

# Das informatische Weltbild von Studierenden

Maria Knobelsdorf, Carsten Schulte

Institut für Informatik  
Freie Universität Berlin

Takustr. 9

10495 Berlin

knobelsd@inf.fu-berlin.de

schulte@inf.fu-berlin.de

**Abstract:** Trotz zahlreicher Gegenmaßnahmen hat die Informatik nach wie vor mit hohen Abbruchquoten und einem steigenden Desinteresse zu kämpfen. Wir vermuten, dass Wahlmotive sich in einem biographischen Lern-Prozess entwickeln, verändern und in Bezug auf informatische Weltbilder stabilisieren. Beim Analysieren individueller Computernutzungserfahrungen haben wir die Computernutzung unter dem Aspekt des individuellen Zugangs zur Informatik analysiert. Dabei zeigte sich, dass sich die computerbezogenen Nutzungserfahrungen auf das Selbstbild im Verhältnis zum Computer, die subjektive Konzeptualisierung des Fachs (das Weltbild) und die Handlungsweisen und Reaktionsmuster bei der Computernutzung auswirken. In diesem Artikel stellen wir unseren Forschungsansatz und erste Ergebnisse dar.

## 1. 1 Die Aufgabe des IU

Trotz verschiedener Maßnahmen ist das Interesse an der Informatik in den letzten Jahren weiter gesunken. Die Anzahl der Studienanfängerinnen und -anfänger in der Informatik ist zwischen 2000 und 2004 um 22% zurückgegangen [SB05]. Ferner hat die Informatik an deutschen Hochschulen mit 38% die höchsten Abbruchquoten aller Fächer [HS05]. Dieser für die Informatik negativer Trend kann in allen angloamerikanischen und europäischen Ländern beobachtet werden. Am dramatischsten ist die Situation wohl in den USA, wo zwischen 2000 und 2004 die Immatrikulationen in Informatik um 60% zurückgegangen sind [Ve05].

Für diese Situation werden verschiedene Gründe genannt: Informatikstudierende wissen nur wenig über die Inhalte der Informatik informiert und verstehen Informatik meistens als eine Art „Computerwissenschaft“, in der es darum geht, Computerbedienung zu erlernen [Hu03]. Berufsvorstellungen beschränken sich meist auf das Bild vom einsamen Programmieren am Computer [BM05], [Ca06], [Gr98]. Männliche Informatiker werden entsprechend als „Geek“ oder „Nerd“ gesehen [Ma04] und beziehen die Frage nach sozialen Fähigkeiten nicht auf die Wahl ihres Faches [Be03]. Arbeiten aus der Gender-Forschung weisen darauf hin, dass dieses Berufsbild vor allem junge Frauen abschreckt [CA06], [FM02], [Te02]. Obwohl Mädchen sehr oft die nötigen mathematischen und sozialen Fähigkeiten mitbringen und damit gute Voraussetzungen für ein Informatikstudium hätten, entscheiden sie sich aus den genannten Gründen gegen Informatik [SS04].

Diese während der Schulzeit entstandenen Vorstellungen und Überzeugungen darüber, was die Informatik ist, werden möglicherweise entscheidend durch Erfahrungen aus dem Informatikunterricht beeinflusst – so lautet eine gängige Meinung in der Universitätsinformatik. Richtig daran ist, dass Studieninteresse und Vorstellungen über Informatik nicht plötzlich entstehen, sondern in einem biographischen Prozess reifen. Der biographische Hintergrund wird jedoch in den Bemühungen der Universitäten um neue Informatikstudierende vernachlässigt. In unserem Forschungsansatz gehen wir daher von der These aus, dass für die Misserfolge universitärer Maßnahmen zwei bislang vernachlässigte Faktoren ausschlaggebend sind:

1.) Bisherige Interventionsstrategien bauen auf situativ erfassten Merkmalen und Ursachen für das Wahlverhalten auf. Wir vermuten dagegen, dass Wahlmotive sich in einem biographischen Lern-Prozess entwickeln, verändern und in Bezug auf sogenannte informatische Weltbilder stabilisieren. Damit sind einerseits die Effekte isolierter Maßnahmen für Schülerinnen und Schüler in ihrer Wirksamkeit begrenzt und andererseits erreichen sie nur diejenigen, deren subjektives, informatisches Weltbild zu den Maßnahmen „passt“.

2.) Die sich in biographischen Prozessen entwickelnden, informatischen Weltbilder sind das Resultat verschiedener Erfahrungen. Die in der Literatur genannten Faktoren deuten darauf hin, dass die alltägliche Erfahrung mit dem Computer und mit anderen Informationstechnologien ein ausschlaggebender Einflussfaktor sein könnte. Bisher jedoch wurde der Zusammenhang zwischen computerbezogenen Nutzungserfahrungen und der Entstehung eines informatischen Weltbilds kaum erforscht.

Zur Untersuchung dieser beiden Faktoren wird das Datenerhebungsinstrument „Biographien der Computernutzung“ eingesetzt. Bereits durchgeführte Voruntersuchungen lassen vermuten, dass eine begrenzte Anzahl biographischer Typen unterschieden werden kann. Deren genauere Untersuchung durch vertiefte Einzelfallanalysen liefert Grundlagen für die Entwicklung geeigneter Interventionsstrategien, die bereits in der Schule umgesetzt werden könnten. Diese unterscheiden sich von bisher verfolgten Ansätzen durch die Beachtung längerfristiger biographischer Entwicklungs- und Lernprozesse und ihre Adaptivität an unterschiedliche Voraussetzungen in Form von informatischen Weltbildern.

## **2. 2 Informatische Weltbilder im Informatikunterricht**

Die naturwissenschaftlichen Fächer (Physik, Biologie und Chemie) haben in der Vergangenheit ebenfalls unter Absolventenschwund und einem Desinteresse für den naturwissenschaftlichen Unterricht an der Schule leiden müssen. In diesem Zusammenhang wurde, angeregt durch konstruktivistische Einflüsse in den 1970er Jahren, eine breite Grundlagenforschung in den Fachdidaktiken dieser Fächer begonnen, die im „Conceptual Change“-Ansatz mündete. Aus Sicht der Konstruktivistischen Didaktik ist das Lernen ein Prozess der Selbstorganisation von Wissen, der sich auf der Basis der Wirklichkeits- und Sinnkonstruktion jedes einzelnen Lernerindividuums vollzieht [Re05]. Davon ausgehend wird dem Vorwissen sowie der Vorgeschichte eines Schülers oder einer Schülerin eine große Bedeutung beigemessen.

Die Schülerinnen und Schüler kommen nicht als „unbeschriebene Blätter“ in den Unterricht. Sie besitzen bereits Vorstellungen zu den zu erlernenden Phänomenen, Begriffen und Prinzipien. In der fachdidaktischen Literatur spricht man von vorunterrichtlichen Schülervorstellungen, Präkonzepten, Laientheorien oder auch Alltagsvorstellungen. Kinder konstruieren von Geburt an sowohl kognitive Erkenntnisstrukturen als auch Wissen und Vorstellungen zu den Phänomenen und Sachverhalten ihrer Umwelt. Es hat sich gezeigt, dass Alltagsvorstellungen von Lernenden nicht einfach „ausradiert“ und durch neue Konzepte ersetzt werden können. Die Veränderungen in der Wissensstruktur von Lernenden, bei denen Alltagsvorstellungen von wissenschaftlich akzeptierten Konzepten abgelöst werden, bezeichnet man als Konzeptwechsel (Conceptual Change). Unterricht im Sinne des Konzeptwechsels knüpft an die vorhandenen Alltagsvorstellungen an [Du00].

Die Voraussetzungen für gelingende Konzeptwechsel sind vielschichtig. Sie bedingen neben vertrauensvollem Lernklima die angemessene Berücksichtigung der vorhandenen Weltbilder, ihre Aufarbeitung sowie die subjektive Erfahrung, dass die zu erlernenden, neuen Konzepte oder Weltbilder angemessen und im persönlichen Alltag erfolgreich sind. Im Fall der Informatik kommt hinzu, dass die Alltagswelt, der diese Erfahrungen entstammen, im Gegensatz zu naturwissenschaftlichen Weltbildern je nach Hintergrund und Geschlecht sehr unterschiedlich sein kann. Bisherige Studien haben es nicht geschafft bzw. nicht angestrebt, aus den unterschiedlichen Facetten die informatischen Weltbilder von Studierenden zu rekonstruieren – erst deren Kenntnis aber ermöglicht die Entwicklung effektiver Interventionsstrategien für den Unterricht in Schule und Hochschule.

Dass nur wenig über Prozesse der Entstehung eines informatischen Weltbilds untersucht wurde, liegt zum größten Teil am verwendeten Lernbegriff, der die biographische Komponente des Lernens vernachlässigt. Durch die biographische Perspektive kann das Individuum als Subjekt des Lernens in den Blick genommen werden: Der Mensch entwirft in einem Prozess der Biographisierung nicht nur ständig sich selbst neu, sondern auch die Welt aus der Perspektive einer bestimmten, individuellen Sichtweise. In biographischen Lernverläufen schichten sich Erfahrungen aufeinander, werden subjektiv in Beziehung gesetzt und gedeutet, sodass (implizite, und zum Teil auch unbewusste) Orientierungen in Form von Selbst- und Weltbildern entstehen. Veränderungen in Selbst- und Weltbild entstehen langsam und sprunghaft. Sichtbar werden sie erst retrospektiv in der Darstellung der eigenen Biographie[DM05], [Ec06].

Diese Perspektive des biographischen Lernens wurde bisher nicht genutzt, um informatische Weltbilder als Voraussetzung und Orientierungsrahmen für Studienwahlverhalten und Studienverläufe zu untersuchen. Aufgrund des Forschungsstands ist zu vermuten, dass erstens computerbezogene Nutzungserfahrungen zu einem Großteil die Genese informatischer Weltbilder beeinflussen. Zweitens dürften diese Erfahrungen bereits im Informatikunterricht wirksam sein, also dort ebenfalls Wahlverhalten sowie Lern- und Leistungsmotivation beeinflussen. Drittens gehört unserer Meinung nach zum wissenschaftspropädeutischen Auftrag der Schule auch, ein angemessenes Weltbild über Informatik zu vermitteln. Schlussfolgerungen dafür dürften sich aus dem hier verfolgten biographischen Ansatz ergeben.

### **3. 3 Der Biographische Ansatz**

Die Entwicklung informatischer Weltbilder und entsprechender biographischer Lernverläufe ist meistens ein impliziter und unbewusster Prozess, der nicht einfach per Fragebogen evaluiert werden kann. Erfahrungen werden individuell verarbeitet und spontan miteinander verknüpft, unabhängig vom erlebten Zeitraum. Biographisches Lernen ist daher gleichzeitig langsam, langfristig und sprunghaft.

Zugänglich wird biographisches Lernen über verschiedene Formen biographischer Erzählungen bzw. biographischer Stegreiferzählungen. Wir verwenden ein Forschungsinstrument, das wir Biographien der Computernutzung nennen [KS05]: So genannte „Locktexte“ – kurze Ausschnitte aus anderen Biographien – regen das Nachdenken über die eigenen Erfahrungen an und verweisen auf mögliche Gesichtspunkte der Erzählung, ohne die Antwort auf bestimmte Aspekte zu erzwingen. Angeregt durch diese Vorlagen und die Bitte, ihre eigenen Computernutzungserfahrungen aufzuschreiben, verfassen die Teilnehmenden einen Text, in dem sie ihre Computernutzungsbiographie schildern. Dieser Schreibprozess dauert ungefähr eine halbe Stunde. Gegenüber dem sonst üblichen Interview ist dieses Instrument weitaus kostengünstiger und auch für größere Probandenzahlen einfach zu erheben. Allerdings können durch die fehlende Nachfragemöglichkeit eventuelle Lücken in der Erzählung oder interessante individuelle Erfahrungen jedoch nicht weiter erhoben werden. Daher ist geplant, diese nach ihrer Auswertung in einem zweiten Schritt durch eine geringe Anzahl von Einzelbefragungen zu ergänzen.

### 3.1. Zur Analyse von Computernutzungsbiografien

Wir vermuten, dass die Befragten zum überwiegenden Teil Informatik als Computerwissenschaft verstehen, bzw. wir sehen enge Bezüge zwischen Computernutzung und Informatik ([Hu03], S. 122), sodass die Texte Hinweise auf subjektive Theorien über Informatik, sowie typisches Nutzungsverhalten und Selbstbild enthalten. Die computernutzungsbezogenen biographischen Lernprozesse werden anhand drei miteinander verstränkter Perspektiven rekonstruiert und sichtbar gemacht (vgl. [Ti05], S. 75).

1. Aus der Strukturperspektive wird das *Weltbild* rekonstruiert. Das *Weltbild* umfasst die subjektiven Theorien über Computernutzung und Informatik, außerdem Alltagsvorstellungen und das Berufsbild von Informatik.
2. Aus der Sinnerspektive wird das *Selbstbild* rekonstruiert. Das *Selbstbild* umfasst das Fähigkeitsselbstkonzept, die Einstellungen des Subjekts zur eigenen Computernutzung und zur Informatik.
3. Aus der Handlungsperspektive werden die *verfestigten Lern- und Verhaltensweisen* rekonstruiert. Die *verfestigten Lern- und Verhaltensweisen* umfassen Lernstrategien, typische Verhaltensweisen im Umgang mit dem Computer und der Informatik sowie Reaktionsmuster auf Probleme.

Ziel ist, Erkenntnisse über biographische Prozesse der Entwicklung von informatischen Weltbildern zu gewinnen. Wir hoffen, typische Prozessstrukturen und „hot spots“ in biographischen Verläufen aufdecken zu können, welche Grundlagen für pädagogische Interventionen liefern. Weiteres Ziel ist die Entwicklung einer Typologie informatischer Weltbilder, um typische Lebensverläufe zu erfassen und zu beschreiben.

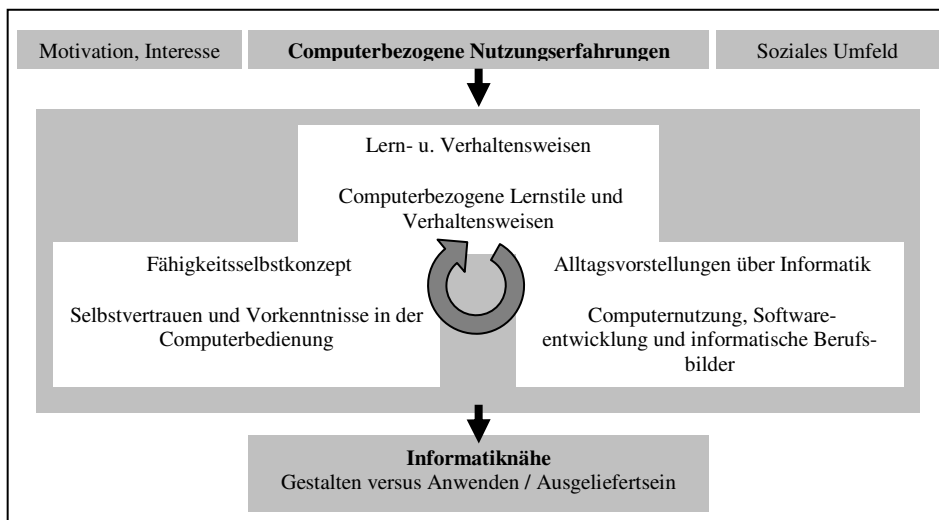


Abbildung 1: Modell der Auswirkungen der computerbezogenen Nutzungserfahrungen auf die Informatik

Im Folgenden werden die drei Perspektiven und unsere Ergebnisse genauer erläutert.

### **3.2. Das Selbstbild**

Bei der Rekonstruktion des Selbstbildes interessiert uns die Einstellung des Subjekts zur Computernutzung und zur Informatik. Generell gehen wir dabei den Fragen nach: Was sagt die Person über sich? Was wird nicht gesagt? Wie positioniert sich die Person in Bezug auf Informatik und die eigenen computerbezogenen Nutzungserfahrungen? Werden die aus den Nutzungserfahrungen gewonnenen Kompetenzen als Anwendungswissen (=außerhalb der Informatik) oder als Informatik-Kenntnisse erlebt? Hierbei liegt der Fokus auf der Trennung zwischen Nutzen und Gestalten, ähnlich wie von Crutzen skizziert ([Cr05], S. 5), demnach fällt unter das Nutzen jede Aktivität am Computer, die Informatik ausschließt, während das Gestalten diese einbindet. Unter anderem wird analysiert, ob sich die Befragten als Anwender bzw. Anwenderin, oder bereits als Gestalter bzw. Gestalterin sehen. Hierzu schreibt Crutzen ([Cr05], S. 5):

„Durch eine Genderanalyse kann man feststellen, dass die Handlungen "Entwerfen" und "Benutzen" (Design und Use) in der Informatik Oppositionen sind, weil unterstellt wird, dass nur die Informatiker Informatikrepräsentationen entwerfen und die Abnehmer diese Produkte dann nur benutzen. Die Zuweisung der Bedeutungen "Entwerfen" und "Benutzen" an bestimmte Handlungen in der Informatik wurde "gendered" durch die Dualität des passiven Nutzens und des kreativen Entwerfens.“

Diese Opposition zeigt, wie Computernutzungserfahrungen sowohl als Einstieg, aber auch als Barriere zur Informatik wirken können: Computernutzung kann als reines Benutzen bzw. als Anwenden vorgegebener Möglichkeiten aufgefasst werden, womit sich die anwendende Person als außerhalb der Informatik positioniert. Oder die eigene Computernutzung wird als aktives Gestalten und Entwerfen gesehen und damit zur Eintrittskarte in die Welt der Informatik. Wir vermuten, dass nur im letzteren Fall Interesse geweckt wird, mehr über Entwurf und Gestaltung von Informatiksystemen zu erfahren.

Interessanterweise argumentiert Crutzen, dass die Oppositionen zwischen Entwerfen und Benutzen nur scheinbare sind, da auch entwerfende Tätigkeiten wie das Programmieren auf Nutzen vorgegebener Artefakte angewiesen ist – und ebenso bedeutet Nutzen auch Entwerfen. Es gibt demnach also einen Graubereich, in dem diese scheinbaren Oppositionen ineinander fließen. Dieser Graubereich, bzw. genauer: Erfahrungsmöglichkeiten in diesem Graubereich könnten daher helfen, Interesse an Informatik zu entwickeln.

Wir vermuten, dass Erfahrungen in der Nutzung des Computers eine Voraussetzung darstellt, um sich mit dem Aspekt des Gestaltens zu beschäftigen, also der Informatik näher zu kommen. In einer ersten Studie mit Studierenden der Informatik konnten wir diesbezüglich eine Entwicklung rekonstruieren, die mit der Internetnutzung begann, sich über die Erzeugung von Web-Seiten fortsetzte und überleitete zur Erzeugung von dynamischen Web-Seiten, die Skripte und kleine Datenbanken enthielten. Zusammengefasst konnten wir einen Übergang vom reinen Anwenden zum Gestalten rekonstruieren. Wichtig dabei war jedoch, dass die Studierenden diesen Übergang als solchen wahrgenommen haben, das heißt ihr Selbstbild sich beim Erlernen neuer Fähigkeiten änderte.

In einer weiteren Studie wurde dieses Phänomen bei Studierenden der Psychologie untersucht. Hierbei stellte sich heraus, dass es eine weitere Vorstufe des Übergangs gibt. Die Studierenden unterschieden zwischen Benutzen und professionellem Benutzen. Dabei bewerteten sie sich selbst als Benutzerinnen oder Benutzer mit „durchschnittlichen Fähigkeiten“. Personen, die mit dem Computer professionell umgehen können, wurden hingegen als (männliche) Informatiker bezeichnet – weil sie Fertigkeiten beherrschen wie z. B. das De- und Installieren von Programmen oder das Administrieren von Computern. Für die Studierenden der Psychologie beschäftigt sich ein solcher Informatiker vor allen Dingen mit Computern. Sie wissen nicht, dass dieser auch für Informatikerinnen und Informatiker oft nur das Medium ist, auf das sich ihre Arbeit bezieht. D.h. das Selbstbild wird durch die Abgrenzung definiert und die Computernutzungsfähigkeiten werden als minderwertiger bewertet. Gleichzeitig wirkt sich dieses Selbstbild auf das informatische Weltbild aus, indem es Benutzenden keinen Platz einräumt.

### **3.3. Handlungsstrategien**

In dieser Perspektive geht es um die Rekonstruktion von Reaktionsmustern auf Probleme und von verfestigten Handlungsstrategien und –alternativen: Wie wird typischerweise auf Computerprobleme reagiert? Wie wird Computernutzung erlernt (eher passiv oder aktiv, zielgerichtet oder suchend)? Dabei interessiert uns vor allem die Rekonstruktion von Übergängen zwischen den Oppositionen *Gestalten* und *Benutzen* als mögliche Übergänge zwischen verschiedenen informatischen Weltbildern: von der Computernutzung zu angemessenen Vorstellungen über Informatik.

Bei Nichtinformatikern/-innen fallen eine große Unselbstständigkeit, ein Hang zur Passivität und der fehlende Wunsch, das zu ändern auf. Diese Haltung ergibt sich aus dem Selbstbild vom „dummen user“, der überzeugt ist, dass er diesen Zustand nicht ändern kann. Die Studierenden setzen voraus, dass um Hilfe zu fragen die einzige Reaktionsmöglichkeit ist, selbst wenn ihnen das unangenehm ist. Informatikstudierende hingegen beschreiben, dass Probleme sie herausfordern und die Suche nach einer Lösung aufregend ist, die gleichzeitig eine Wissenserweiterung ermöglicht. In ihrer Computernutzungsgeschichte haben Informatikstudierende andere Strategien entwickelt, um auf Probleme zu reagieren. Hierbei spielt nicht nur das Selbstbild eine Rolle. Es ist vor allem das Weltbild, das hier interagiert und das im nächsten Abschnitt näher untersucht wird.

### 3.4. Das Weltbild

Das informatische Weltbild enthält subjektive Annahmen und Alltagsvorstellungen über die Disziplin Informatik: Was ist Informatik, womit beschäftigen sich Informatiker/-innen, welcher Zusammenhang besteht zwischen Informatik und Computer, was ist die Rolle des Programmierens? Das informatische Weltbild ist ein Puzzle unterschiedlicher Wahrnehmungen und subjektiver Konzepte. Damit besitzt der Ansatz des informatischen Weltbilds Ähnlichkeiten zum oben beschriebenen Ansatz der Konzepte und des Konzeptwechsels aus den Naturwissenschaften. Konzeptwechsel beziehen sich auf Vorstellungen über eng umgrenzte und definierbare wissenschaftliche Sachverhalte oder Theorien. Ein Weltbild setzt sich aus mehreren solchen Vorstellungen zusammen, aber auch aus weiteren Dimensionen (Werturteile, Annahmen über Ziele und Perspektiven der Disziplin, ihrer Grenzen und Abgrenzungen, Berufsbilder, etc.). Im Falle der Informatik fällt es zudem schwer, eine eng abgrenzbare Definition der Disziplin und ihres Gegenstandsbereichs zu liefern [GI05].

Bei der Rekonstruktion des biographischen Lernprozesses aus der Perspektive des informatischen Weltbilds interessieren uns generell gemachte Annahmen und Wahrnehmungsmuster: Welchen Stellenwert und welche Rolle hat der Computer? Welche Vorstellungen über Informatik werden als relevant angesehen und geben eine Orientierung für die eigene Studienwahlentscheidung? Welche sozialen Beziehungen, institutionellen Erfahrungen und Lernprozesse sind in diesem Zusammenhang wesentlich?

Der Computer als Teil des informatischen Weltbilds, wird von vielen Informatikstudierenden als eine Art „Wundertüte“ gesehen [Tu84]. Studierende, deren Fach inhaltlich von Informatik und/oder von den Naturwissenschaften abweicht, sehen im Computer mehr ein Arbeitsgerät oder ein Medium für die Freizeitgestaltung. Bereits aus dieser Wahrnehmung heraus entwickeln sich beispielsweise das Nutzungsverhalten und die damit einhergehenden Handlungsstrategien. Bei vielen Informatikstudierenden, die den Computer als „Wundertüte“ mit unbegrenzten Möglichkeiten wahrnehmen, geht eine spielerische Herangehensweise mit dem Wunsch, die „Wundertüte“ und ihre Möglichkeiten auszuprobieren und zu erforschen, einher. Daraus entwickeln sich aktive und selbstständige Lern- und Handlungsstrategien, die wiederum das Selbstbild beeinflussen. Erlebt man sich selbst bei der Lösung von Problemen als eigenständig und souverän, so schätzt man nicht nur seine Fähigkeiten als positiv ein, sondern erlebt sich selbst als kompetentes, gestaltendes Mitglied der „Computer-Welt“, womit sich der Kreis schließt.

Wird wie bei den Studierenden der Psychologie der Computer als Arbeitsgerät, als „Mittel zum Zweck“ wahrgenommen, so erscheint jede Computer-Tätigkeit, die keinen offensichtlichen pragmatischen Nutzen hat, als irrelevant. Häufig berichten Studierende, dass sie das Programmieren im Informatikunterricht an der Schule als völlig zweckfrei empfanden und erst mit dem Beginn des Studiums der Computer für sie interessant wurde. Das geht dann damit einher, dass im Studium verschiedene Programme und Anwendungen benötigt werden, deren Nutzen dem Studium dient und so einen Zweck erfüllt.



Wir konnten beobachten, dass die Studierenden der Psychologie keine Vorstellungen von Informatik haben und deren Lerninhalte nebulös bleiben. Worte wie „Mysterium“ oder „Buch mit sieben Siegeln“ treten immer wieder auf. Damit einher ging in der Schulzeit dann die Abwahl des Informatikunterrichts oder es kam erst gar nicht dazu. Gleichzeitig äußern die Studierenden, dass sie sich wünschen würden, mehr über das „Phänomen Computer“ zu wissen und um dieses besser verstehen zu können, ohne jedoch bewusst zu bedauern, dieses Wissen aus dem IU nicht mitgenommen zu haben. Der erlebte Informatikunterricht in der Schule wird dementsprechend als völlig unzureichend und weltfremd beurteilt und abgewählt, weil seine Lerninhalte an das informatische Weltbild und das sich daraus ergebende Selbstbild nicht anknüpfen können.

Zukünftige Informatikstudierende entwickeln auf Grundlage ihres Weltbildes von Computern Neugier und Interesse, das ihnen ermöglicht, erfolgreiche Handlungsstrategien bei der Nutzung zu entfalten, die wiederum ihr Selbstbild prägen. Auf dieser Grundlage erfolgt der Übergang vom Nutzer zum Gestalter. Das informatische Weltbild der Nichtinformatiker/-innen führt dazu, dass sie sich selbst innerhalb der „Computerwelt“ als Außenstehende wahrnehmen.

#### **4 Didaktische Schlussfolgerungen**

Die eigene Computernutzung hat einen grundlegenden Einfluss auf das eigene Selbstbild die damit verbundenen Handlungsweisen und auf das informatische Weltbild. Diese Bereiche hängen zusammen und beeinflussen sich gegenseitig. Auch die Computernutzung – in Form von Nutzen oder Gestalten – gehört dazu. Interventionsstrategien greifen zu kurz, wenn sie sich nur auf eine Perspektive beschränken. Der beispielsweise selbstbewusste Umgang mit dem Computer bei Frauen, wie ihn Frauenförderungsmaßnahmen zu verwirklichen versuchen, kann nicht allein durch Einwirken auf das Selbstbild realisiert werden. Erfolgreiche Handlungsstrategien gehören ebenso dazu, wie ein informatisches Weltbild, das die Realität wiedergibt und den Frauen eine Rolle innerhalb der Informatik anbietet. Erst die Berücksichtigung aller drei Perspektiven schafft eine Grundlage, um sich selbst innerhalb der „Computerwelt“ neu zu definieren.

Ein denkbarer Ansatzpunkt ist hierbei die Handlungsstrategie des unabhängigen Entdeckens, die wir bei denjenigen beobachten, die sich als Informatiker oder als Informatikerinnen wahrnehmen: Informatikstudierende erwähnen in ihren erfolgreichen Computernutzungsbiographien immer wieder die Fähigkeit, zu entdecken und auszuprobieren. Sie benutzen nicht einfach nur eine Anwendung, sie erforschten ihre Möglichkeiten und ihre Grenzen. Diese Entwicklung wurde schließlich gekrönt durch den Wunsch (und dessen Umsetzung) zu programmieren, um die Anwendung so weiter zu gestalten und vor allem umzugestalten. Den Studierenden gelang der Übergang vom Nutzen zum Gestalten auf Grund ihrer Fähigkeit und Motivation, selbstständig zu entdecken.

Beschränkt sich der Unterricht jedoch auf die Vermittlung bestimmter Handlungsweisen, wird der Übergang nicht gelingen. Wenn sich jemand als „dummer user“ wahrnimmt und dann im Unterricht Fertigkeiten wie den Umgang mit „Word“ erlernt, wird er sich danach als „dummer user mit Word-Kenntnissen“ wahrnehmen. Der im ITG-Unterricht erworbene „Computer-Führerschein“ kann daher nicht als Ersatz für ein grundlegendes Verständnis von und Handeln in einer informatischen Welt herhalten.

Wir glauben, dass der Unterricht Übergänge oder vielmehr Brücken vom Nutzen- zum Gestaltenkonzept provozieren bzw. bauen muss. Lehrende, sollten die Fehlvorstellungen ihrer Schülerinnen und Schüler akzeptieren und mit ihnen im Sinne des Konzeptwechsels arbeiten. Der IU sollte den Schwerpunkt darauf setzen, den Lernenden ihre Perspektiven in der Informatik auf Grundlage ihrer Fähigkeiten zu eröffnen. Ihnen sollte am Ende der Schulzeit der allgemeinbildende Charakter der Informatik zugänglich gemacht worden sein, so dass sie sich selbstständig entscheiden können, innerhalb der Informatik tätig zu werden.

## **5 Ausblick**

Die hier vorgestellten ersten Ergebnisse innerhalb unseres Forschungsansatzes ergänzen die bisherigen Forschungsergebnisse zu Wahlverhalten und Interesse für die Informatik. In weiteren Schritten sollen Zusammenhänge zwischen Computernutzungserfahrungen und informatischen Weltbildern weiter aufgedeckt und in Form einer Typologie von informatischen Weltbildern (oder genereller gefasst typischer biographischer Lernprozesse innerhalb der Informatik) konsolidiert werden.

Warum erleben und lernen manche Kinder oder Jugendliche den Computer als „Wunder-tüte“ und andere als „Arbeitsmittel“ kennen? Inwiefern haben der Umgang mit Computern von Familienmitgliedern und Peers aber auch Erfahrungen mit ersten Anwendungen einen Einfluss? Welche Ereignisse können als so genannte „Hot spots“ identifiziert werden und welche Auswirkungen haben sie? Diese und andere Fragen müssen im nächsten Schritt untersucht werden. Da unser Datenerhebungsinstrument keine Nachfragemöglichkeit bietet, möchten wir im weiteren Forschungsverlauf narrative Interviews führen. Ein Interview ermöglicht, Momente der biographischen Stegreiferzählung zu vertiefen, die in schriftlicher Form nicht weiter ausgeführt worden wären.

Auf Grundlage unserer Forschung wird es uns möglich sein, angedeutete „hot spots“ oder generell interessante Begebenheiten zu erkennen und nachzufragen. Das so noch weitaus detailliertere Datenmaterial sollte zu weiteren Erkenntnissen im biographischen Lernprozess führen. Mit unseren Ergebnissen möchten wir Lehrenden in Schule und Hochschule eine Möglichkeit anbieten, den Schülern informatischen Lernstoff besser näher zu bringen. Die Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Schule sollte dadurch enger gestaltet werden können.

#### 4. Literaturverzeichnis

- [Be03] Beaubouef, T. Why computer science students need language. SIGCSE Bull., 35(4):51–54, 2003.
- [BM05] Beaubouef, T. and Mason, J. Why the high attrition rate for computer science students: some thoughts and observations. SIGCSE Bull., 37(2):103–106, 2005.
- [Ca06] Carter, L. Why students with an apparent aptitude for computer science don't choose to major in computer science. In SIGCSE 06, 37:27–31, 2006.
- [CA06] Cohoon, J. McGrath and Aspray, W. Women and information technology : research on underrepresentation. MIT Press, 2006.
- [Cr05] Crutzen, C. K. M. "IKT IST EIN WERKZEUG UND VIELLEICHT EIN SPIELZEUG" Setzen Frauen andere Akzente im technologischen Innovationsprozess? Webdokument: <http://www.cecile-crutzen.de/Downloads/2005-IKT-ist-ein-Werkzeug-und-vielleicht-ein-Spielzeug.pdf>
- [DM05] Dick, M. and Marotzki, W. Biographie und Lernen. In: ZBBS, Seite 5-9, Heft 1/2005.
- [Du00] Duit, R. Konzeptwechsel und Lernen in den Naturwissenschaften. In R. Duit and C. von Rhöneck (Hrsg.). Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr-Lern-Forschung. Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), 2000.
- [Ec06] Ecarius, J. Biographieforschung und Lernen. In: Krüger/Marotzki (Hrsg.): Handbuch zur erziehungswissenschaftlichen Biographieforschung, 2006.
- [FM02] Fisher, J. and Margolis, J. Unlocking the clubhouse: the Carnegie Mellon experience. SIGCSE Bull., 34(2):79–83, 2002.
- [GI05] GI (Gesellschaft für Informatik): Was ist Informatik? Positionspapier der Gesellschaft für Informatik. 2005
- [Gr98] Greening, T. Computer science: through the eyes of potential students. ACSE 98: 145–154, 1998.
- [HS05] Heublein, U. and Schmelzer, R. and Sommer, D. u. a. Studienabbruchstudie 2005. HIS (Hochschul-Informations-System), 2005.
- [Hu03] Humbert, L. Zur wissenschaftlichen Fundierung der Schulinformatik. Diss. Univ. Siegen, 2003.
- [IF] Informatica Feminale. Offizielle Homepage, <http://www.informatica-feminale.de>.
- [KS05] Knobelsdorf, M; Schulte, C. : Computer Biographies - A Biographical Research Perspective on Computer Usage and Attitudes Towards Informatics. Kolin Kolistelut - Koli Calling 2005.

- [Ma04] Martin, C. D. Draw a computer scientist. ITiCSE-WGR '04: Working group reports from ITiCSE on Innovation and technology in computer science education, Seite 11–12, 2004.
- [MW06] Maaß, S. and Wiesner, H. Programmieren, Mathe und ein bisschen Hardware...Wen lockt dies Bild der Informatik? Informatik Spektrum, 2006.
- [Re05] Reich, K. Konstruktivistische Didaktik. Beltz Verlag, 2005.
- [RS04] Romeike, R. and Schwill, A. Das Studium könnte zu schwierig für mich sein - Langzeitbefragung zur Studienwahl Informatik am Institut für Informatik der Universität Potsdam. Institut für Informatik der Universität Potsdam, 2004.
- [SB05] Statistisches Bundesamt Deutschland. Hochschulstandort Deutschland 2005. [http://www.destatis.de/presse/deutsch/pk/2005/aktuelle\\_ergebnisse.pdf](http://www.destatis.de/presse/deutsch/pk/2005/aktuelle_ergebnisse.pdf).
- [SN00] Sleumer, N. and Nievergelt, J. Erfahrungen und Gedanken zur Frauenförderung in der Informatik. Informatik Spektrum 23, No. 6, 2000.
- [SS04] Schubert, S. and Schwill, A. Didaktik der Informatik. Spektrum Lehrbuch, 2004.
- [Te02] Teague, J. Women in computing: what brings them to it, what keeps them in it? SIGCSE Bull., 34(2):147–158, 2002.
- [Ti05] Tiefel, S. Kodierung nach der Grounded Theory lern- und bildungstheoretisch modifiziert: Kodierungsleitlinien für die Analyse biographischen Lernens, ZBBS 1/2005.
- [Tu84] Turkle, S. Die Wunschmaschine, Rowohlt 1984.
- [Ve05] Vegso, J. Interest in cs as a major drop among incoming freshmen. Computing Research News, 17:126–140, Mai 2005.