

Vielfalt in der Informatik - Ergebnisse des Forschungsprojektes IGaDtools4MINT

Tobias Berg, Rebecca Apel, Hendrik Thijs, Ulrik Schroeder und Carmen Leicht-Scholten

1 Einleitung

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt „IGaDtools4MINT – Integration von Gender and Diversity in MINT-Studiengängen an Hochschulen“¹ arbeitet vor dem Hintergrund des geringen Frauenanteils sowie des Anteils an weiteren bisher unterrepräsentierten Studierendengruppen in der Informatik und den anderen MINT-Fächern² an einem kohärenten Gesamtkonzept, um mittelfristig die Studierendenanteile der beschriebenen Gruppen zu erhöhen und gleichzeitig die Abbruchquoten zu senken. Das Projekt wird durchgeführt von Sozialwissenschaftlerinnen und Sozialwissenschaftlern der Professur für „Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften“ (GDI) der RWTH Aachen sowie Informatikerinnen und Informatikern des „Lehr- und Forschungsgebietes Informatik 9: Lerntechnologien“ der RWTH Aachen und des Fachgebietes „Modelle und Theorie Verteilter Systeme“ der TU Berlin. Die erarbeiteten Maßnahmen und Konzepte wurden an der RWTH entwickelt und getestet und befinden sich gegenwärtig im Transfer an die TU Berlin. Im Folgenden wird ein Überblick über das methodische Vorgehen, die im Projekt erfolgten Arbeitsschritte und die Ergebnisse gegeben.

2 Hintergrund

Die Informatik entwickelte sich während der 1970er Jahre als Formalwissenschaft aus der Mathematik, wobei auch Einflüsse aus den Ingenieurwissenschaften eine Rolle bei der Herausbildung von Informatik als Wissenschaftsdisziplin gespielt haben. Als noch relativ junges Fach hat sich die Informatik in den letzten Jahrzehnten verändert wie kaum eine andere wissenschaftliche Disziplin. Die

¹ Das Projekt IGaDtools4MINT wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Europäischen Sozialfonds für Deutschland gefördert.

² Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.

Informatik entwickelte sich dabei schnell in vielfältige Richtungen und bietet Absolventinnen und Absolventen eine große Zahl attraktiver Beschäftigungsfelder. Dennoch gelingt es nur selten, diverse Studierende für ein Studium zu interessieren und zu einem Abschluss zu führen. Besonders augenscheinlich ist der bundesweit niedrige Frauenanteil von 16,3% in der Informatik (Statistisches Bundesamt 2013, eigene Berechnung). Die Gründe für dieses Phänomen sind vielschichtig: Falsche Vorstellungen von Informatik, die hartnäckig bestehenden Hacker- und Nerd-Images, die oftmals noch unzureichende Vermittlung im Informatikunterricht an Schulen, ein Mangel an weiblichen Rollenmodellen, fehlende Anwendungsbezüge in der Lehre zu Anfang des Studiums etc. Punktuelle Maßnahmen, die für diese Bereiche angesetzt wurden, konnten jedoch bisher nur für geringfügige Veränderungen sorgen.

Erfolgversprechender erscheint eine holistische Betrachtungsweise, die die Situation auf verschiedenen Ebenen untersucht und entsprechende Maßnahmenpakete entwirft, um zu einer spürbaren und nachhaltigen Veränderung beizutragen. Ein solches Best Practice-Modell ist ein an der US-amerikanischen Carnegie Mellon University (CMU) durchgeführtes Projekt, durch welches in der Zeitspanne zwischen 1995 und 2000 ein deutlicher Anstieg der neueingeschriebenen Informatik-Studentinnen realisiert werden konnte (Margolis/Fisher 2003)³.

In Anlehnung an das Projekt der CMU wurde im vorliegenden Projekt ein ebenso umfassender Ansatz gewählt, um je nach Situation – unter Gender- und Diversity-Gesichtspunkten – bedarfsgerechte Maßnahmen entwerfen zu können. Aber welche Gesichtspunkte sind das? Um die Faktoren, die hinsichtlich einer gender- und diversity-gerechten Maßnahmenentwicklung ausschlaggebend bzw. erfolgversprechend sind, systematisch einbeziehen zu können, wurden bereits entwickelte Maßnahmen und Projekte im Rahmen einer umfassenden Literaturanalyse herangezogen (vgl. Kapitel 3).

Ein weiteres Augenmerk wurde analog zum CMU-Projekt auf die Bearbeitung des Projektes durch ein interdisziplinäres Team aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus sozialwissenschaftlichen Fachdisziplinen sowie aus der Informatik gelegt. Aus diesem Grund waren wie oben dargestellt (vgl. Kapitel 1) drei verschiedene Lehrstühle an zwei Hochschulen als Kooperationspartner beteiligt.

³ Ein Teil dieses Anstieges konnte jedoch nur durch eine Veränderung der Zulassungskriterien erreicht werden, die sich aufgrund der Unterschiede der Hochschulsysteme nicht eins zu eins übertragen lassen.

Die verschiedenen Arbeitspakete waren zum Großteil miteinander verzahnt und wurden gemeinsam bearbeitet. So wurden die aus der Forschung im Bereich Gender und Diversity stammenden Erkenntnisse seitens der Sozialwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler in die Evaluation und die Entwicklung von Maßnahmen eingebracht, welche wiederum durch die Informatikerinnen und Informatiker um die fachdidaktische und fachspezifische Expertise erweitert wurden. Dieser wechselseitige Prozess mündete in die Entwicklung und Durchführung von Maßnahmen an der RWTH Aachen. Die praktische Umsetzung erfolgte durch die Informatikerinnen und Informatiker. Eine begleitende Evaluation der Maßnahmen lieferte Ansatzpunkte für Anpassungen wieder zurück an die Sozialwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler. Dieser kontinuierliche Zyklus sorgte für die Qualität und optimale Anpassung der Maßnahmen (vgl. Abbildung 1).

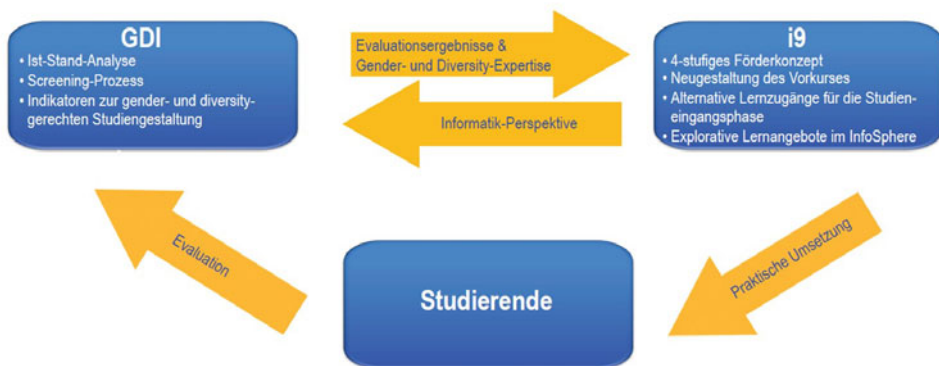


Abb. 1: Interdisziplinäre Zusammenarbeit in IGaDtools4MINT (Apel et al. 2012a)

3 Entwicklung eines Gender- und Diversity-Screenings

Wie sich bei den studienbasierten Empfehlungen zur Umsetzung einer gendergerechten Lehre in naturwissenschaftlich-technischen Fächern zeigt, lassen sich eine Vielzahl von Maßnahmen für unterschiedliche Phasen und Bereiche formulieren (vgl. Ochwa-Echel 2011). Es ist dabei davon auszugehen, dass ein gut aufeinander abgestimmtes Maßnahmenbündel durch Synergieeffekte weit effektiver ist als Einzelmaßnahmen (vgl. acatech 2011).

In einem ersten Projektschritt wurden vom GDI bundesweite sowie internationale Projekte und Maßnahmen gesichtet und analysiert. Die dort identifizierten Faktoren, die auf eine Steigerung des Interesses an MINT-Themen von bisher unterrepräsentierten Personengruppen schließen ließen sowie zu einer Öffnung der

Fachkultur beitragen, wurden gesammelt, zu Indikatoren zusammengefasst und kategorisiert. Auf der Basis dieser Indikatoren sollte im nächsten Schritt der Fachbereich Informatik an der RWTH Aachen dahingehend untersucht werden, inwiefern dort bereits erfolgsversprechende Elemente angewandt werden und an welchen Stellen es eventuell Bedarfe für weitere Maßnahmen gibt.

Die Sichtung vorhandener Studien und Praxiserfahrungen hat gezeigt, dass für die Entwicklung einer gender- und diversity-gerechten Studiengangsgestaltung und einer nachhaltigen Einflussnahme auf die Fachkultur unterschiedliche Lern- und Lebensphasen ebenso wie unterschiedliche Bereiche sowie Akteurinnen und Akteure innerhalb und außerhalb der Hochschule betrachtet werden sollten. Die Bereiche, in denen Hochschulen tätig werden können, wurden folgendermaßen eingeteilt:

- Übergang Schule-Hochschule,
- Lehre und Studium,
- Organisation (Struktur),
- Fach- und Schlüsselkompetenzen sowie
- Fachkultur und Habitus.

Diese Bereiche werden im Folgenden zusammengefasst erläutert. Im Rahmen der Literaturanalyse wurden in den genannten Bereichen 32 Indikatoren zusammengestellt (vgl. Apel et al. 2013). Die in den jeweiligen Rubriken wirksamen Indikatoren werden im Anschluss an die Beschreibung der Bereiche genannt. Dabei ist die Einteilung in fünf Rubriken nicht immer trennscharf voneinander möglich, dient aber der besseren Übersicht.

3.1 Rubrik A: Schule und Übergang Schule zur Hochschule

Der Bereich Schule stellt eine wichtige Phase in Bezug auf die Technik- bzw. Informatikeinstellung dar, da hier Zuschreibungen über das, was „männlich“ und „weiblich“ ist entstehen und/oder verfestigt werden. Eine Umsetzung gender-sensibler Didaktik an Schulen ist deshalb im Interesse beider Geschlechter in jedem Fall anzuraten, wobei darauf zu achten ist, Jungen und Mädchen nicht als jeweils homogene Gruppe aufzufassen, da sonst die Gefahr entsteht, bestehende Rollenklischees und Erwartungen festzuschreiben (vgl. Budde/Venth 2010).

Auch die Einführung eines Technikfachs an Schulen, in welchem ein starker Praxisbezug und die Einbettung von Technik in das soziale, kulturelle und wirtschaftliche Gefüge thematisiert wird, wird mehrfach in der bestehenden Literatur empfohlen (vgl. Heine et al. 2006; acatech 2011). Werden zusätzlich

extracurriculare Aktivitäten wie Exkursionen, Praktika etc. besser mit den Schulen abgestimmt und thematisch im Unterricht aufgegriffen, so ist von einer Steigerung der Technikmotivation bei Jugendlichen auszugehen (vgl. ebd.).

Das Wissen von Oberstufenschülerinnen und Oberstufenschülern muss dahingehend verbessert und erweitert werden, dass sie eine realistische Vorstellung über ein Informatikstudium und die dafür notwendigen Voraussetzungen und Berufsmöglichkeiten erhalten (vgl. Heine et al. 2006; Maaß/Wießner 2006; Schinzel et al. 1999). Problematisch macht dieses Unterfangen, dass Vorstellungen über ein Informatikstudium und den Beruf der Informatikerin bzw. des Informatikers häufig auf Mythen und Informationen von nicht-professionellen Stellen beruhen, insbesondere auch, da es in fast allen Bundesländern kein verpflichtendes Schulfach Informatik gibt.

Die folgenden Indikatoren sind dieser Rubrik zugeordnet worden:

- Umsetzung gender-sensibler Didaktik,
- Sensibilisierung der Lehrenden (Entgegenwirken nachteiliger Gruppendynamiken),
- Informationsangebot (Beratungstage, Webseiten, Broschüren) muss ein realistisches Bild des Informatikstudiums zeigen,
- Schärfung des Berufsbildes (z.B. Informatikerinnen und Informatiker berichten von ihren Alltagsaufgaben).

3.2 Rubrik B: Lehre und Studium

Die Studieneingangsphase stellt in der Informatik sowie in anderen naturwissenschaftlich-technischen Fächern die größte Hürde für Studierende dar, da hier bei weitem die meisten Abbrüche erfolgen (vgl. Heublein et al. 2010). Um die Bedingungen speziell in dieser sensiblen Phase zu verbessern, bietet es sich beispielsweise an, den unterschiedlichen Informatikvorkenntnissen durch gestaffelte Einstiegslevel Rechnung zu tragen (vgl. Pedroni et al. 2009; Schinzel et al. 1999) sowie eine Didaktik einzusetzen, die durch höhere Partizipation der Studierenden gekennzeichnet ist und einen Anwendungs- und Berufsbezug herstellt (vgl. Bessenrodt-Weberpals 2008; Wender 2005). Weitere (auch informelle) Hürden wie der vermehrte Gebrauch von „computer talk“ sollten sichtbar gemacht und adressiert werden (vgl. Schinzel 2003).

Die Indikatoren in der Rubrik Lehre und Studium lauten:

- Ganzheitlicher, interdisziplinärer Ansatz durch Beispiele und die Herstellung von Themenbezügen inner- und überfachlicher Natur, Verknüpfung von Informatik mit anderen Gebieten (z.B. Medizin, Biologie),
- Anwendungsbezug, Reflexion der Lehrinhalte sowie der gesellschaftlichen Verantwortung, die mit der praktischen Anwendung des Erlernten verbunden ist, Computernutzung in gesellschaftlichen Kontext stellen,
- Schließen der Erfahrungslücke durch Kursangebote, die Studierende ohne Vorkenntnisse nicht entmutigen, dosierte Anspruchsniveaus und Erfolgserlebnisse vermitteln,
- Curriculare Integration von Gender- und Diversity-Aspekten (z.B. in Form von Modulen),
- Technologiefolgenabschätzung,
- Anpassen der Gruppengröße, kleine Arbeitsgruppen zur Vermeidung von Anonymität,
- Angebote in englischer Sprache, um Probleme internationaler Studierender in der Studieneingangsphase abzuschwächen,
- Integration interkultureller Aspekte (z.B. im Bereich der Produktentwicklung),
- Aufzeigen späterer möglicher Berufs- und Tätigkeitsfelder,
- Aufzeigen wissenschaftlicher Qualifikationsmöglichkeiten,
- Sensibilisierung (z.B. durch Information über die geschlechtsspezifische Verteilung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer innerhalb der angestrebten Berufsbereiche),
- Einsatz und Reflexion vielfältiger Lehrmethoden sowie Medien (alle Sinne ansprechen und verschiedene Lerntypen berücksichtigen),
- Förderung der Kommunikationsfähigkeit durch interaktive Gestaltung der Lehrveranstaltung,
- Offenheit und Ansprechbarkeit der Dozierenden (Beziehung zwischen Lehrenden und Studierenden bzw. die Vermeidung von Anonymität ist insbesondere wichtig für Frauen),
- Berücksichtigung fachspezifischer Frauen- und Geschlechterforschung,
- Weibliche role models, Führen von Fachwissenschaftlerinnen in den Publikationslisten, (wissenschaftliche) Leistungen von Frauen aufzeigen,
- Sprachliche und grafische Berücksichtigung beider Geschlechter,

- Vereinbarkeit von Arbeitsbelastung und gegenwärtiger Lebenssituation (z.B. durch flexiblere Anmelde-möglichkeit zu Übungen für Studierende mit Kind oder sonstiger Pflegeverantwortung).

3.3 Rubrik C: Organisation (Struktur)

Für die Lehrenden beginnt der Prozess hin zu einer gender- und diversity-gerechten Lehre mit der Reflexion der eigenen Lehrveranstaltung bzw. des verwendeten Materials. Ohne eine Offenheit bzw. einer Akzeptanz für die Relevanz von Gender-Aspekten im MINT-Bereich ist eine wirkliche Veränderung nicht realisierbar. Aber nicht nur die Einstellung der Lehrenden, auch die Umgestaltung der Lehrveranstaltungen als solche könnte einen großen Beitrag zu einer Didaktik leisten, die letztendlich beiden Geschlechtern zu Gute kommt (vgl. Claus et al. 2004; Jansen-Schulz 2009; Jansen-Schulz/Degethoff de Campos 2009).

Lehrende sollten auf dem Weg zu einer gender- und diversity-gerechten Veranstaltungsplanung genügend beraten und sensibilisiert werden, da sie häufig einen hohen Arbeitsaufwand und eventuellen Imageverlust aufgrund der (negativen) Assoziation mit „Frauenförderung“ erwarten (vgl. Blum/Frieze 2005; Herrmann/Zschieschang 2009).

In dieser Rubrik wurden die folgenden Indikatoren bestimmt:

- Fortbildungsangebote für Dozierende zur gender-gerechten Didaktik und fachspezifischen Gender-Aspekten,
- Unterstützende Hilfs-/Beratungsangebote (bei Schwierigkeiten im Studium, Mobbing, etc.),
- Evaluation/Beobachtung der Studierenden und ihrer Bedürfnisse,
- Flexibilität der Strukturen, um veränderten Bedingungen der Studierenden adäquat Rechnung zu tragen,
- Gender und Diversity als Selbstverständnis muss nach dem top-down-Prinzip implementiert werden.

3.4 Rubrik D: Fach- und Schlüsselkompetenzen

Weitere vielversprechende Ansätze für das Studium sind die Kombination von technisch-naturwissenschaftlichen Fächern und Gender Studies, die bereits in der Praxis erprobt wurden und in denen sich beispielsweise die vermeintliche Wertneutralität in männlich geprägten Fachkulturen adressieren lässt (vgl. Bauer/Götschel o.J.; Götschel/Bauer 2005).

Generell gilt bei allen Maßnahmen zu berücksichtigen, dass Frauen und Männer keine in sich homogenen Gruppen darstellen und sich Personen individuell in unterschiedlicher Ausprägung durch verschiedene Diversity-Aspekte charakterisieren. Vielmehr sollte Gender als eine von zahlreichen anderen Diversity-Kategorien gedacht werden, um auf diese Weise einem Differenz-Ansatz und der Festschreibung von Stereotypen entgegenzuwirken.

Folgende Indikatoren gehören zu diesem Bereich:

- Vermittlung/Betonung von sprachorientierten Schlüsselkompetenzen,
- Gender-Kompetenz als Lernziel.

3.5 Rubrik E: Fachkultur und Habitus

Jansen-Schulz und Dudek (2005: 2) konstatieren: „Jede wissenschaftliche Disziplin hat eine eigene Fachkultur und einen eigenen Fachhabitus entwickelt, der ein- und ausschließende soziale Funktionen beinhaltet.“ Auch für die Fachkultur der Informatik ist von einer Vergeschlechtlichung nicht nur in Bezug auf das öffentliche Bild, sondern auch im Hinblick auf die Curricula und den Fachhabitus auszugehen (vgl. Bath et al. 2008). Hier sind Maßnahmen wie eine Vernetzung von Studentinnen zu stärken und zu unterstützen. Dies soll der Schaffung eines Umfeldes dienen, in dem sich Frauen als Informatikerinnen erleben können. Eine weitere Herausforderung besteht darin, die Erfahrungen der Studierenden nicht aus dem Blick zu verlieren, Annahmen regelmäßig zu überprüfen, um neue Herausforderungen zu identifizieren und ihnen frühzeitig begegnen zu können (vgl. Fisher/Margolis 2007).

Zu den Indikatoren in dieser Rubrik zählen die Folgenden:

- (Weibliche) role models (Professorinnen, Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen, Leiterinnen von Tutorien und Vorkursen),
- Sensibilisierung der Fakultät (unterstützt u.U. bewusst oder unbewusst die „hacker culture“),
- Sensibilisierung dahingehend, dass es vielfältige Zugänge zur Informatik und der Verwirklichung des Studiums gibt,
- Vernetzung von Frauen (Umgebung, in der Frauen erleben, Informatikerinnen zu sein).

Die Indikatoren der fünf Rubriken bildeten die Basis für die Entwicklung von Instrumenten für das Screening des Fachbereichs Informatik an der RWTH Aachen, welches im Folgenden dargestellt werden soll.

4 Ergebnisse der Screening-Phase

Im nächsten Projektschritt, der Screening-Phase, dienten die zusammengestellten Indikatoren als Grundlage für sämtliche Evaluationsinstrumente. Die Indikatoren wurden als Orientierungspunkte dafür herangezogen, beurteilen zu können, inwieweit diese auf verschiedenen Ebenen des Fachbereichs Informatik an der RWTH Aachen angesprochen werden. Die Ergebnisse der Screening-Phase gaben wichtige Hinweise darauf, in welchen Bereichen Maßnahmen im Rahmen des Projektes entwickelt und umgesetzt werden können. Es soll im Folgenden ein zusammenfassender Überblick über die durchgeführten Untersuchungen gegeben werden. Aus Platzgründen wird zum Teil auf bereits veröffentlichte Artikel verwiesen.

4.1 Erstsemesterbefragung an der RWTH Aachen

Zu Beginn des Screenings stand die Frage, welchen Hintergrund die Informatik-Studierenden an der RWTH Aachen haben: Woher kommen sie, ist das Informatik-Studium ihre erste Wahl gewesen, welche Erwartungen haben sie an das Studium und über welche Vorkenntnisse verfügen sie. Diese und weitere Fragen wurden im Rahmen eines papierbasierten Fragebogens unter Erstsemesterstudierenden im Fach Informatik Bachelor im Wintersemester 2010/2011 erhoben⁴. Drei Ergebnisse der Auswertung werden im Folgenden kurz ausgeführt:

- Die Gruppe der befragten Studierenden bestand zum Großteil aus Männern (86,3%), hatte einen deutschen Familienhintergrund (79,7%), war zwischen 19 und 21 Jahren alt (74,5%) und hatte in der Schule Leistungskurse wie Mathematik (72,6%) und Physik (25,5%) belegt (vgl. Apel et al. 2012b). Bezogen auf diese spezifischen Merkmale kann diese Gruppe als vergleichsweise homogen angesehen werden, was Ergebnissen vorheriger Studien entspricht.
- Die Studentinnen erwarteten im Vergleich zu ihren Kommilitonen deutlich weniger Probleme im Studium (w=44,8%, m=7,2%) (vgl. ebd.). Ein solch hohes Niveau an Selbstvertrauen seitens der Studentinnen konnte in bisherigen Studien nicht nachgewiesen werden.
- Eine Beurteilung der eigenen Kenntnisse von verschiedenen Programmiersprachen zeigte, dass weibliche wie männliche Studierende

⁴ Für eine detaillierte Beschreibung der Methodik sowie weiterer Ergebnisse sei auf Apel et al. 2012b verwiesen.

ein ähnliches Maß an Vorkenntnissen besaßen, diese aber in anderen Sprachen⁵ (vgl. ebd.).

Die Fragebogenerhebung wurde zum gleichen Zeitpunkt auch in den Studienfächern Mathematik und Politische Wissenschaft (als Vergleichsgruppe) an der RWTH Aachen durchgeführt. Da die Informatik ohne mathematische Inhalte nicht denkbar wäre, stellt sich die Frage, warum mathematikaffine Studierende eher das Studienfach Mathematik wählen als die Informatik. Interessant waren daher die Ergebnisse im Frageabschnitt „Gründe für die Studienwahl“.

- Das Item „Ich habe Spaß am Umgang mit dem Computer“ war im Vergleich nur für Informatik-Studierende relevant und dies mit großer Zustimmung (91%). Seitens der Mathematik-Studierenden gab es keine Zustimmung.
- „Ich programmiere gerne“ wurde von 78% der Informatik-Studierenden mit „ich stimme vollkommen zu“ und „ich stimme zu“ beantwortet. Die Mathematik-Studierenden fanden sich nur zu 22% in dieser Aussage wieder.
- „Ich möchte mein Hobby zum Beruf zu machen“ war für Informatikstudierende ein ebenfalls bedeutender Grund für die Studienfachwahl als für Mathematik-Studierende (Informatik=44%, Mathematik=26%). Hierbei fällt innerhalb der Gruppe der Informatik-Studierenden auf, dass deutlich mehr männliche als weibliche Informatikstudierende diesem Item zustimmten (m=46%, w=16%).

4.2 Nachbefragung

Um die tatsächlichen Erfahrungen der befragten Studierenden abfragen und vergleichen zu können, wurden die Kontaktadressen der Befragten erhoben und zwei Jahre später eine online-basierte Nachbefragung durchgeführt. Aufgrund einer geringen Rücklaufquote von 20,7% waren die gewonnenen Daten nur eingeschränkt verwendbar. Teilergebnisse zum Punkt „Erfahrungen im Studium“ sollen daher nur kurz skizziert werden.

Hatten in der Erstbefragung noch 43% der Frage zugestimmt, ob im Studium viel programmiert werden wird, waren es in der Nachbefragung nur noch 9%. Die Erfahrungen der Studierenden zeigten ebenfalls, dass entgegen der hoch bewerteten

⁵ Die Studentinnen verfügten im Vergleich zu ihren Kommilitonen häufiger über Kenntnisse in den Programmiersprachen Objective C, Delphi, Pascal, Ruby, Python und Java Script, während die Studenten häufiger Vorkenntnisse in PHP, C#, Java, C++, C und HTML aufwiesen (vgl. Apel et al. 2012b).

Erwartung (64%), im Verlauf des Studiums zu lernen wie ein Computer funktioniert, sie dies in der Nachbefragung nur mit einer Zustimmung von 34% bestätigten. Knapp die Hälfte der Studierenden (47%) erwartete ebenfalls, dass der Computer eine große Rolle in ihrem Studium spielen wird. Dies bestätigten 36% in der Nachbefragung. Dem Item „Ich erwarte viel praktisches Arbeiten“ stimmten 25% der Informatikstudierenden in der Erstbefragung zu. Es zeigte sich jedoch ein scheinbar geringerer Anteil an praktischem Arbeiten im Studium als vermutet, da nur 4% Zustimmung in der Nachbefragung erfolgte. In Bezug auf „viel Gruppenarbeit“ während des Studiums, welche zu Beginn von 59% antizipiert wurde, ergab sich in der Nachbefragung nur eine Zustimmung von 32%. Dies zeigt, dass die Aspekte „Gruppenarbeit“ und „praktisches Arbeiten“ im Studium weit weniger präsent waren, als dies noch zu Beginn des Studiums erwartet wurde.

4.3 Erstsemesterbefragung an der TU Berlin

Im weiteren Verlauf des Projektes war ein Transfer des Konzeptes, welches an der RWTH Aachen entwickelt wurde, an die TU Berlin vorgesehen. Die im ersten Projektjahr (2011) durchgeführte Befragung der Erstsemesterstudierenden im Studienfach Informatik Bachelor an der RWTH Aachen wurde im zweiten Projektjahr an der TU Berlin vorgenommen. Auf diese Weise sollten Hinweise auf eventuelle Unterschiede der beiden Hochschulstandorte bzw. der Studierenden identifiziert werden, um den Transfer des Projektes vorbereiten zu können. An der Befragung in Berlin nahmen 174 Studierende teil (24 Studentinnen und 150 Studenten).

Entgegen der Annahme einer höheren Heterogenität der Studierenden in Berlin, setzten sich die Informatik-Studierenden wie in Aachen aus einer größtenteils homogenen Gruppe zusammen (überwiegend männlich, deutscher Familienhintergrund, Leistungskurs in Mathematik).

Es zeigten sich jedoch auch Unterschiede z.B. in der Altersstruktur (höherer Altersdurchschnitt in Berlin) und im Verlauf des Lebensweges bis zur Aufnahme des Informatikstudiums. So hatten die Berlinerinnen häufiger bereits eine Ausbildung absolviert oder ein anderes Studienfach studiert. Auch die angegebenen Vorkenntnisse unterschieden sich zwischen den Studienorten. Die Aachener Studierenden verfügten über gute Vorkenntnisse, vor allem die Studentinnen schätzten ihren Studienverlauf als erfolgreich ein, während die Berliner Studierenden weniger Vorkenntnisse angaben und erwarteten, auf Probleme im Studium zu treffen.

In Aachen besuchten 63% der Befragten (m=61%, w=74%) einen Vorkurs. Insgesamt 69% der Aachener Studierenden (m=69%, w=67%) gaben an, durch die Vorkurse gut auf das Studium vorbereitet zu sein. In Berlin nahmen insgesamt 55% an einem Vorkurs teil (75% der Frauen und 51% der Männer). Die Meinung, dass sie sich durch die Teilnahme an einem Vorkurs besser auf das Studium vorbereitet fühlen, teilten dort letztendlich nur 42% der Frauen und 29% der Männer.

Dieses Ergebnis gab einen ersten Anknüpfungspunkt für den Transfer des Projektes an die TU Berlin, da es an dieser Stelle Verbesserungspotential zu geben schien. Umgekehrt könnte die gute Bewertung durch die Aachener Studierenden ein Hinweis dafür sein, dass sich die im Projekt durchgeführte Vorkursumgestaltung (vgl. Kapitel 6.2) positiv auswirkt.

4.4 Teilnehmende Beobachtung

Im Wintersemester 2010/2011 wurden teilnehmende Beobachtungen in verschiedenen Einführungs- und Informationsveranstaltungen⁶ durchgeführt und ausgewertet (vgl. Apel et al. 2011).

In einer der untersuchten Informationsveranstaltungen wurde ein spezielles Format gewählt, um die Inhalte der Seminare und Vorlesungen des kommenden Semesters zu präsentieren. Jede Lehrperson erhielt einen Laptop und einen Beamer, um in genau zwei Minuten die jeweilige Lehrveranstaltung vorzustellen. Auf diese Weise lernten die Studierenden ihre Dozentinnen und Dozenten vor dem offiziellen Veranstaltungsbeginn kennen. Des Weiteren wurden die Inhalte so auf eine Art und Weise vorgestellt, die eine Konzentration auf das Wesentliche, die Nennung von konkreten Anwendungsbeispielen und Lernzielen verlangte. Ein Abbau von Anonymität zwischen den Studierenden und den Lehrpersonen sowie eine deutliche Verknüpfung von Theorie und Praxis werden so angestrebt.

Im Bereich der Anwendungsbezüge war ein leichtes Übergewicht von „typisch männlich“ konnotierten Beispielen wie Sportwagen, Computerspielen mit Autorennen und Actionfilmen festzustellen.

Bei einer erneuten Durchführung dieses Formates sollte dem Umstand Rechnung getragen werden, dass die Aufnahmefähigkeit der Studierenden bei über 100 Folien in einem Zeitrahmen von eineinhalb Stunden überschritten sein dürfte.

In allen beobachteten Veranstaltungen betonten die Dozentinnen und Dozenten die Wichtigkeit der Affinität für Mathematik und nannten selbstständiges Lernen und

⁶ Zur Methodik und weiteren Ergebnissen sei auf Apel et al. 2011 verwiesen.

Gruppenarbeit als notwendige Voraussetzungen, um erfolgreich Informatik zu studieren.

Es wurde auch angesprochen, dass den Studierenden die Bedeutung von Lerninhalten aus den ersten Semestern erst später klar werden würde. An dieser Stelle wäre die zusätzliche Vermittlung von Anwendungsbezügen für das während der ersten Semester erlernte Wissen anzuraten.

In Bezug auf spätere Berufsaussichten und Tätigkeitsfelder wurden viele Möglichkeiten für die Studierenden aufgezeigt. Doch obwohl für das Studium keine Vorkenntnisse nötig sein sollten, deuteten verschiedene Aussagen von Lehrpersonen darauf hin, dass sie davon ausgehen, dass die meisten Studierenden über Vorerfahrungen im Programmieren verfügen. Diese Annahme der Dozierenden deckt sich auch mit den Erkenntnissen der Erstsemesterbefragung (vgl. Kapitel 4.1).

Informationen über Unterstützungsmöglichkeiten seitens der Hochschule wie die psychologische Beratungsstelle der Zentralen Studienberatung müssen in neutraler, nicht-wertender Weise vermittelt werden, um Stigmatisierung und Ausgrenzung zu vermeiden.

Einige der Beispiele im Rahmen der teilnehmenden Beobachtung zeigen, dass es vielfältige Ansätze gibt, Gender- und Diversity-Aspekte einzubeziehen, um eine offene Atmosphäre zu ermöglichen. Sie vermitteln dabei aber oft den Eindruck, die Thematik nur oberflächlich anzureißen. Hier ist eine weitere Sensibilisierung notwendig.

4.5 Statusgruppeninterviews im Fachbereich Informatik der RWTH Aachen

Die im Rahmen des Projektes durchgeführten Interviews setzten sich aus der Befragung mit Professorinnen/Professoren (6), Postdocs (6), wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen/Mitarbeitern (6) und Studierenden (drei Gruppeninterviews mit insgesamt 14 Personen) zusammen.

4.5.1 Methodik

Als Methode wurden teilstandardisierte, episodische Interviews in Anlehnung an Flick (2002: 158ff) auf Grundlage der entwickelten Indikatoren zu gender- und diversity-gerechter Lehre und Studium verwendet. Die episodische Ausrichtung sollte das Problem der sozialen Erwünschtheit bei gegebenen Antworten minimieren und einen leichteren Zugang zu geschlechterspezifischen Aspekten

ermöglichen, indem über einzelne Situationen des Studien- und Arbeitsalltags berichtet wird. Fokusgruppen-Interviews in Anlehnung an Morgan (2003) erlauben vor allem in der großen Gruppe der Studierenden eine Diskussion über geschlechtsspezifische Aspekte im Studium anhand kontext- und alltagsbezogener Beispiele. Insbesondere fachspezifische, latent wirkende und implizit fortlaufend konstruierte Handlungsmuster, Wertvorstellungen und Beziehungsgefüge galt es aufzuspüren und präzise nachzuvollziehen.

Die Studierenden wurden in drei Fokusgruppen zu je drei bis acht Personen eingeteilt, wobei eine ausschließlich aus Studentinnen, eine weitere homogene Gruppe aus Studenten und die dritte Gruppe zu gleichen Teilen aus Studentinnen und Studenten zusammengesetzt war.

Befragungen in den Gruppen der Professorinnen und Professoren, der Postdocs und Juniorprofessorinnen und -professoren sowie der Promovierenden erfolgten ebenfalls mittels episodischer Interviews in Anlehnung an Flick (2002: 158ff). Aus jeder Statusgruppe wurden jeweils sechs Personen interviewt, wobei sich nach Möglichkeit das Sample jeweils aus drei Frauen und drei Männern zusammensetzen sollte und auf weitere Diversity-Kategorien wie insbesondere Alter und kultureller Hintergrund geachtet wurde. Diese angestrebte Zusammensetzung konnte jedoch aus praktischen Gründen (wie bspw. der geringen Frauenquote unter den Postdocs und der Professorenschaft) nicht immer realisiert werden.

Die Interviews wurden aufgezeichnet und transkribiert. Anschließend wurden die Daten inhaltsanalytisch in Anlehnung an Mayring und auf Grundlage des Indikatorenkatalogs ausgewertet (vgl. Mayring 2007).

Die Auswertung der Gruppeninterviews erfolgte separat, da der Interviewleitfaden auf die Gruppensituation angepasst werden musste und durch die Interaktion zwischen den Interviewten eine abgewandelte Form der Auswertung erforderlich war.

Die transkribierten Interviews wurden in die Auswertungssoftware MAXQDA eingelesen und somit einer inhaltsanalytischen Auswertung zugänglich gemacht. Innerhalb des Programms wurde ein Codebaum erstellt, der sich stark an den im Interviewleitfaden gestellten Fragen orientierte. Ziel dabei war es, alle gemachten Aussagen und Einschätzungen der Interviewten nebeneinander abzubilden und in einem weiteren Auswertungsschritt zu generalisierbaren Aussagen zu verdichten. Die entsprechend zugeordneten Codes wurden hierzu fallspezifisch ausgewertet und tabellarisch zusammengefasst. Innerhalb dieses Arbeitsschrittes wurden aus den im Interview gemachten Aussagen abstrahierte Sinnzusammenhänge generiert. Aus diesen sinntragenden Einheiten wurde im Folgenden eine von den

verschiedenen Einzelfällen losgelöste Synopse erstellt, die alle gemachten Aussagen in Bezug auf die zu untersuchenden Themen und Fragestellungen des Forschungsprojektes beinhaltet. Hierbei erwies es sich als zielführend, die befragten Statusgruppen untereinander zu vergleichen, da hier häufig größere Unterschiede in der Beantwortung von Fragen auszumachen waren als innerhalb der befragten Interviewgruppen.

4.5.2 Ergebnisse und Handlungsempfehlungen auf Basis der Interviewauswertung

Zusammengenommen ergab die Auswertung der Statusgruppeninterviews, dass die Informatik in Aachen grundsätzlich eine große Offenheit und großes Engagement in Bezug auf die Belange der Studierenden aufweist. Diese Einschätzung wird weitestgehend auch von den befragten Studierenden selber geteilt. Das systematische Abfragen der innerhalb des Projektes entwickelten Indikatoren für gender- und diversity-gerechte Studienbedingungen in Kombination mit den Aussagen der Studierenden zeigte jedoch auch an einigen Stellen Raum für Verbesserungen.

So ist im Bereich der gender-gerechten Sprache, bei den Anwendungs- und Gesellschaftsbezügen, der Interdisziplinarität und der Technologiefolgenabschätzung noch ein Bedarf zur Sensibilisierung und Vermittlung des notwendigen „Know-how“ vorhanden.

So beschreiben beispielsweise fast alle Befragten die Informatik als sehr interdisziplinäres Fach, während den Studierenden die Vermittlung eben dieser Interdisziplinarität zu kurz kommt. An dieser Stelle zeigt sich eine Diskrepanz zwischen Eigen- und Fremdwahrnehmung der Dozierenden.

Als eines der Hauptprobleme der Hochschulinformatik wurden neben dem sehr geringen Frauenanteil die oftmals falschen Vorstellungen über den Inhalt des Informatikstudiums benannt, aber auch die teilweise großen Erfahrungslücken der Studierenden zu Beginn des Studiums. Außerdem zeigte die Interviewauswertung weiteren Handlungsbedarf bei folgenden Punkten:

Eine verstärkte Vermittlung von Interdisziplinarität und direkten Anwendungsbezügen, welche die Studienmotivation steigern und dabei unterstützen, ein realistisches Bild der Informatik zu generieren, ist zu empfehlen. Auch die schon in der Literaturanalyse festgestellte (häufig negative und/oder falsche) Wahrnehmung der Informatik in der Öffentlichkeit und die oftmals

unkorrekten Vorstellungen über informatische Inhalte wurden in den Interviews stark thematisiert und stellen ein nicht zu unterschätzendes Problem dar.

Eine gender- und diversity-sensible Lehrerinnen- und Lehrerausbildung, eine Überprüfung des Informationsmaterials der Informatik an der RWTH (vgl. Kapitel 4.6) sowie eine auf Gender- und Diversity-Aspekte geprüfte Öffentlichkeitsarbeit sind hier als geeignete Maßnahmen zu nennen. Des Weiteren sollte verstärkt vermittelt werden, dass die Informatik als Wissenschaft für einen vielfältigen Personenkreis offen ist und höchst unterschiedliche Beschäftigungs- und Spezialisierungsmöglichkeiten bietet.

Die Mehrheit der Befragten geht davon aus, dass geschickt eingesetzte weibliche Rollenvorbilder die Motivation von Schülerinnen, Informatik zu studieren, steigern könnte. Hier würde sich anbieten, weibliche Rollenvorbilder bewusst z.B. in Infomaterialien, Medien etc., aber auch durch den Besuch von Schulen etc. hervorzuheben. Gerade in den Schulen gilt es, das hartnäckige Stereotyp, Informatik sei ein reines „Männerfach“, aufzubrechen. Rollenvorbilder könnten helfen, deutlich zu machen, dass Informatik nicht nur von einem bestimmten Personenkreis studiert werden kann.

Der Problemlage der häufig zu Beginn des Studiums auftretenden Erfahrungslücken (zumeist Mathematik und Programmieren) wird mit dem im Rahmen des Projektes entwickelten angepassten „Vorkurs Informatik“ sowie ergänzender Workshops (wie z. B. Lineare Algebra) begegnet.

Auch konnten die Interviews bestätigen, dass das verpflichtend eingeführte Mentoring in der Informatik (vgl. Kapitel 6.4) nach ersten Einschätzungen der Studierenden sehr gut aufgenommen wird und einen großen Anteil zur Senkung der Studienabbruchquoten beitragen kann. Außerdem trägt es dazu bei, einen „unvermeidbaren“ Studienabbruch bzw. Studienfach- oder Hochschulwechsel in ein früheres Stadium zu verlegen. Das verpflichtende Mentoring bietet innerhalb des Projekts auch einen vielversprechenden Ansatz für die Übertragung an die TU Berlin und eventuell an andere TU9-Universitäten.

4.6 Analyse von Dokumenten des Fachbereichs Informatik

Einen weiteren Untersuchungsgegenstand im Rahmen des Fachbereichsscreenings stellten Materialien und Dokumente dar, die durch die RWTH Aachen rund um das Informatik-Studium veröffentlicht wurden. Die Analyse entlang des Indikatorenkataloges sollte zeigen, ob die jeweiligen Dokumente gender- und diversity-sensibel gestaltet und formuliert wurden und welche Teile eventuell umgestaltet werden könnten, um die Intention der Dokumente, Studieninteressierte

für ein Informatik-Studium und Studierende für die Lehrinhalte zu begeistern, zu erfüllen. Zur Vergleichbarkeit der Dokumente wurden die einzelnen Bestandteile des zusammengestellten Textkorpus gemäß der Art des Mediums in die Kategorien „Flyer und Broschüren“, „Webseiten“ sowie „Präsentationen/Vorlesungsfolien“ eingeteilt⁷.

Im Folgenden werden Ergebnisse aus den Bereichen „Flyer/Broschüren“ und „Webseiten“ dargestellt. Es wird dabei aus Platzgründen ein Fokus auf die Indikatoren „Verfügbarkeit der Informationen in englischer Sprache“, „Berufs-/Tätigkeitsfelder“ und „Integration interkultureller Aspekte“ gelegt.

4.6.1 Verfügbarkeit der Informationen in englischer Sprache

Die Bereitstellung von Informationsangeboten in englischer Sprache kann dabei unterstützen, Interessierten, die (noch) über wenig bis keine Deutschkenntnisse verfügen, auf diese Weise die Informationen zugänglich zu machen, die sie für ihre Suche nach dem richtigen Fach und der richtigen Hochschule benötigen.

In der Dokumentenanalyse konnte festgestellt werden, dass die untersuchten Flyer ausschließlich auf Deutsch zur Verfügung standen und Webseiten zum Großteil entweder auf Englisch oder auf Deutsch gehalten waren.

Ein standardmäßiges Angebot, das zumindest grundlegende Informationen in beiden Sprachvarianten umfasst, könnte dazu beitragen, dass sich internationale Studieninteressierte eher angesprochen fühlen und Hürden für eine Kontaktaufnahme abgebaut werden.

4.6.2 Berufs- und Tätigkeitsfelder

Durch Bezüge zur Arbeitswelt und konkreten Berufs- und Tätigkeitsfeldern bekommen Studierende und Studieninteressierte einen Einblick darin, wie Arbeitsplätze von Informatikerinnen und Informatikern – und damit vielleicht auch ihr eigener Arbeitsplatz – aussehen könnten. Eine Vorstellung davon, welche Tätigkeiten damit verbunden sind, kann dabei helfen, einzuschätzen, ob die an das Studium geknüpften Erwartungen realistisch sind.

Die vorliegenden Flyer und Broschüren gehen zum Teil auf diesen Indikator ein. Beschäftigungsfelder wie z.B. Soft- und Hardwarehersteller, Telekommunikation, Automotive sowie Luft- und Raumfahrt werden hierbei als Beispiele erwähnt. Doch

⁷ Für eine Beschreibung der Methodik sowie eine ausführlichere Darstellung von Ergebnissen sei auf Berg et al. (im Erscheinen) verwiesen.

bleibt es lediglich bei der Nennung von Branchen und konkrete Tätigkeiten oder Stellenbezeichnungen kommen nicht vor. Wo die Kompetenzen von Informatikerinnen und Informatikern benötigt werden und relevant sind, könnte Interessierten sowie Studierenden einen Anhaltspunkt für die Berufswahl geben, so dass sie sich bereits während des Studiums gezielt vertiefen können. Ausführlicher wurde auf den untersuchten Webseiten auf diesen Themenbereich eingegangen. Auch auf wissenschaftliche Karrieremöglichkeiten sowie einen Verteiler für Jobangebote wurde hingewiesen.

Ein verstärkt aufeinander abgestimmtes Angebot von Flyern und Webseiten würde einen Mehrwert bedeuten. Die dem Medium eines Flyers geschuldete Begrenzung des Umfangs kann somit umgangen werden, indem noch mehr als bisher auf webbasierte Angebote verwiesen wird, die entsprechend ergänzt und aktualisiert werden sollten.

4.6.3 Integration interkultureller Aspekte

Technische Entwicklungen nehmen auf die verschiedensten Lebensbereiche Einfluss, ob bewusst oder unbewusst. Während des Entwicklungsprozesses sollten daher interkulturelle Aspekte berücksichtigt werden. Denn die Anwendung technischer Lösungen erfolgt immer in einem sozialen Raum mit spezifischen kulturellen Eigenschaften (vgl. Kapitel 3.5). Aufgrund dessen werden Teams in Forschung und Entwicklung möglichst mit Personen mit verschiedenen kulturellen Hintergründen zusammengesetzt. Interkulturelle Kompetenz spielt dort eine große Rolle und Studierende sollten bereits im Studium interkulturelle Erfahrungen sammeln können, um diese zu entwickeln bzw. auszubauen.

Gemäß der Darstellung in Flyern und Broschüren gibt es z.B. internationale Vernetzungen in der Informatik. Es wurde jedoch nicht herausgestellt, was darunter zu verstehen ist bzw. wie die Studierenden diese nutzen könnten. Auf Seiten des Webangebotes konnte eine eigene Informationsseite der Auslandsstudienberatung des Fachbereichs recherchiert werden. Auf den zentralen Angebotsseiten wie z.B. der Fachgruppe war keine Verknüpfung zu dieser Seite zu finden, so dass das Auffinden des Angebotes erschwert wird.

Auch in diesem Fall könnte eine Verbindung aus Flyer- und Webseitenangebot zu einem guten Informationsüberblick für Interessierte führen. Ein papierbasierter Überblick über verschiedene Wege, interkulturelle Erfahrungen zu sammeln, mit jeweiligen Verweisen auf Ansprechpersonen und weiterführende Informationen im Internet, würde das Angebot bündeln und sichtbar machen.

4.6.4 Handlungsempfehlungen

Neben der Beachtung grundsätzlicher Gestaltungsstandards für Flyer und Webseiten ist allgemein auf eine adressatengerechte Formulierung von Inhalten bezogen auf die jeweilige Zielgruppe zu achten. Standardmäßig sollte ebenfalls die Verfügbarkeit von Informationen in deutscher und englischer Sprache verfolgt werden.

Die Analyse hat gezeigt, dass eine verstärkte Abstimmung und Verzahnung von papierbasierten Angeboten wie Flyern und Broschüren mit Verweisen auf weiterführende detailliertere Informationsseiten im Internet zu einem Mehrwert in der Darstellung führen könnte. Das webbasierte Angebot ist bereits gut aufgestellt, könnte jedoch kontinuierlich weiter ausgebaut werden. Hierbei ist besonders die Sichtbarmachung bestehender Angebote als Verlinkung auf zentralen Informationsseiten ein ressourcenschonendes Mittel, um die Recherche und Navigation zu erleichtern.

5 4-stufiges Förderkonzept

Auf Basis der an der RWTH durchgeführten Untersuchungen wurde ein 4-stufiges Förderkonzept generiert, welches an dieser Stelle kurz⁸ umschrieben wird:

Stufe 1: Schülerlabor Informatik

Ziel dieser Stufe ist, frühzeitig ein realistisches Bild der Informatik zu vermitteln, um so Studienabbrüche zu vermeiden (vgl. Heublein et al. 2010; Maaß/Wiesner 2006; Schinzel et al. 1999). Außerdem werden hier die Vernetzung und die Kooperation zwischen Schulen und Hochschulen gestärkt.

Stufe 2: Vorkurs Informatik

Der Vorkurs Informatik hat in erster Linie die Funktion, den fachlichen Einstieg in der Universität zu erleichtern, da der Übergang zwischen Schule und Hochschule für Studierende häufig als schwer empfunden wird. Durch positive und motivierende Erfahrungen soll hier entgegengewirkt, aber auch das Interesse an Informatik bestimmt werden (vgl. Schulte/Knobelsdorf 2010). Zudem werden die Studierenden zeitnah auf einen möglichst einheitlichen Wissensstand gebracht (vgl. Pedroni et al. 2009; Berges/Hubwieser 2010).

⁸ Für eine ausführlichere Darstellung sei auf Berg et al. (im Erscheinen) verwiesen.

Stufe 3: Handlungsfelder in den ersten Semestern

Die Konzeption der Maßnahmen in dieser Stufe bezieht sich auf die Struktur der Grundvorlesungen in den ersten beiden Semestern. Hierbei werden Inhalte punktuell aufgegriffen, inter- und intradisziplinär verknüpft und in einen praxisnahen Anwendungskontext gestellt⁹.

Das Angebot schließt unmittelbar an den Vorkurs Informatik an und vervollständigt somit eine kontinuierliche Förderung in der Studieneingangsphase.

Stufe 4: Verstetigung von Gender- und Diversity-Aspekten in der Hochschullehre

Der Fokus dieser Stufe liegt auf den Lehrenden. Durch Schulung der Gender- und Diversity-Kompetenzen soll ein Bewusstsein für Verbesserungen und Anknüpfungspunkte in diesem Bereich geschaffen werden (vgl. Blum/Frieze 2005). Auf lange Sicht sollen so Gender- und Diversity-Aspekte in die Fachkultur der Informatik einfließen.

Auf Basis der identifizierten Indikatoren werden die vier Stufen des Förderkonzepts konkret ausgestaltet. Im Folgenden wird ein Überblick über bereits durchgeführte Maßnahmen, die Teil des Förderkonzepts sind und den aktuellen Stand der Umsetzung widerspiegeln, gegeben.

6 Maßnahmenentwicklung und -durchführung

Auf Basis der Literaturanalyse, des darauf aufbauenden Indikatorenkatalogs und den darauf folgenden Statusgruppeninterviews wurden eine Reihe von Materialien entwickelt, die Schülerinnen und Schüler als mögliche zukünftige Studierende, Studierende kurz vor Beginn des Studiums sowie in ihrer Studieneingangsphase unterstützen sollen. Für die jüngste Altersgruppe können zur Vermittlung eines realen Bilds der Informatik im Schülerlabor Informatik „InfoSphere“ an der RWTH Aachen verschiedene Module mit Schülerinnen und Schülern durchgeführt werden. In diesen Modulen wird aufgezeigt, dass das Gebiet der Informatik sehr divers und interessant sein kann und Informatik und Softwareentwicklung sehr viel facettenreicher ist als das, was gemeinhin unter Programmieren (reines Codieren in einer Programmiersprache) verstanden wird. Hierdurch sollen Schülerinnen und Schüler vermehrt dazu gebracht werden, ein MINT-Studienfach zu ergreifen.

⁹ Bei den Veranstaltungen handelt es sich um Programmierung (1. Semester), Datenstrukturen und Algorithmen (2. Semester), Formale Systeme, Automaten, Prozesse (2. Semester) und Lineare Algebra für Informatiker (2. Semester).

In der Phase vor dem Studienbeginn sollen die angehenden Studierenden möglichst auf ein Niveau bezüglich ihres Informatik-Wissens gebracht werden, zusätzlich soll ihnen der Einstieg in die Welt der Informatik an der Universität erleichtert werden. Dies ist die Aufgabe des neu konzipierten Vorkurses, in dem die angehenden Studierenden langsam an die Programmierung herangeführt werden und die Möglichkeit haben, diese Konzepte am Ende in einem Workshop praktisch anzuwenden.

In den ersten beiden Semestern werden die Studierenden mit vielen Neuerungen konfrontiert. Das Lernen an der Universität entspricht nicht dem bekannten Lernen aus der Schulzeit, die vermittelten Inhalte sind eher theoretischer Natur und das gesamte Umfeld sowie die Lebenssituation hat sich mit dem Wechsel an den Studienort geändert. Die Maßnahmen, die in den ersten beiden Semestern durchgeführt werden, sollen den Studierenden helfen, solch eine Veränderung möglichst gut zu meistern. Hierzu werden verschiedene Workshops angeboten, die die Brücke zwischen der Theorie einer Vorlesung und der praktischen Anwendung zu schlagen versuchen. Hilfestellungen bezüglich der Eingewöhnung in das neue Studierendendasein, zu Lernmethoden und zu anderen Belangen in den ersten zwei Semestern werden in dem neu eingeführten Mentoring-Programm geboten.

Detaillierte Informationen über die einzelnen Phasen bieten die folgenden Abschnitte:

6.1 InfoSphere

Im Schülerlabor „InfoSphere“¹⁰ werden aktuell (Stand Januar 2014) 27 verschiedene Module angeboten, die mit Schülerinnen und Schülern ab der 3. Schulklasse durchgeführt werden können. Das Ziel des Informatikschülerlabors InfoSphere ist es, ein möglichst realistisches Bild der Informatik zu vermitteln und gleichzeitig Spaß und Interesse am Fach und informatischen Anwendungen zu wecken. Zu diesem Zweck haben Schülerinnen und Schüler in Klassenverbänden oder auch individuell die Möglichkeit, an einem oder an mehreren der angebotenen Module teilzunehmen.

Die Module decken einen Großteil der Bandbreite der Informatik ab. Angefangen bei der „Zauberschule Informatik“, in der Binärzahlen auf spielerische Art und Weise Grundschulern näher gebracht werden, über die Programmierung der ersten eigenen Android-Applikation oder der Einführung in die Kryptographie in dem

¹⁰ <http://schuelerlabor.informatik.rwth-aachen.de/>.

Modul „Die Suche nach dem verlorenen Schatz“ bis hin zu komplexen Problemen der Informatik, wie der Berechnung kürzester Wege mittels Graphalgorithmen, die Erklärung des theoretischen Konstrukts einer Turingmaschine oder auch der Einführung in die Computergrafik mittels Shaderprogrammierung. InfoSphere bietet für die unterschiedlichen Alters- und Schulstufen folgende Module an:

Grundschule

- Zauberschule Informatik - Ein erster Einblick in die Welt der Informatik
- Alles Informatik, oder was?!? - Eine Reise durch die geheimnisvolle Welt der Daten und Algorithmen

Unterstufe

- Wie funktioniert das Internet?
- Spielend programmieren lernen mit SCRATCH
- Erste eigene App programmieren - Einstieg in den App Inventor

Mittelstufe

- InfoSphere goes Android - Erstellung einer App mit Hilfe des App-Inventors
- Reise ins Innere des PCs
- Was steckt hinter dem Zebrastreifen? - EAN- & QR-Codes
- Die Suche nach dem verlorenen Schatz - Kryptographie zum Anfassen
- Suche nach dem kürzesten Weg - Graphalgorithmen zum Anfassen
- Objektorientiert programmieren lernen mit ALICE
- Grün, gelb, rot - Aufbau, Modellierung und Programmierung einer Ampelanlage
- Feuer löschen mit der Informatik? - Einführung in Graph- und Flussalgorithmen
- Webshop & Co: How to do - Überblick über Web-Technologien
- Vom Widerstand zum Volladdierer - Technische Informatik I

Oberstufe

- Informatik enlightened - Was Blumen, Autos und Solarzellen verbindet
- Künstliche Intelligenz – Können Computer wirklich Menschen ersetzen?
- Das Haus der Zukunft - Hausautomation mit Mikrocontrollern
- Theoretische Informatik mit Lego - die Lego-Turingmaschine

- Smartphone-App zur Fernsteuerung eines Roboters
- Zelluläre Automaten als Werkzeug zur Simulation in der Biologie und im Straßenverkehr
- GUI-Programmierung für eine Android-App
- Wie kommt das Bild auf den Bildschirm? - Einstieg in die Computergrafik
- Schlau gewinnt...und wir zeigen wie! - Einführung in die Spieltheorie
- Medienmanipulation leichtgemacht
- Newton meets JAVA - Simulation physikalischer Experimente mit Greenfoot
- Gamecontroller selber bauen - Tiefere Einblicke in die Technische Informatik mittels Mikrocontroller-Programmierung

Das Interesse an InfoSphere-Veranstaltungen wächst kontinuierlich. Bis zum Oktober 2013 haben bereits 1922 Schülerinnen und Schüler, davon ca. 35% Mädchen, das Schülerlabor InfoSphere besucht. Insgesamt wurden Module mit 116 Schulklassen und 28 Workshops mit Einzelanmeldungen durchgeführt.

6.2 Vorkurs

Der Vorkurs Informatik an der RWTH Aachen wurde im Zuge des Projekts IGaDtools4MINT von Grund auf neu konzipiert. Das neue Konzept sieht vor, den neuen Studierenden ohne Informatikvorkenntnisse den Einstieg in Informatik-Grundvorlesungen zu erleichtern. Dabei werden neben Fachinhalten vor allem auch Lern- und Arbeitstechniken für den Studienalltag eingeübt. Erreicht wird dies durch eine Kombination aus visueller und textueller Programmierung mit Hilfe des App Inventors des Massachusetts Institute of Technology (MIT)¹¹ und mit der Entwicklungsumgebung Eclipse, deren Funktionsumfang erheblich reduziert wurde, sowie mittels Peer-Teaching und Teamarbeit in Tutorien.

Der Ablauf des Vorkurses startet mit einem Tag der organisatorischen Einführung, an dem vor allem technische Grundlagen der Arbeitsmittel vorgestellt werden, beispielsweise der Zugang zum WLAN, dem Campusmanagementsystem oder zum Lehr- und Lernportal L²P der RWTH Aachen. Die folgenden sieben Tage sind den grundlegenden Ideen und Methoden der Informatik gewidmet. Dabei werden zweimal am Tag kurze Vorlesungseinheiten (ca. 20 Minuten Micro-Teaching) durchgeführt, jeweils gefolgt von Workshops in kleineren Gruppen, in denen die

¹¹ <http://appinventor.mit.edu/explore/>.

Studierenden anhand anleitender Arbeitsblätter und unterstützt von Tutorinnen und Tutoren die Themen der Vorlesungen explorieren und sich aktiv erarbeiten. Die Aufgaben sind so gestellt, dass sie Bezug zu den Anwendungsfächern der verschiedenen beteiligten Studiengänge nehmen (Informatik im Kontext mit starkem Anwendungsbezug).

Begonnen wird der praktische Teil des Vorkurses mit dem schon erwähnten App Inventor. Dieser ermöglicht die Programmierung mittels einer sogenannten Puzzlemetapher, bei der die Studierenden die einzelnen grundlegenden Programmierkonstrukte (Schleifen, Bedingungen, Vergleiche etc.) auf einen virtuellen Arbeitsplatz ziehen und miteinander kombinieren können. Durch die Puzzlemetapher sind syntaktische Fehler bei dieser Art der Programmierung nicht möglich, die Studierenden können sich ganz auf die grundlegenden Konzepte der Informatik und die Semantik der Programmierkonstrukte konzentrieren. Unmittelbar anschließend werden die vorgestellten Konzepte von der visuellen Programmierung auf die textuelle Programmierung übertragen. Hierzu werden zu jedem Konstrukt die grafische und die textuelle Repräsentation dargestellt und noch einmal erläutert. Ebenso wie mit dem App Inventor werden die Aufgaben bezüglich der textuellen Programmierung in kurzen Vorlesungsblöcken und darauf folgenden Workshops mittels Arbeitsblättern durchgeführt bzw. vertieft. Zum Abschluss des 8-tägigen Vorkurses führen die Studierenden ein selbstgewähltes Softwareentwicklungsprojekt durch, das sie selbst planen, schrittweise modellieren, implementieren und testen und zum Abschluss der gesamten Gruppe präsentieren.

Die Auswertung der aktuellen Iteration des Vorkurses im Wintersemester 2013 ergab, dass die Umgestaltung zu einem sehr großen Teil positiv angenommen wurde (80,6% der Studierenden gaben die Note 1 oder 2, $n=177$). Die generelle Schwierigkeit des Vorkurses wurde von 61,3% der Studierenden als „angemessen“ bezeichnet (Skala von 1=„sehr einfach“ bis 5=„sehr schwer“, $n=177$)¹².

Das Konzept des Vorkurses ist mittlerweile etabliert und hat seinen festen Platz zu Beginn eines jeden Semesters gefunden.

6.3 Workshops

Zur Unterstützung der Studierenden in den ersten beiden Semestern ihres Studiums wurden zwei Maßnahmen eingeführt. Zum einen wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, das theoretische Wissen ausgewählter Vorlesungen des ersten und zweiten Semesters in Workshops in einen praktischen Bezug zu setzen, zum

¹² Für eine detaillierte Auswertung sei auf Berg et al. (im Erscheinen) verwiesen.

anderen werden die Studierenden im Mentoring-Programm der Fachgruppe Informatik der RWTH Aachen auf die neue Lebens- und Lernsituation an einer Universität vorbereitet.

Es wurden insgesamt fünf Workshops konzipiert, drei für ein Wintersemester und zwei für ein Sommersemester. Alle hier vorgestellten Workshops nutzen mobile Android-basierte Endgeräte, um einen praktischen und die Studierenden interessierenden Bezug herzustellen und die Studierenden damit zusätzlich zu motivieren. Die Studierenden haben somit nicht nur die Möglichkeit, theoretische Inhalte ausgewählter Vorlesungen in einen praktischen Bezug zu setzen, indem die gestellten Aufgaben in Programme umgesetzt werden. Diese Programme können darüber hinaus auch direkt am mobilen Gerät ausprobiert oder gespielt werden. Zusätzlich können die Studierenden diese Programme auf ihren eigenen Mobilgeräten auch mit nach Hause nehmen.

Die ersten beiden Workshops orientieren sich an dem schon präsentierten Vorkurs, sie basieren wieder auf dem App Inventor und auf textueller Programmierung mittels der Entwicklungsumgebung Eclipse. Der erste Workshop mit dem Namen „Picture Party“ hat wieder das Ziel, die grundlegenden Programmierkonzepte mittels visueller Programmierung näher zu bringen, dieses Mal jedoch deutlich tiefgreifender und ausführlicher. Die Funktionalitäten und die Möglichkeiten des App Inventors werden hierbei stärker ausgenutzt als es im Vorkurs der Fall ist. Im zweiten Workshop mit dem Titel „Quiz App“ programmieren die Studierenden eine Android-basierte Applikation, in die eine beliebige Anzahl an Multiple-Choice-Fragen eingefügt werden kann. Andere Studierende können dieses Spiel durchspielen und lernen nebenbei noch etwas über die Themen, die sich die Erstellenden ausgedacht haben (in der Regel Themengebiete aus der aktuell laufenden Informatiklehrveranstaltung zur Einführung in die Programmierung). Der Hauptfokus dieser – in der Entwicklungsumgebung Eclipse textuell zu implementierenden – Applikation liegt auf der Erstellung und der Verwendung von Arrays. Beide Workshops wurden auf freiwilliger Basis angeboten, teilgenommen haben 26 resp. 40 Studierende. Die Gesamtanzahl möglicher Studierender, für die diese Workshops interessant wären, ist schwer abzuschätzen, da nicht nur in den jeweiligen Vorlesungen geworben wurde, sondern auch durch Aushänge.

Der dritte Workshop wurde, anders als die beiden vorangegangenen, nicht auf freiwilliger Basis angeboten. Studierende, die eine bestimmte Teilleistung in der Vorlesung Programmierung nicht erreicht hatten, konnten die fehlende Qualifikation durch die erfolgreiche Teilnahme an diesem Workshop nachholen. Das zu erarbeitende Thema „Rekursion“ ist erfahrungsgemäß eines der

schwierigsten Konzepte der Grundlagenvorlesung Programmierung. Das Thema wurde im Workshop zuerst durch Alltagsvergleiche eingeführt, bevor die Studierenden die Aufgabe bekamen, eine rekursive Applikation zu programmieren. Ziel war es, ein vorgegebenes Bild in jedem Rekursionsschritt in verschiedenen Größen darzustellen (vgl. Abbildung 2).

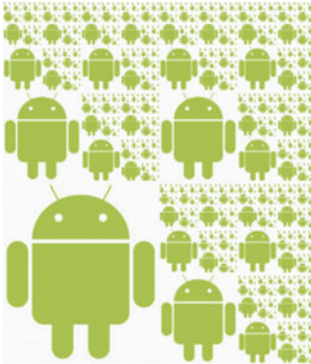


Abb. 2: Rekursion (Google 2014, eigene Darstellung)

Zum Abschluss mussten die Studierenden noch einen kurzen schriftlichen Test absolvieren, um nachzuweisen, dass das Gelernte verstanden wurde und somit die Teilleistung der Lehrveranstaltung, die als Voraussetzung für die Teilnahme an der abschließenden Prüfung erbracht werden muss, ausgestellt werden kann. Dieser Test orientierte sich an der Leistung, die die Studierenden in der Vorlesung erbringen sollten. 72% der Studierenden haben diesen Workshop erfolgreich abgeschlossen. Dabei ist anzumerken, dass alle Teilnehmenden zuvor an der schriftlichen Überprüfung dieser Teilqualifikation gescheitert waren und deshalb den Workshop als Nachqualifikation durchführen mussten.

In dem vierten Workshop, der die Verbindung von Datenstrukturen und Spielstrategien thematisierte, hatten die Studierenden die Aufgabe, das Spiel Go-Moku in aufeinander aufbauenden Schritten zu programmieren. Ziel war neben der Einführung in die Datenstrukturen zur Verwaltung von Zuständen des Spielbretts auch die selbstständige Entwicklung von Spielstrategien. Im ersten Schritt hatten die Studierenden die Aufgabe, einen Computer-Gegner zu implementieren, der die eigenen Züge in einer randomisierten Art und Weise auswählt. Dies sollte unabhängig von der aktuellen Spielsituation geschehen. Die Studierenden konnten nun gegen ihren selbst programmierten Gegner spielen und erkennen, dass das Gewinnen gegen einen Gegner, der gültige Züge rein zufällig auswählt, recht leicht

fällt. Daher sollten sie die Strategie im nächsten Schritt noch verfeinern. Züge sollten weiterhin randomisiert ausgeführt werden, außer, wenn der Sieg des menschlichen Gegners verhindert werden muss. Gegen solch eine Strategie ist es bereits schwieriger zu gewinnen, einen eigenen Sieg sieht diese jedoch noch nicht vor. Das wurde nun im dritten Schritt gefordert. Die Strategie sollte soweit optimiert werden, dass der Computer-Gegner selbst versucht, das Spiel für sich zu entscheiden. Die Studierenden konnten in diesem Workshop auf eine spielerische Art und Weise erlernen, wofür bestimmte Datenstrukturen in der Informatik benötigt werden und wie Spielstrategien implementiert werden können.

Das Thema des fünften Workshops lautet „Computergrafik“. Ziel dieses Workshops ist es, die Notwendigkeit der zahlreichen mathematischen Grundlagen im Informatikstudium durch Anwendung im Kontext zu verdeutlichen. In dem Workshop wird dazu die Verbindung von Linearer Algebra und Grafikmanipulation thematisiert. In einem ersten Schritt sollten die Studierenden die Auswirkungen bestimmter Transformationsmatrizen auf eine gegebene Grafik erforschen. Eine Vektorgrafik, repräsentiert durch eine Matrix, kann durch bestimmte Rotations-, Skalierungs- oder Verschiebungsmatrizen manipuliert und hiernach erneut ausgegeben werden. Die Aufgabe der Studierenden war es, Schritt für Schritt die verschiedenen Funktionen (Rotation, Skalierung und Verschiebung) zu implementieren. Zwischendurch wurden die nötigen mathematischen Hintergründe erläutert und erklärt, wie diese Transformationsmatrizen aufgebaut sind. Im letzten Schritt hatten die Studierenden die Aufgabe, eine Funktion in ihrer Applikation zu implementieren, die mehrere Transformationen hintereinander ausführen kann. Hierfür erarbeiteten sich die Studierenden, dass die verschiedenen Transformationsmatrizen auch multipliziert werden können und das Produkt eine Transformation ergibt, die als eine gleichzeitige Ausführung der einzelnen Schritte wirkt. Diese beiden letzten Workshops fanden wieder freiwillig statt, der erste wurde von 20 Studierenden, der zweite von 21 Studierenden besucht. Die Auswertung dieser beiden letzten Workshops hat gezeigt, dass solche zusätzlichen Angebote sehr gut von den Studierenden angenommen werden. 46,7% beziehungsweise 94,1% der Studierenden gaben die Noten 1 bis 2 ($n=15$ bzw. $n=17$).

6.4 Mentoring

Als zweite Säule der Studieneingangsphase steht das Mentoring-Programm der Fachgruppe Informatik der RWTH Aachen. Die Ziele des Mentoring sind die folgenden:

1. Das Senken der Studienabbruchquote in der Studieneingangsphase.

2. Wenn ein Abbruch nicht vermeidbar ist, soll die Zeit bis dahin verkürzt werden.
3. Falls ein Studium nicht fortgesetzt wird, werden weiterreichende Hilfestellungen angeboten.

Das Mentoring-Programm wird durch drei feste Mitarbeitende gestaltet und unterstützt durch eine Vielzahl an Tutorinnen und Tutoren, die im Vorfeld für ihre Aufgabe geschult wurden. In den 15 Treffen der Studierenden mit ihren Tutorinnen und Tutoren in Kleingruppen von jeweils 10-15 Studierenden werden organisatorische Themen wie etwa „Wo sind welche Ämter in Aachen und wo sind welche Vorlesungssäle an der RWTH?“ bis hin zu Lerntrainings, Klausurvorbereitungen oder auch Lehrstuhlvorstellungen behandelt. Für Studierende des ersten Semesters ist dieses Programm verpflichtend und Zugangsvoraussetzung für eine Pflichtvorlesung. Falls im ersten Semester nicht genug Credit-Punkte erreicht wurden, wird für diese Studierende im zweiten Semester ein zusätzliches Programm angeboten, welches in diesem Fall auch verpflichtend ist. Die Mentorinnen und Mentoren agieren während der gesamten Zeit als Anlaufstelle für Fragen und Schwierigkeiten, um diese möglichst schnell zu lösen. Dies spiegelt sich auch in der Auswertung wider: im Wintersemester 2012/13 gaben 92,6% der Teilnehmenden ihren Mentorinnen und Mentoren die Note 1 oder 2 (n=150). Auch das gesamte Mentoring-Programm wurde sehr positiv gesehen: 69,6% der Studierenden gaben die Noten 1 oder 2, 89,3% gaben die Noten 1 bis 3 (n=150). Mit Hilfe dieses Programms fühlten sich 78,3% (Noten 1 oder 2) der Studierenden eher ermutigt, mit dem Studium weiter zu machen (Skala von 1 = „ermutigt“ bis 6 = „entmutigt“, n=150). Auch dieses Programm wird zukünftig seinen festen Platz in den ersten beiden Semestern der Studierenden haben.

Nach der ersten Durchführung des Mentoring-Programms hat sich gezeigt, dass mindestens zwei Drittel der Studierenden erfolgreich durch ihr erstes Semester gekommen sind (vgl. Nagl et al. 2012). Nur 27 (ca. 8%) der 329 am Mentoring-Programm teilnehmenden Studierenden hatten mit Beendigung des ersten Semesters den Entschluss gefasst, das Studienfach zu wechseln bzw. das Studium zu beenden. 270 (ca. 83%) der Studierenden im Mentoring-Programm haben sich zu den Veranstaltungen des zweiten Semesters angemeldet.

Auf die Frage „Fühlen Sie sich nach dem bisherigen Verlauf des Studiums eher ermutigt oder eher entmutigt weiter zu machen?“ haben 2012 noch 64,9% der Studierenden mit den Noten 1 und 2 geantwortet (n=250), im Jahr 2013 waren dies schon 78,3% (n=150). Dies zeigt, dass das Mentoring-Programm die Studierenden in der Eingangsphase sehr gut unterstützen und wertvolle Hilfestellung leisten kann.

7 Transfer an die TU Berlin

Die an der RWTH Aachen gewonnenen Erfahrungen sollten in einem abschließenden Projektschritt an die TU Berlin übertragen werden. Es galt dabei herauszufinden, welche Elemente ortsunabhängig auch an weitere Hochschulen übertragen werden können, um für einen nachhaltigen Anstieg von Studentinnen und weiteren unterrepräsentierten Studierendengruppen in der Informatik zu sorgen. Denn auch innerhalb einer Fachdisziplin kann es von Hochschule zu Hochschule Unterschiede in der Kultur und im Habitus geben, die einen Einfluss auf derartige Maßnahmen nehmen könnten und andere Anforderungen an diese stellen.

Nach einer erfolgreichen Implementierung der Maßnahmen an der RWTH Aachen müssen diese ihre Wirksamkeit daher durch erneute Evaluationen an der TU Berlin unter Beweis stellen und zeigen, dass sie auch an anderen Standorten effektiv sind. Können die Maßnahmen überzeugen, sollte eine Verstetigung und dauerhafte Finanzierung angestrebt werden, um von den langfristig wirkenden Potentialen des Transfers profitieren zu können und zu einem Wandel und einer Öffnung der Fachkultur Informatik beitragen zu können.

Der erste Schritt des Transfers an die Technische Universität Berlin erfolgte 2011 mit einer Befragung von Informatikstudierenden der TU Berlin im ersten Semester. Ziel hierbei war es, die in Berlin gewonnen Daten mit den Ergebnissen der zuvor in Aachen erfolgten Befragung zu vergleichen (vgl. Kapitel 4.3) und sich ein erstes Bild der Studierenden zu machen. Der Grund hierfür liegt in einer möglichst umfassenden Betrachtung der Zielgruppe „Studierende“, welche für eine adäquate Planung und Übertragung von Maßnahmen unerlässlich ist.

Im April 2013 fand an der TU Berlin ein Treffen der am Projekt beteiligten Kooperationspartner statt. Während der Diskussion über Transfermöglichkeiten ergaben sich im Bereich der Stufe 1 des im Rahmen des Projektes erarbeiteten vierstufigen Förderkonzeptes „Schule und Übergang Schule – Hochschule“ (vgl. Apel et al. 2013) umfassende Anknüpfungspunkte. Die an der TU Berlin beschäftigte IGaDtools4MINT-Projektmitarbeiterin leitet das Schülerlabor „dEIn Labor“, das Labor für die Schul- und Nachwuchsarbeit an der Fakultät IV der TU Berlin. Das Labor bündelt dabei sämtliche Angebotsformate mit Bezug zu Elektrotechnik und Informatik. Hierbei konnten Synergien mit dem an der RWTH ansässigen Schülerlabor „InfoSphere“ hergestellt werden, die einen effektiven Transfer von Modulen für Schülerinnen und Schüler nach Berlin ermöglichten. So gelang es, die Angebote des Berliner Schülerlabors breit zu ergänzen und Schülerinnen und

Schülern ein umfangreiches Modulangebot an informatischen und elektrotechnischen Inhalten zur Verfügung zu stellen.

Weitere identifizierte Punkte für den Maßnahmentransfer an die TU Berlin waren der an der RWTH Aachen im Rahmen des Projektes konzipierte und didaktisch sowie konzeptionell neu gestaltete Vorkurs Informatik (vgl. Kapitel 6.2), Konzepte für freiwillige Workshops in speziellen inhaltlichen Problembereichen der Informatik (vgl. Kapitel 6.3) sowie das an der RWTH eingeführte verpflichtende Mentoring für Studierende der Informatik in den ersten Fachsemestern (vgl. Kapitel 6.4). Auch das an der TU Berlin durch die dortige Projektmitarbeiterin durchgeführte Propädeutikum des Fachbereichs Informatik, eröffnete die Möglichkeit, gender- und diversity-sensible Ansätze in das Informatikstudium der TU Berlin zu integrieren.

Detaillierte Ergebnisse und Erfahrungen zum Transfer der beschriebenen Maßnahmen liegen zum Zeitpunkt der Publikation noch nicht vor und sollen in zukünftigen Artikeln veröffentlicht werden.

8 Zusammenfassung

Ziel des Projektes „IGaDtools4MINT“ war es, ein übertragbares Konzept zu entwickeln, welches dazu beiträgt, Abbruchquoten in der Informatik zu senken und die Informatik als Studienfach für vielfältige Studierende attraktiv zu machen.

An der RWTH Aachen wurden für dieses Vorhaben eine Vielzahl von Untersuchungen im Fachbereich Informatik durchgeführt sowie darauf aufsetzend Maßnahmen entwickelt, getestet und umgesetzt. So wurde eine vergleichende Befragung von Studierenden des ersten Semesters an der RWTH Aachen (Informatik, Mathematik und Politikwissenschaften) und an der TU Berlin (Informatik) durchgeführt (vgl. Kapitel 4.1, 4.2 und 4.3). Darüber hinaus wurde in Statusgruppeninterviews mit Mitarbeitenden und Studierenden der RWTH Aachen sowie mittels einer Analyse von Dokumenten ein Ist-Stand an der RWTH Aachen ermittelt, aus dem sich Verbesserungspotentiale und Handlungsempfehlungen ergaben (vgl. Kapitel 4.5 und 4.6).

Die identifizierten Maßnahmen und Handlungsansätze sollten dabei nicht erst an der Hochschule ansetzen, um Einfluss auf die informatische Fachkultur zu nehmen. Vielmehr muss gegen das oftmals unzutreffende, monotone Bild der Informatik in der Gesellschaft, inklusive der hartnäckig bestehenden, männlich konnotierten Hacker- und Nerd-Images bereits in der Schule vorgegangen werden, indem tatsächliche fachliche Inhalte und Beschäftigungsfelder unter gender- und diversity-

sensiblen Bedingungen vermittelt werden. Eine entsprechend konzipierte Lehramtsausbildung stellt in diesem Sinne eine sehr vielversprechende Möglichkeit dar, das Bild der Informatik nachhaltig und positiv zu gestalten.

Hochschulen haben insbesondere in der Phase kurz vor Studienbeginn und in der Studieneingangsphase einen entscheidenden Einfluss auf die Bindung ihrer Studierenden zu einem Fach. Diesen Phasen, die als kritisch für den Verlauf des Studiums gesehen werden, galt auf der Umsetzungsebene im Rahmen des Projektes besondere Aufmerksamkeit. Der bereits bestehende Vorkurs Informatik an der RWTH Aachen wurde dabei neu gestaltet. Hierbei wurde vor allem auf eine Didaktik geachtet, bei der informatische Inhalte durch explorative, studierenden-zentrierte Lernformen und durch das Lernen in Kleingruppen vermittelt werden (vgl. Kapitel 6.2). Außerdem wurden in den ersten Semestern an neuralgischen Punkten ansetzende Workshop-Angebote geschaffen, die es Studierenden mit schwachen Prüfungsleistungen ermöglichen sollten, als schwierig eingeschätzte Lehrinhalte noch einmal mit einem neu konzipierten didaktischen Konzept aufzuarbeiten (vgl. Kapitel 6.3).

Auch das sehr erfolgversprechende verpflichtende Mentoring für Studierende der Informatik an der RWTH Aachen (vgl. Kapitel 6.4) wurde als mögliche Best Practice-Maßnahme für einen Transfer identifiziert.

Die im Rahmen des Projektes durchgeführten und angestoßenen Maßnahmen werden aufgrund ihres sich gegenseitig ergänzenden und verstärkenden Charakters als höchst effektiver Weg eines Best-Practice-Ansatzes zur Umsetzung von gender- und diversity-gerechten Strukturen an Hochschulen verstanden. Hierbei wurde – wie in der wissenschaftlichen Literatur zum Thema beschrieben – ein erfolgversprechendes Maßnahmenbündel für den Einsatz an Hochschulen geschnürt. Eine Übertragung an weitere Universitäten und eine Verstetigung der praktizierten Maßnahmen wird angestrebt.

Literatur

- acatech (2011): MONITORING VON MOTIVATIONS-KONZEPTEN FÜR DEN TECHNIKNACHWUCHS (MoMoTech). acatech Berichtet und Empfiehlt, Nr. 5, acatech deutsche Akademie der Technikwissenschaften.
- Apel, Rebecca/Berg, Tobias/Holz, Jan/Brauner, Philipp/Schroeder, Ulrik/Wolffram, Andrea/Leicht-Scholten, Carmen (2011): Preliminary findings of a gender and diversity screening at a technical university: impressions of the project

- "IGaDtools4MINT". Paper für die 41. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik "Informatik 2011", 04.-07. Oktober 2011, Berlin.
- Apel, Rebecca/Berg, Tobias/Bergner, Nadine/Holz, Jan/Schroeder, Ulrik/Leicht-Scholten, Carmen (2012a): „IGaDtools4MINT“, Poster auf der Fachtagung „Innovativ lehren – Gender in der akademischen Lehre“ des Projektes GeniaL, Erfurt, 08.10.2012. URL: http://www.gdi.rwth-aachen.de/pdf/Poster_tools4MINT_final_klein_website.pdf.
- Apel, Rebecca/Leicht-Scholten, Carmen/Wolffram, Andrea (2012b): Changing the face of STEM: the example of computer science in Germany. In: Béraud, André/Godfrey, Anne-Sophie/Michel, Jean (Hrsg.): GIEE 2011: Gender and Interdisciplinary Education for Engineers. Formation Interdisciplinaire des Ingénieurs et Problème du Genre. Sense Publishers, Rotterdam/ Boston/ Taipei, 421-437.
- Apel, Rebecca/Berg, Tobias/Bergner, Nadine/Chatti, Mohamed Amine/Holz, Jan/Schroeder, Ulrik/Leicht-Scholten, Carmen (2013): „Ein vierstufiges Förderkonzept für die Studieneingangsphase in der Informatik“. In: Forbrig, Peter/Rick, Detlef/Schmolitzky, Axel (Hrsg.): HDI 2012 - Informatik für eine nachhaltige Zukunft. 5. Fachtagung Hochschuldidaktik der Informatik, Potsdam: Universitätsverlag Potsdam, 143-148.
- Bath, Corinna/Schelhowe, Heidi/Wiesner, Heike (2008): Informatik: Geschlechteraspekte einer technischen Disziplin. In: Becker, Ruth/Kortendiek, Beate: Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. Theorie, Methoden, Empirie. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 821-833.
- Bauer, Robin/Götschel, Helene (o.J.): Degendering Science - A Project to extending the Conception and Curriculum of the Natural Sciences at the University of Hamburg/Germany.
- Berg, Tobias/Apel, Rebecca/Thüs, Hendrik/Schroeder, Ulrik/Leicht-Scholten, Carmen (im Erscheinen): „IGaDtools4MINT – Integration von Gender und Diversity im Fach Informatik“. In: Schelhowe, Heidi/Maaß, Susanne/Zeising, Anja (Hrsg.): Vielfalt der Informatik. Ein Beitrag zu Selbstverständnis und Außenwirkung.
- Berges, Marc/Hubwieser, Peter (2010): Vorkurse in objektorientierter Programmierung: Lösungsansatz für ein Problem der Einführungsveranstaltungen. In: Engbring, Dieter/Keil,

- Reinhard/Magenheim, Johannes/Selke, Harald (Hrsg.): Proceedings of HDI 2010. Universitätsverlag Potsdam, Potsdam, 13-22.
- Bessenrodt-Weberpals, Monika (2008): Auf dem Weg zu Gender- and Diversity Mainstreaming für das Physikstudium. Multiperspektivisches Lehren und Lernen von Physik. In: Haasper, Ingrid/Jansen-Schulz, Bettina: Key Competence: Gender Berlin, Lit Verlag, 99-112.
- Blum, Lenore/Frieze, Carol (2005): The Evolving Culture of Computing: Similarity Is the Difference. In: Frontiers: A Journal of Women Studies 26(1), 110-125.
- Budde, Jürgen/Venth, Angela (2010): Genderkompetenz für lebenslanges Lernen: Bildungsprozesse geschlechterorientiert gestalten. Bielefeld: Bertelsmann.
- Claus, Regina/Otto, Anne/Schinzel, Britta (2004): Gender Mainstreaming im diversifizierten Feld einer Hochschule: Bedingungen - Akzeptanz - Strategien; Erfahrungen aus dem Notebook-University-Projekt F-MoLL. Freiburg i. Brsg., IIG.
- Fisher, Allan/Margolis, Jane (2007): Ten Keys to Involve More Women in Academic Computing. In: Leicht-Scholten, Carmen (Hrsg.): »Gender and Science«: Perspektiven in den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Bielefeld: transcript Verlag, 119-125.
- Flick, Uwe (2002): Empirische Sozialforschung: Eine Einführung. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek.
- Götschel, Helene/Bauer, Robin (2005): Die Integration von Gender Studies in die Lehre in naturwissenschaftlichen Studiengängen – Ein Fallbeispiel aus der Universität Hamburg. In: Rundbrief: Gender in Natur-, Umwelt-, und Planungswissenschaften: Von der Theorie zur Integration in die Praxis.
- Google (2014): Android robot. URL: <http://developer.android.com/distribute/googleplay/promote/brand.html>.
- Heine, Christoph/Egeln, Jürgen/Kerst, Christian/Müller, Elisabeth/Park, Sang Min (2006): Ingenieur- und Naturwissenschaften: Traumfach oder Albtraum? Eine empirische Analyse der Studienfachwahl. Baden-Baden: Nomos.
- Herrmann, Joachim/Zschieschang, Anja (2009): Projekt "Entwicklung eines Verfahrens zur formativen Evaluation der Lehre zwecks Verbesserung der Lehrqualität an der Fakultät V als Pilotprojekt für die TU Berlin". In: Steinbach, Jörg/Jansen-Schulz, Bettina: Gender im Experiment - Gender in Experience. Ein Best-Practice Handbuch zur Integration von

- Genderaspekten in naturwissenschaftliche und technische Lehre. Berlin: Universitätsverlag TU Berlin, 83-105.
- Heublein, Ulrich/Hutzsch, Christopher/Schreiber, Jochen/Sommer Dieter/Besuch, Georg (2010): Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen Ergebnisse einer bundesweiten Befragung von Exmatrikulierten des Studienjahres 2007/08. HIS: Forum Hochschule.
- Jansen-Schulz, Bettina (2009): Integratives Gendering in technnischen Studiengängen. Gender im Experiment - Gender in Experience. In: Steinbach, Jörg/Jansen-Schulz, Bettina: Ein Best-Practice Handbuch zur Integration von Genderaspekten in naturwissenschaftliche und technische Lehre. Berlin: Universitätsverlag TU Berlin, 29-49.
- Jansen-Schulz, Bettina/Degethoff de Campos, Heidi (2009): Integratives Gendering an der Technischen Universität Berlin. In: Thaler, Anita/Wächter, Christine: Geschlechtergerechtigkeit in Technischen Hochschulen - Theoretische Implikationen und Erfahrungen aus Deutschland, Österreich und Schweiz. München: Profil, 120-137.
- Jansen-Schulz, Bettina/Dudeck, Anne (2005): Integratives Gendering als Strategie für genderorientierte Fachkulturen in Naturwissenschaft und Technik an der Universität Lüneburg. Online-Ringvorlesung: Gender in der Lehre. Fachhochschule Kiel.
- Maaß, Susanne/Wiesner, Heike (2006): "Programmieren, Mathe und ein bisschen Hardware...Wen lockt dies Bild der Informatik?" Informatik-Spektrum 29. Jg. (Nr. 2), 125-132.
- Margolis, Jane/Fisher, Allan (2003): Unlocking the Clubhouse: Women in Computing. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Mayring, Philipp (2007): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken, Weinheim, Basel: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Morgan, David L. (2003): Focus Groups as Qualitative Research. 2. Auflage, Thousand Oaks: SAGE.
- Nagl, Manfred/Akbari, Mostafa/Leonhardt, Thimo/Frickenschmidt, Marlin/Schalt-höfer, Svenja (2012): Mentoring in der Studieneingangsphase - Erfahrungen aus der Informatik der RWTH Aachen.
- Ochwa-Echel, James (2011): Exploring the Gender Gap in Computer Science Education in Uganda. International Journal of Gender, Science and Technology, 3(2), 273-292.

- Pedroni, Michaela/Meyer, Bertrand/Oriol, Manuel (2009): "What Do Beginning CS Majors Know?" from <http://se.ethz.ch/~meyer/publications/teaching/background.pdf>.
- Schinzel, Britta/Parpart, Nadja/Westermayer, Til (1999): Tübinger Studentexte Informatik und Gesellschaft. Tübingen: Universität Tübingen.
- Schinzel, Britta (2003): Curriculare Vorschläge zur Erhöhung des Frauenanteils in der Informatik. Möglichkeiten und Maßnahmen. Institut für Informatik und Gesellschaft. Freiburg: Albert-Ludwigs-Universität.
- Schulte, Carsten/Knobelsdorf, Maria (2010): „Jungen können das eben besser“ – Wie Computernutzungserfahrungen Vorstellungen über Informatik prägen. In: Koreuber, Mechthild (Hrsg.): Geschlechterforschung in Mathematik und Informatik. Eine (inter)disziplinäre Herausforderung. Nomos, Baden-Baden, 87-110.
- Statistisches Bundesamt (2013): Bildung und Kultur: Studierende an Hochschulen. Wintersemester 2012/2013. Wiesbaden.
- Wender, Ingeborg (2005): Selbstkonzeptbildung, Interessenentwicklung, Technikbezug und Geschlecht. In: Steinbrenner, Diana/Kajatin, Claudia/Mertens, Eva-Maria: Naturwissenschaft und Technik - (k)eine Männersache. Aktuelle Studien und Projekte zur Förderung des weiblichen Nachwuchses in Naturwissenschaft und Technik. Rostock: Ingo Koch Verlag, 39-54.

Informatikkultur neu denken - Konzepte für Studium und
Lehre

Integration von Gender und Diversity in
MINT-Studiengängen

Leicht-Scholten, C.; Schroeder, U. (Hrsg.)

2014, IX, 140 S. 20 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-06021-3