördert, wird in dieser Studie deutlich, was genau diesen Verlust verursacht. Während bisher primär auf die zeitliche Belastung und die subjektiv wahrgenommenen schlechten Studienleistungen verwiesen wird, setzt unser Ergebnis darüber hinaus die aus Sicht der Studienabbrechenden Unverständlichkeit des Lehrstoffes ins Zentrum der Konflikthaftigkeit. Verursacht werden diese Verständnisschwierigkeiten durch eine Form der Wissensvermittlung, die überwiegend aus formelintensiven Präsentationen isolierter Wissensinseln besteht. Erst durch das Zusammenwirken der Studienkonflikte entsteht eine Studienabbruch fördernde Lernumgebung. Ohne das Gefühl, dass man die Dinge nie wirklich versteht beziehungsweise nicht in ihren Zusammenhängen interpretieren kann, würden die schlechten Noten und der hohe Zeitaufwand wahrscheinlich weitaus weniger demotivierend wirken und weniger das Vertrauen ins eigene Können schwächen. Studierende wären dann eher in der Lage, die schlechten Noten entsprechend des allgemeinen Notendurchschnittes zu relativieren, und würden darin nicht primär die eigene Unfähigkeit sehen. Und auch Studentinnen, die im Mittel mehr Angst haben, den beruflichen Anforderungen nicht gewachsen zu sein (siehe letztes Item in Tabelle 4), würden mehr Vertrauen in ihre fachspezifischen Fähigkeiten entwickeln.

Insgesamt weisen die Ergebnisse der vorliegenden Studie in die gleiche Richtung wie die Ergebnisse zweier US-amerikanischer Studien zur Fachkultur in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Nach *Tobias (1990)* sind Defizite in der Didaktik für die Härte und das hohe Entfremdungsrisiko auch für geeignete Studierende verantwortlich. Dabei konstatiert die Studie insbesondere einen Mangel an Kommunikation, an Erklärungen, an konzeptuellem Wissen und an Strukturierungen. *Redisch et al. (1998)* entdecken in ihrer Studie, dass im Gegensatz zur eigentlichen Absicht der Fakultäten Studierende das sture Auswendiglernen als die den größten Studienerfolg bringende Lernstrategie bewerten, welche sie aber auf lange Sicht von ihrem Studium entfremdet.

Durch eine Typisierung der befragten Studienabbrechenden entlang ihrer Studienkonflikte konnten sechs Studienabbruchtypen identifiziert werden, von denen uns vier Typen und damit 80 Prozent der Stichprobe eher geeignet für ein ingenieurwissenschaftliches Studium erscheinen. Die Geschlechterverteilung ist in fünf der sechs Typen ausgewogen, lediglich in dem Studienabbruchtyp „Technikinteressierte Außenstehende“ befinden sich signifikant mehr Frauen als Männer. Prozentual heißt das, dass nur ein Anteil von circa 14 Prozent der Studentinnen Probleme mit dem Studium haben, die häufiger Frauen als Männer belasten. Demgegenüber haben 86 Prozent der Studentinnen die gleichen vielfältigen Problemlagen wie ihre Kommilitonen.

Schaut man auf die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Geschlechter, so zeigen unsere Daten, dass es zwar Unterschiede in den Studienvoraussetzungen gibt, aber sowohl in den Lernbedürfnissen als auch in den Konflikt- und Bindungsfeldern ein hohes Maß an Übereinstimmung besteht. Dieses Phänomen erklärt scheinbare Widersprüche zwischen unserem Ergebnis und den Ergebnissen anderer Studien, die auf Unterschiede zwischen Frauen und Männern in technischen Kontexten verweisen. Die derzeitige Gestaltung der Lehr-/Lernumgebung dominiert die Studienkonflikte beider Geschlechter in einem so hohen Maße, dass mögliche Unterschiede in den Hintergrund treten. Diese Sachlage hat für Hochschulen den Vorteil, dass eine frauenförderliche Gestaltung der Lehr-/Lernumgebung allen Studierenden hilft. Für Studentinnen hat es den Vorteil, dass die Gestaltungsmaßnahmen Frauen nicht als besondere Gruppe markieren. In den Interviews wurde deutlich, dass viele Studentinnen spezielle Frauenfördermaßnahmen äußerst kritisch beurteilen und nicht als Vertreterin einer besonderen Gruppe angesehen werden wollen, sondern als technisch interessierte Person.

Literatur

Derboven, Wibke/Winker, Gabriele (2010): Ingenieurwissenschaftliche Studiengänge attraktiver gestalten. Vorschläge für Hochschulen. Berlin, Heidelberg

Derboven, Wibke/Winker, Gabriele/Volffram, Andrea (2006): Studienabbruch in den Ingenieurwissenschaften. In: Gransee, Carmen (Hrsg.): Hochschulinnovation. Gender-Initiativen in der Technik. Hamburg: 215–245

Bargel, Tino/El Hage, Natalija (2000): Evaluation der Hochschullehre. In: Helmke, A./Hornstein, W./Terhart, E.: Qualität und Qualitätssicherung im Bildungsbereich. Beiheft der Zeitschrift für Pädagogik. Weinheim, Basel: 207–224

Berben, Thomas (2008): Arbeitsprozessorientierte Lernsituationen und Curriculumentwicklung in der Berufsschule: Didaktisches Konzept für die Bildungsgangarbeit mit dem Lernfeldansatz. Bielefeld

Brainard, Suzanne G./Carlin, Linda (2001): A six-year longitudinal study of undergraduate women in engineering and science. In: Lederman M./Bartsch I. (eds.): The gender and science reader. London/New York: 24–37

Engler, Stefanie (1993): Fachkultur, Geschlecht und soziale Reproduktion – eine Untersuchung über Studentinnen und Studenten der Erziehungswissenschaft, Rechtswissenschaft, Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Weinheim

Fellenberg, Franziska/Hannover, Bettina (2006): Kaum begonnen, schon zerronnen? Psychologische Ursachenfaktoren für die Neigung von Studienanfängern, das Studium abzubrechen oder das Fach zu wechseln. In: Empirische Pädagogik. 20 (4): 381–399

Flick, Uwe (2002): Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung. Reinbek bei Hamburg

Heublein, Ulrich/Schmelzer, Robert/Sommer, Dieter (2008a): Die Entwicklung der Studienabbruchquote an den deutschen Hochschulen. Ergebnisse einer Berechnung des Studienabbruchs auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2006. Hannover

Heublein, Ulrich/Schmelzer, Robert/Sommer, Dieter/Wank, Johanna (2008b): Die Entwicklung der Schwund- und Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2006. Hannover

Herwig, Heinz/Kautz, Christian H. (2007): Technische Thermodynamik. München

Huber, Ludwig (2009): ‚Lernkultur‘ – Wieso ‚Kultur‘? Eine Glosse. In: Schneider, Ralf/Szczyrba, Birgit/Welbers, Ulrich/Wildt, Johannes (Hrsg.): Wandel der Lehr- und Lernkulturen. Blickpunkt Hochschuldidaktik 120. Bielefeld: 14–20

Kamphans, Marion (2009): Fachkultur und Selektion – Ingenieurwissenschaftliche Lehre im Blick. In: Bülow-Schramm, Margret (Hrsg.): Hochschulzugang und Übergänge in der Hochschule: Selektionsprozesse und Ungleichheiten. 3. Jahrestagung der Gesellschaft für Hochschulforschung in Hamburg 2008. Frankfurt am Main u. a.: 267–290

Kautz, Christian H. (2010): Tutorien zur Elektrotechnik. München

Koch, Gertrud/Winker, Gabriele (2003): Genderforschung im geschlechterdifferenten Feld der Technik – Perspektiven für die Gewinnung von Gestaltungskompetenz. In: Stuttgarter Beiträge zur Medienwirtschaft. Nr. 8: 31–40

Könekamp, Bärbel (2007): Chancengleichheit in akademischen Berufen. Beruf und Lebensführung in Naturwissenschaft und Technik. Wiesbaden

Klinger, Cornelia (1998): Liberalismus, Marxismus, Postmoderne. Der Feminismus und seine glücklichen oder unglücklichen ‚Ehen‘ mit verschiedenen Theorieströmungen im 20. Jahrhundert. In: Hornscheidt, A./Schlichter, A./Jähnert, G. (Hrsg.): Kritische Differenzen – Geteilte Perspektiven. Zum Verhältnis von Feminismus und Postmoderne. Opladen

Kumbruck, Christel/Derboven, Wibke (2009): Interkulturelles Training. Trainingsmanual zur Förderung interkultureller Kompetenzen in der Arbeit. 2., erw. u. überarb. Aufl. Heidelberg

Liebau, Eckart/Huber, Ludwig (1985): Die Kulturen der Fächer. Neue Sammlung, 25(3): 314–339

Mandl, Heinz/Fischer, Frank (Hrsg.) (2000): Wissen sichtbar machen: Wissensmanagement mit Mapping-Techniken. Göttingen u. a.

Meinefeld, Werner (1999): Studienabbruch an der Technischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg. In: Schröder-Gronostay, Manuela/Daniel, Hans-Dieter (Hrsg.): Studierenerfolg und Studienabbruch: Beiträge aus Forschung und Praxis. Neuwied/Kriftel: 83–104

Minks, Karl-Heinz (2004): Wo ist der Ingenieurwachstum? In: HIS Kurzinformation A54/2004. Hannover: 15–30

Mooraj, Margit (2002): Frauen, Männer und Technik: Ingenieurinnen in einem männlichen besetzten Berufsfeld. Frankfurt am Main u. a.

Nohr, Holger (2000): Wissen und Wissensprozesse visualisieren. In: Nohr, H.: Wissensmanagement. Business Village eBook. Göttingen

Probst, Gilbert J. B./Raub, Steffen/Romhardt, Kai (2006): Wissen managen: wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen. 5. Aufl. Wiesbaden

Redisch, Edward F./Saul, Jeffery M./Steinberg, Richard N. (1998): Student expectations in introductory physics. In: American Journal of Physics 66 (3): 212–224

Seymour, Elaine/Hewitt, Nancy M. (1997): Talking About Leaving. Why Undergraduates Leave the Sciences. Colorado/Oxford

Schuster, Martina/Sülzle, Almut/Winker, Gabriele/Wolffram, Andrea (2004): Neue Wege in Technik und Naturwissenschaften. Zum Berufswahlverhalten von Mädchen und jungen Frauen, Stuttgart

Tinto, Vincent (1975): Dropout from Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Research. In: Review of Educational Research, Vol. 45, 1975, No. 1: 89–125

Tobias, Sheila (1990): They're Not Dumb, They're Different. Stalking the Second Tier. Tucson/Arizona: Research Corporation

Winker, Gabriele/Degele, Nina (2009): Intersektionalität. Zur Analyse sozialer Ungleichheiten. Bielefeld

Winker, Gabriele/Wolffram, Andrea (2005): Technikhaltungen von Studentinnen und Studenten in Zukunftstechnologien. In: Steinbrenner, Diana/Kajatin, Claudia/Mertens, Eva-Maria (Hrsg.): Technik und Geschlecht. Rostock: 161–174

Winker, Gabriele/Wolffram, Andrea/Derboven, Wibke (2009): Studienabbruch von Frauen in den Ingenieurwissenschaften. Eine Analyse Studienabbruch relevanter Studiererlebnisse zur Exploration von Ansatzpunkten zur Erhöhung der Bindungskräfte technischer Studiengänge. Schlussbericht, Berichtszeitraum: 01.12.2005 bis 31.12.2008

Wolffram, Andrea/Derboven, Wibke/Winker, Gabriele (2007): Women Dropouts in Engineering Studies. In: International Journal of Interdisciplinary Social Sciences, Volume 2, Issue 1: 95–102

Wolffram, Andrea/Derboven, Wibke/Winker, Gabriele (2009a): Studienabbruchtypen in den Ingenieurwissenschaften. In: Liebig, B.; Rosenkranz-Fallegger, E./Meyerhofer, U. (Hrsg): Handbuch Gender-Kompetenz. Ein Praxisleitfaden für (Fach-)Hochschulen. Zürich: 90–97

Wolffram, Andrea/Derboven, Wibke/Winker, Gabriele (2009b): Konflikte und Bindungserlebnisse von Studienabbrecherinnen in den Ingenieurwissenschaften. In: Thaler, A./Wächter, Ch. (Hrsg): Geschlechtergerechtigkeit in Technischen Hochschulen. Theoretische Implikationen und Erfahrungen aus Deutschland, Österreich und Schweiz. München/Wien: 139–147

Wolffram, Andrea/Derboven, Wibke/Winker, Gabriele (2009c): Women withdrawers in engineering studies: Identity formation and learning culture as gendered barriers for persistence? In: Equal Opportunities International. Vol. 28, No. 1: 36–49

Womeng (ed.) (2005): Creating cultures of success for women engineers. Synthesis Report. A Project Funded by the European Commission.
(http://www.womeng.net/overview/Synthesis_Report.pdf [03.03.2010])

Anschriften der Verfasserinnen:

Prof. Dr. Gabriele Winker
Technische Universität Hamburg-Harburg
Arbeit – Gender – Technik (M-1)
21071 Hamburg
E-Mail: winker@tu-harburg.de
www.tu-harburg.de/agentec/winker

Dipl.-Ing. Wibke Derboven
Technische Universität Hamburg-Harburg
Arbeit – Gender – Technik (M-1)
21071 Hamburg
E-Mail: derboven@tu-harburg.de
www.tu-harburg.de/agentec/team/derboven.htm

Gabriele Winker ist Professorin für Arbeitswissenschaft und Gender Studies an der TU Hamburg-Harburg und leitet dort die Arbeitsgruppe Arbeit – Gender – Technik. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der Arbeits-, Geschlechter-, Technik- und Hochschulforschung. Sie ist Mitbegründerin des Feministischen Instituts Hamburg (www.feministisches-institut.de).

Wibke Derboven ist an der TU Hamburg-Harburg in der Arbeitsgruppe Arbeit – Gender – Technik in Forschung und Lehre tätig. Ihre Tätigkeitsschwerpunkte liegen in der Hochschul-, Lern- und Arbeitsforschung.