

# Biographisches Lernen in der Informatik

Carsten Schulte

Freie Universität Berlin  
Takustr. 9  
14195 Berlin  
schulte@inf.fu-berlin.de

**Zusammenfassung:** Biographisches Lernen betont insbesondere die Rolle individueller biographischer Erfahrungen und deren Auswirkungen auf Selbstbild, Weltbild und Verhaltensmuster. Schlagwortartig kann diese Perspektive als Unterschied zwischen ‚Informatik lernen‘ und ‚Informatiker/in werden‘ beschrieben werden. Im Artikel wird die Perspektive des Biographischen Lernens an Beispielen aus der Informatik skizziert. Biographisches Lernen ist in der Informatik zunächst aus rein pragmatischen Gründen bedeutsam. Der rasche Wandel der Informationstechnologien im Alltag verändert Erfahrungshintergründe der Studierenden (bzw. Schülerinnen und Schüler). Dementsprechend verändern sich Erwartungen, Interessen, Vorkenntnisse, generelle Einstellungen oder auch ganz banal die ‚IT-Ausstattung‘ der Lernenden.

## 1 Vorbemerkung

Wenn die Lehre den Kontakt zu den Lernenden nicht verlieren will, wenn sie effizient d.h. bedarfsgerecht angelegt werden soll, dann müssen diese Veränderungen berücksichtigt werden. Die Kernthese der Idee des biographischen Lernens in der Informatik lautet, dass es dazu nicht ausreicht, die unterschiedlichen Lebensverläufe und (Vor-)Erfahrungen mit Informatik und IT zu beachten. Vielmehr müssen die je individuellen und durch gleichartige Sozialisation dann auch generations- oder kohortenspezifischen subjektiven Aufarbeitungen und Wirkungen dieser Lebensverläufe erfassbar werden. Dieses subjektive Aufschichten, Verarbeiten und Bewerten von Erfahrungen wird im Konzept der Biographie gefasst. Biographisches Lernen ist eine Perspektive auf Lernprozesse, in der diese Rolle der Biographie berücksichtigt wird. Die Bedeutung des individuellen Erfahrungshintergrunds und dessen subjektive Aufschichtung zu grundsätzlichen Orientierungen über das Selbst, die Welt und deren situative Aktualisierung in Form typischer Verhaltensstrategien (bis hin zu Ausformung eines Habitus) rückt so in den Mittelpunkt des Nachdenkens über Lernen und Lehren.

Im Folgenden wird zunächst der Unterschied zu ‚klassischen‘ Bildern des Lehrens und Lernens (kurz) skizziert um daraus eine Perspektive biographischen Lernens abzuleiten. Anschließend wird eine biographieorientierte Forschungsmethodik in der Informatikdidaktik erläutert und Ergebnisse entsprechender empirischer Forschungen vorgestellt. Abschließend werden diese Ergebnisse in den Rahmen biographischen Lernens gestellt, reflektiert und daraus Schlussfolgerungen gezogen.

## 2 Verschiedene Ansätze des Lehrens und Lernens

Lernen ist klassischerweise vor allem Informationsaufnahme und Verarbeitung. Im Behaviorismus wird Lernen als eher passives Ablegen neuen Wissens gesehen. Im Kognitivismus wird Lernen als ein Informationsverarbeitungsprozess konzipiert, in dem neues Wissen in vorhandene Strukturen integriert wird. Im Konstruktivismus ist Lernen als selbstreferentieller Prozess definiert, der von außen nur angeregt wird. Wissenserwerb bedeutet hier die Konstruktion neuen Wissens. Insgesamt bleibt Lernen in diese Perspektive trotz der Ausdifferenzierung von der passiven Wissensaufnahme über Verarbeitungsprozesse, die von Vorwissen und Lernbereitschaft abhängig sind, bis hin zur individuellen und selbstreferentiellen Wissens-Konstruktion stets ein kognitiver Prozess der Aufnahme, Verarbeitung und Konstruktion von ‚Wissen‘.

Lernen als Erwerb von Wissen (Kenntnissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten, ...) zu sehen, reicht aber nicht aus, um die Komplexität von Lehr- und Lernprozessen genügend zu beschreiben. Dies soll kurz am Beispiel des sogenannten trägen Wissens gezeigt werden. Das Konzept des trägen Wissens beschreibt die Idee, dass bestimmtes erlerntes Wissen in bestimmten relevanten Situationen nicht aktiviert werden kann. D.h., obwohl Lernende bestimmte Konzepte, Regeln etc... gelernt haben, wenden sie diese nicht an, wenn es darauf ankommt. Das Verfügen-Können über das gelernte Wissen hängt demnach von situationsspezifischen Faktoren ab. Denn gelernt werden nicht nur der Lerninhalt sondern ebenso Aspekte der Lernsituation; und beides wird verknüpft. So kann es zu trägem Wissen kommen, wenn die Anwendungssituation zu wenig Parallelen zur Lernsituation aufweist. Entscheidendes Merkmal bleibt in dieser Perspektive der Wissenserwerb selbst. In Tests beispielsweise zeigt sich, dass das Wissen an sich gelernt wurde, es kann beispielsweise in Klausuren wiedergegeben werden. Demnach liegt das Problem, wie die Bezeichnung andeutet, nicht in fehlendem, nicht-gelerntem Wissen, sondern darin, dass es ‚träge‘ bleibt. Eine andere, biographische Perspektive wäre, dass nicht das richtige Wissen gelernt wurde, sondern anderes Wissen. D.h. nicht 'träges Wissen', sondern etwa 'falsches Wissen', Definitionswissen, ... Denn Lernen ist eben nicht nur Wissenserwerb, sondern Erwerb von Erfahrungen. Statt zu fragen, weshalb das gelernte Wissen träge bleibt, könnte man umgekehrt anmerken, weshalb der Mensch nahezu willkürlich und ungeschützt Erfahrungen auf neue Situationen und Anwendungsfälle übertragen sollte? Das sollte jemand doch nur machen, wenn es sinnvoll ist, wenn es sich anbietet – d.h., wenn es aus der individuellen Perspektive einen Anreiz zu einer solchen Übertragung gibt. Die praktischen Konsequenzen für pädagogisches Handeln ähneln sich aber – zunächst – recht deutlich. Situierung, Motivation oder Kontextorientierung zielen im klassischen Paradigma des Wissenserwerbs darauf ab, Lernprozesse zu ermöglichen und Störvariablen abzublocken. Es zeigt sich jedoch, dass Situierung und Kontextorientierung nur schwer zu fassende Kategorien sind. Dies liegt daran, dass Kontexte und Situationen ‚von außen‘ definiert werden. So wie man etwa ‚von außen‘ ein typisches erstes Semester im Informatikstudium darstellen kann. Bedeutsam für das eigene Lernen ist aber nicht ein solches typisches Szenario, sondern die eigene individuelle Erfahrung. Diese ist immer individuell und persönlich. Dementsprechend ist Lernen mehr als Wissenserwerb, nämlich auch Persönlichkeitsentwicklung. Dieser eher ganzheitliche Ansatz des Lernens wird als biographisches Lernen bezeichnet.

### 3 Biographisches Lernen

Biographisches Lernen ist eine Perspektive, die nicht nur langfristige kognitive Faktoren (das Vorwissen) einbezieht, sondern auch langfristig wirkende weitere Faktoren, die aus Erfahrungen resultieren. Diese werden in ihrer Aufarbeitung zu individuellen Lebensgeschichten, die wir rückwirkend als Biographien erkennen können, geschichtet.

Aus bildungstheoretischer Perspektive werden in Biographien dementsprechend auch Bildungsprozesse untersucht, d.h. diejenigen Prozesse, in denen sich der Mensch und seine Persönlichkeit formen. Diese Formung geschieht in Auseinandersetzung mit der Welt. Gebildet ist ein Mensch dann, wenn er alle seine ‚menschlichen Kräfte‘ entwickeln und vervollkommen kann. Bildungstheorie und der hier verfolgte Ansatz biographischen Lernens sehen diesen Prozess als Verschränkung an, und zwar wird ineinander verwoben nicht nur die Persönlichkeit gebildet, indem der Mensch ein Bild seiner selbst entwickelt, sondern indem er auch ein Bild der umgebenden Welt entwirft. Mit Klafki kann das als Verzahnung von Erschließen und Erschlossensein bezeichnet werden: Indem sich der Mensch (einen Ausschnitt der) Welt erschließt, d.h. begreifbar macht, wird er zugleich selbst erschlossen, d.h. verfügbar gemacht. Konkret: Wer sich mit musikalischen Figuren auskennt, mit traditionellen Motiven und Handlungen z.B. in modernen Kinofilmen oder der Oper, der kann in diesen viel mehr erkennen und diese viel mehr genießen als jemand, der auf diesem Gebiet nicht gebildet ist. Ebenso kann ein informatisch gebildeter Mensch viel eher die Leistung eines Softwarepakets würdigen.

Biographisches Lernen kann als erfahrungsbasiert bezeichnet werden. Es kann zudem sprunghaft sein, indem subjektive Erfahrungen situationsspezifisch aktiviert und so verknüpft werden. Dementsprechend spielt nicht nur formales, sondern auch informales Lernen eine Rolle. Schließlich bezieht sich biographisches Lernen nicht nur auf beobachtbare und stabile Änderungen in den Fähigkeiten, sondern auf insgesamt drei ineinander verzahnte Dimensionen (vgl. [Ti05]):

1. Die Wahrnehmung der Welt, der Aufbau eines Weltbilds
2. Die Wahrnehmung und Entwicklung des Selbst, der Aufbau eines Selbstbilds
3. Die Entwicklung von Verhaltensstrategien, der Aufbau eines typischen Handlungsrepertoires (eines Habitus).

Die Kategorie Weltbild bezieht sich auf generelle Meinungen und formulierbare Sachaussagen zum Lern-Gegenstand (hier: Informatik). Das Weltbild kann auch als ‚belief system‘, subjektive Theorie, Alltagskonzept oder als Strukturperspektive bzw. Weltreferenz aufgefasst werden.

Das Selbstbild bezieht sich auf die Sicht auf das eigene Selbst in Bezug zum Fach, d.h. in Bezug auf das Weltbild der Informatik. Damit verortet sich das Individuum in der Welt, es gewinnt eine Position zur Welt und über diese Interaktion auch ein Verständnis, ein Bild von sich selbst. Das Selbstbild kann auch als ‚attitude‘ (innere Einstellung), als affektiver Bezug, innere Haltung, als subjektiver Sinn oder als Sinnperspektive bzw. Selbstreferenz bezeichnet werden.

Das Handlungsmuster bezieht sich auf beobachtbare und berichtete typische Handlungen, die in für das Individuum in ähnlichen Situationen typisch sind oder werden. Hand-

lungsmuster können auch als Routinen, als Habitus oder als Neigung zu einem bestimmten Verhalten gekennzeichnet werden<sup>1</sup>.

Wesentlich ist nun, Weltbild, Selbstbild und Handlungsmuster als nur analytisch trennbar zu sehen. Im Individuum sind sie eng ineinander verwoben. Je nach Perspektive und Fragestellung können die drei Dimensionen als Grund, Voraussetzung oder Ergebnis einer Handlung erscheinen, etwa in Bezug auf Fachwahl, Abwahl oder Lernverhalten in einem spezifischen Zusammenhang. Biographisches Lernen bedeutet dementsprechend nicht nur kognitive Veränderung der Fähigkeiten, sondern Veränderung in der Sicht der Welt, in der Sicht auf sich selbst und schließlich im typischen Verhaltensrepertoire.

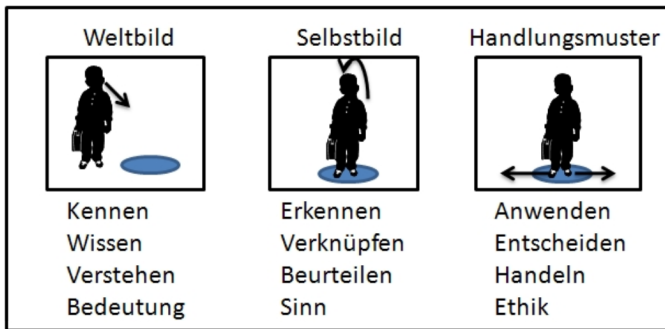


Abb. 1: Die drei Dimensionen biographischen Lernens

Biographische Lernprozesse sind nun solche, in denen dieses ‚Gewebe‘ aus Selbst-, Weltbild und Handlungsmuster verändert wird. Es kann sich um Transformationen oder um qualitative Sprünge handeln, die durch Übergänge (z.B. Schule -> Hochschule) oder Krisen im Lebenslauf ausgelöst werden.

Im biographischen Lernen verschmelzen zudem Lernprozess und ‚Lernprodukt‘. Denn wie jemand Erfahrungen macht und verarbeitet, bestimmt mit, wie später andere Erfahrungen erlebt und verarbeitet werden. In der ‚klassischen‘ Sicht auf Lernen ist ein Lernprozess eher die didaktische Stellschraube, um ein optimales Lernergebnis zu erreichen. Im biographischen Lernen wird dagegen noch stärker die Verzahnung von Lernprozess und Lernergebnis betont.

## 4 Ein biographisch orientierter Forschungsansatz

Um biographische Lernprozesse in der Informatik untersuchen zu können, müssen biographische, d.h. länger andauernde und erfahrungsbasierte Lernprozesse aufgedeckt werden, die sowohl in der Schule und Hochschule, aber auch in der Freizeit stattfinden

<sup>1</sup> Insgesamt gibt es vielfältige Qualifizierungen des biographischen Lernens. Siehe z.B.: [BB92], [KM06], [Ma05], [Ti05]. Hier wird der Begriff im Sinne der vorgestellten drei Dimensionen aufgefasst.

können<sup>2</sup>. Lernprozesse in der Freizeit dürften vor allem dann auftreten, wenn Erfahrungen im Umgang mit digitalen Artefakten [Sc08] gemacht werden. In diesen Erfahrungen mit der Computernutzung könnte sich biographisches Lernen in der Informatik manifestieren. Neben dem öffentlichen Bild der Informatik als Computerwissenschaft spricht dafür auch, dass auch im schulischen Informatikunterricht der Computer zumindest im Klassenraum anwesend ist und entsprechend oft genutzt wird. Informatik lernen und informatiknahe Erfahrungen sind dementsprechend durch einen hohen Durchdringungsgrad mit digitalen Artefakten gekennzeichnet.

Man kann also davon ausgehen, dass die Nutzung digitaler Artefakte als verbindendes Merkmal von Erfahrungen dienen kann, die in Bezug auf Informatik erinnert, erlebt, verarbeitet und biographisch wirksam werden. Wenn wir die Erfahrungen in und mit dieser Welt evozieren möchten, dann können wir also nach der Biographie der Computernutzung fragen:

Beschreibe deinen ersten Kontakt und deine ersten Erfahrungen mit dem Computer. Vielleicht möchtest du über eine bestimmte Anwendung, ein Spiel oder allgemeiner über deine Gedanken zur Computernutzung und Informatik schreiben. Bitte schreibe deine „Biographie der Computernutzung“ auf.

Abb. 2: Kernfrage des Instruments Computerbiographie (verwendet in z.B. [KS07], [HG08])

Dieses einfache empirische Forschungsinstrument zielt darauf ab, einen Selbst-Bericht über Erfahrungen mit digitalen Artefakten im Sinne einer autobiographischen Stegreiferzählung anzuregen. Eine solche Autobiographie führt unweigerlich dazu, dass die durch Computernutzungserfahrungen ausgelösten Verarbeitungsprozesse in den drei Dimensionen Weltbild, Selbstbild und Verhaltensstrategien beschrieben oder zumindest impliziert werden. Zusätzlich werden mögliche individuelle Einflussfaktoren auf diesen Verarbeitungsprozess sichtbar (motivationale Aspekte, Einflüsse durch das soziale Umfeld, etc.). Schließlich kann im Aufbau der Erzählung auch die Aufschichtung dieser Erfahrungen (und ihrer Verarbeitung) aufgespürt werden.

Wir nennen dieses Forschungsinstrument Computernutzungsbiographie, oder kurz: Computerbiographie. Erhoben werden damit autobiographische Texte. Die Produktion dieser Texte wird durch kurze Anweisungen wie den oben dargestellten Arbeitsauftrag angeregt. Zusätzlich können Fragen gestellt bzw. Textbeispiele gegeben werden, um den Teilnehmern zu verdeutlichen, welche Art von Text erwartet wird. Diese Texte nennen sich Locktexte, da sie bestimmte Erfahrungen und bestimmte Verarbeitungsprozesse darstellen und so den Bericht über ähnlich gelagerte Erfahrungen hervorlocken können<sup>3</sup>. Auf diese Weise kann beeinflusst werden, worauf sich die biographischen Texte beziehen. Aber es werden keine Themen vorgegeben – nach den Erfahrungen werden Themen der Locktexte nur dann aufgegriffen, wenn sie zur eigenen Biographie passen.

---

<sup>2</sup> Zu diesem Abschnitt vergleiche auch [KS05], [KS07], [SK07].

<sup>3</sup> Wir haben das Konzept und die Konstruktionsprinzipien der Locktexte aus Erfahrungen mit Lektüreautobiographien übernommen. Vgl. [GK99], S.74f

Computerbiographien sind retrospektive Darstellungen und Erläuterungen von Erfahrungen, und damit subjektiv geprägt – es sind keine Lebensläufe für die Bewerbung als Informatiker. Das heißt, es werden vermutlich nicht alle Erfahrungen genannt, Erfahrungen werden ggf. geschönt, vielleicht auch nicht mehr vollständig erinnert. Computerbiographien sind also kein objektiver Bericht gelebten Lebens, sondern die subjektive Selbstauskunft über biographische Verarbeitungsprozesse aus der aktuellen Situation heraus. Und an genau diesen Daten sind wir interessiert, um etwas über biographisches Lernen in der Informatik zu erfahren. Uns interessieren diejenigen Erfahrungen und Verarbeitungsprozesse, die das aktuelle Selbst- und Weltbild sowie die erworbenen Verhaltensstrategien erklären können.

In der Auswertung der biographischen Texte werden die drei Dimensionen rekonstruiert und diese Rekonstruktionen mit anderen Biographien verglichen – beispielsweise um typische Muster zu entdecken.

Im folgenden Abschnitt stellen wir Ergebnisse verschiedener biographischer Studien vor.

## **5 Beispiele biographischer Forschungen in der Informatikdidaktik**

In diesem Abschnitt werden verschiedene biographische Studien aus der Informatik diskutiert. Ziel ist nicht nur, biographische Forschungen in der Informatik vorzustellen, sondern in der Rekonstruktion zu erproben, inwiefern der oben dargelegte Ansatz biographischen Lernens in verschiedenen Arbeiten sichtbar gemacht werden kann. Im nachfolgenden Abschnitt 6 wird anschließend versucht, die Studien auf Basis dieser Perspektive vergleichend gegenüberzustellen und im Sinne einer Metastudie auszuwerten. In Abschnitt 7 wird dann an einem Beispiel die didaktische Relevanz und Anwendbarkeit der Arbeiten erprobt.

Die Studien in den Abschnitten 5.2 und 5.3 entsprechen dem oben vorgestellten Forschungsansatz, 5.4 ist von diesem Ansatz angeregt. Die Studien in 5.1 und 5.5 sind allgemeine biographische Studien, in denen Interviews als Datenquelle dienen. In der Auswertung und Interpretation haben sich nur die von uns selbst durchgeführten Arbeiten nach dem obigen Schema gerichtet (vgl. 5.2).

### **5.1 Weltbilder von Informatiklehrern**

Die Veränderung von ‚Computerweltbildern‘ von Informatiklehrern hat P. Berger untersucht [Be01]. Ausgangslage der Untersuchung waren drei gängige Klischees über Informatiklehrer: 1. Der vom Fach begeisterte Lehrer, 2. Der insbesondere vom Computer begeisterte Informatiklehrer und 3. Der Lehrer, der von der Informatik als Computerwissenschaft begeistert ist und damit den Computer als magisches Zentrum des ‚neuen‘ Unterrichtsfachs ansieht. Keines der Klischees wurde in den Interviews mit insgesamt 28 Lehrerinnen und Lehrern gefunden. Statt dessen wird das Konzept des Algorithmus als Kern des theoretisch-formalen Schulfachs Informatik gesehen, in dem der Computer eine ambivalente Stellung einnimmt. Ebenso ist der persönliche Bezug zum Computer ambivalent zwischen Skepsis und Faszination. Die meisten Informatiklehrer sehen sich als

„professionelle Nutzer“<sup>4</sup>, zum Teil tritt aber auch eine (eher geheim gehaltene) Angst vor dem Computer auf ([Be01], S.226f).

„Der erste Kontakt“ war bei den befragten Lehrern von Begeisterung, explorativer Neugier und Kompetenzerleben geprägt. Doch zumindest bei denjenigen mit Hochschulstudium hat das Informatikstudium einen „einschneidenden Perspektivenwechsel“ ([Be01], S.258) bewirkt. Die „ausgesprochen niedrige Bewertung technischer Detailkenntnisse und –fertigkeiten durch ihre vorwiegend theoretisch orientierten Hochschullehrer [...] wurde weitgehend übernommen“ – und teilweise krisenhaft als Schock erlebt. Im Ergebnis wird ein Informatiker als eine Person gesehen, die zumeist „nicht zu programmieren braucht und oft nicht einmal mehr programmieren kann“ ([Be01], S.258). Entsprechend entfernt sich in den Augen der Lehrer der Informatikunterricht „im Zuge wachsender Erfahrung und Einsicht“ ([Be01], S.278) von den technischen Kategorien Computer und Programmiersprache hin zur Kategorie des Algorithmus. Analog dazu wandelt sich die Vorstellung einer guten Schülerlösung von der Abgabe eines lauffähigen Programms zur umgangssprachlichen Formulierung eines Algorithmus ([Be01], S.281).

Trotz zunehmend theoretisch-formaler Weltbilder der Informatik wird das Schulfach im Kontrast zu Mathematik konzeptualisiert: Während hier „theorieorientiert, formalistisch, beweisend“ gearbeitet wird, ist der Informatikunterricht „praxisnah, konkret, anwendungsorientiert, problemlösend, projektorientiert, interdisziplinär“ ([Be01], S.292). Der Lehrstil wandelt sich von „frontal, lehrerzentriert, dogmatisch, eng, penibel“ zu „aktiv, teamorientiert, kreativ, kooperativ, mitbestimmt, offen, großzügig“ ([Be01], S.293).

Im Sinne biographischen Lernens zeigt die Studie das Aufsichten von Erfahrungen und dementsprechende langfristige Veränderungen des Weltbilds: Zwar wird die aktuelle Sicht auf Informatik im Studium an der Hochschule grundgelegt, aber erst durch Erfahrungen in der Praxis langfristig wirksam – mit Auswirkungen auf Vorstellungen von der Wissenschaft Informatik, von den angemessenen Themen und Perspektiven des Informatikunterrichts hin zu Vorstellungen über gute Informatikschüler. Diese langfristigen Prozesse, in denen Erfahrungen aufgeschichtet und dann über längere Perioden hinweg verknüpft werden, werden vermutlich nur in der biographischen Perspektive auf Lernen erkennbar. Im obigen Prozess entsteht gleichzeitig eine Art Ambivalenz zwischen Informatik und Computer sowie Selbst- und Weltbild: Die „affektive Kraft“ des Computers löst Begeisterung und Angst aus. Die verknüpften fachspezifischen Lehrstile sehen die konkrete Projektarbeit am Computer als bestimmend an, aber das Weltbild des Fachs weist diesen Aspekten eine nur geringe Bedeutung zu.

## 5.2 Vergleich von Informatik- und Psychologie-Studierenden

2007 haben wir 44 Computerbiographien von Psychologie-Studierenden sowie 89 von Studienanfängern in der Informatik erhoben [SK07]. Uns interessierten dabei Veränderungsprozesse vom ‚Nutzen‘ zum ‚Gestalten‘ (vgl. [Cr05], [KS07], [SK07]).

In einer ersten Studie mit Studierenden der Informatik [KS05] konnten wir diesbezüglich eine Entwicklung rekonstruieren, die zumeist mit der Internetnutzung begann, sich über

---

<sup>4</sup> Zum Begriff ‚professioneller Nutzer‘ vgl. den folgenden Abschnitt.

die Erzeugung von Web-Seiten fortsetzte und überleitete zur Erzeugung von dynamischen Web-Seiten, die Skripte und kleine Datenbanken enthielten. Zusammengefasst konnten wir also eine Art Übergang vom Anwenden zum Gestalten rekonstruieren [KS07], der dazu führt, dass das Individuum sich selbst als Teil der Informatik, als Insider sieht.

Die Psychologie-Studierenden stellen demgegenüber die Outsider-Gruppe dar. Sie bewerteten 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 wie z.B. das De- und Installieren von Programmen oder das Administrieren von Computern beherrschen. Für die Studierenden der Psychologie beschäftigt sich ein Informatiker also – als ein professioneller Benutzer – vor allem mit Computern. Bei Nichtinformatikern/-innen fällt dagegen eine große Unselbstständigkeit in der Benutzung auf.

Die Grafik in Abb. 3 stellt diese drei Sichtweisen in Bezug auf die drei biographischen Dimensionen vergleichend gegenüber (vgl. [SK07]).

	<b>Benutzen</b>	<b>Professionelles Benutzen</b>	<b>Gestalten</b>
<b>Weltbild</b>	Benutzen = Anwenden Informatik = Benutzungs- probleme lösen	Installieren Konfigurieren Benutzungsprobleme lö- sen, Administrieren	Informatik als Benutzen, prof. Benutzen und Ge- stalten
<b>Selbstbild</b>	Outsider Unterlegen		Insider Überlegen
<b>Verhaltens- muster</b>	Defensiv Passiv		Expansiv, explorativ Aktiv

Abb. 3: Bilder der Informatik: Outsider sehen Informatik als Benutzen, Insider als Gestalten – dazwischen liegt die Kategorie des professionellen Benutzens

Diese Unselbstständigkeit ist Resultat verfestigter Selbstbilder. Viele in der Gruppe der Outsider gehen davon aus, dass Computernutzungsprobleme durch sie selbst nicht lösbar sind. Das führt zu Verhaltensmustern, in denen 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 – hier sind andere Verhaltensmuster mit entgegengesetzten Selbstbildern verknüpft (ausführlicher in [KS07]).

Ähnlich wie die von Berger 1997 befragten Informatiklehrer lernten die Studierenden im Jahr 2007 den Computer vorrangig außerhalb von Schule oder Hochschule kennen und benutzen. Bereits in dieser ersten Phase des Kennenlernens bilden sich grundlegende Unterscheidungen zwischen Insidern und Outsidern heraus: 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. In einer dritten Variante wird (von den Outsidern) Informatik als Umgehen mit Benutzungsproblemen konzeptualisiert. Dieses Weltbild beschreibt Informatik als ‚professionelles Benutzen‘, und typische Verhaltensmuster von Informatikern als Lösen von Computerproblemen.

Interessant ist der Unterschied in der Verarbeitung der Erfahrungen mit digitalen Artefakten. Während den späteren Insidern die Transformation von einer Perspektive des Benutzens zu einer Perspektive des Gestaltens als Resultat eben dieser Erfahrungen gelingt, stellen (vermeintlich) gleichartige Erfahrungen für die spätere Gruppe der Outsider eine schier unüberwindbare Barriere dar [SK07].

### 5.3 Biographisches Lernen technikaffiner Studierender

2008 untersucht Hewner 27 Studierende am Georgia Institute of Technology (davon 12 Natur- bzw. Ingenieurwissenschaft, 7 Informatik, 8 Anderes). In dieser Studie interessieren Transformationen innerhalb der universitären Laufbahn – insbesondere die Entscheidung, nach den ersten Studienjahren einen Informatik-Master anzustreben oder nicht.

Alle Befragten finden Informatik bzw. die Beschäftigung mit Computertechnologie interessant. Die Informatik-Studierenden finden dabei grob gesprochen ‚alles‘ interessant, während sich bei den anderen das Interesse auf bestimmte Technologien (z.B. Programmiersprachen oder Webseiten) bezieht und dieses Interesse (ähnlich wie bei den Outsidern in der vorangegangenen Studie) nutzungsgetrieben ist. Im Verlauf des Studiums kommt es demnach bei den Informatik-Studierenden zu einer Veränderung in Welt- und Selbstbild, das die Informatik als ein weit über konkrete Anwendungsproblemlösungen hinaus gehendes Gebiet erscheinen lässt und dementsprechend ein eher breitgefächertes Interesse an verschiedenen Gebieten und informatischen Technologien auslöst<sup>5</sup>.

Dieser ‚Perspektivwechsel‘ scheint durch einen gut gemachten und motivierenden Programmierkurs allein nicht zu erreichen sein. Die Autoren schlussfolgern:

“Our research suggests that building an introductory computer science course designed to be engaging, relevant to student interests, and focused on the practice of programming might not be a viable way to significantly increase interest in Computer Science as major.”

Es scheint hier ein ähnlicher Prozess vorzuliegen wie auch in den außer- und vorschulischen Computerbiographien: Was einige motiviert, die Informatik als Studienrichtung zu wählen, schreckt andere ab. Anders gesagt: Unter den insgesamt technologiebegeisterten Studierenden gibt es in Bezug auf Informatik ebenso Insider und Outsider.

---

<sup>5</sup> Im Kontrast dazu wurde ebenfalls festgestellt, dass sich die Informatik-Master, im Unterschied zu ihren Kommilitonen aus anderen informatiknahen Fächern, stärkere Gedanken über die negativen Stereotype der Informatik gemacht und überlegt haben, ob sie selbst diesen Stereotypen entsprechen bzw. wie sie sich selbst vor einer entsprechenden Entwicklung schützen können. Die Autoren sind unsicher über die Bedeutung. Wir liefern in Abschnitt 8 eine mögliche Erklärung.

## 5.4 Transformatorische Lernprozesse im Informatikstudium

Moström und andere [Mo08] haben 2007 insgesamt 86 Biographien analysiert, die an verschiedenen Universitäten in Schweden und den USA erhoben wurden<sup>6</sup>. Im Mittelpunkt des Interesses standen ‚transformatorische Lernerfahrungen‘ im Studium. Damit werden in der Studie biographische Lernerfahrungen bezeichnet, d.h. solche, die zu einem Wandel im Selbst- und (vorrangig) Weltbild der Studierenden führen. Im Mittelpunkt steht die Bedeutung der Abstraktion für den Lernerfolg in der Informatik.

In den Biographien wurde dieses Thema jedoch kaum direkt angesprochen, dafür wurden aber mehrere verwandte Themen als solche verändernden Lernerfahrungen beschrieben: Modularität, Datenabstraktion, objektorientierte Konzepte, Wiederverwendung von Quelltext, Entwurfsmuster, Komplexität und sonstige ([Mo08], S. 127). Diese Erfahrungen werden in den zitierten Biographien oft als Erkenntnis beschrieben („I realized“) und führen zu einer veränderten Sichtweise und Herangehensweise an Programmieraufgaben:

“Subject 26: I realized that object-oriented programming was an excellent approach to building better software. Sure, object-oriented design had been used for several years before I discovered it, but for me, it was as if I had just invented the wheel or something. Eureka! . . . In addition, object-oriented programming is similar to my earlier discovery of separation and modularity, but allows for even greater functional abstraction. Therefore, I can focus most of my effort on designing better real-world models for the programming components I use to solve problems.” ([Mo08], S. 127).

Diese Themen bzw. die Erfahrungen damit veränderten die Welt- und Selbstbilder mehr oder weniger stark: Für fast alle änderte sich die Herangehensweise an das Programmieren (Handlungsmuster), für andere (zusätzlich) die Sicht auf den Problembereich oder die gesamte Weltsicht:

Subject 53: After this understanding, I began to look at real life objects from a programming perspective. . . .As I drove to work I would think about the characteristics of my car, the freeway, and the parking garage. I could see how all of these things could all be broken down to simple, smaller parts, and how I might describe these parts using code. . . .Understanding the Object Oriented concept had an immediate and direct impact not only on the way I approach my own programs, but also on the way I viewed the world around me. ([Mo08], S. 131).

Auslöser für diese Veränderungsprozesse waren zumeist Herausforderungen. Diese waren fast immer mit dem Gestalten und Implementieren eines größeren Softwareprojekts verknüpft ([Mo08], S. 132).

Im Sinne biographischen Lernens zeigen die Biographien, dass erst durch auslösende Momente (die Autoren sprechen von ‚Triggern‘ und ‚Kontexten‘) die gelernten Konzepte und Technologien für den Einzelnen einen Sinn bekommen und dementsprechend dann erst sinnvoll angewendet werden können. Dieser Sinn für den Einzelnen (vgl. oben: Eureka) führt zu Veränderungen der Verhaltensstrategien, der Selbstbilder und Weltbilder –

---

<sup>6</sup> Im Unterschied zu den von uns verwendeten Computerbiographien wurden hier 'Transformationsbiographien' verwendet. Es wurde nach besonders 'einschneidenden' oder 'verändernden' Lernerfahrungen in der Informatik gefragt. Die Locktexte bezogen sich nicht auf Computernutzungserfahrungen, sondern auf solche Veränderungen und stellten insbesondere die Rolle der Abstraktion dabei in den Mittelpunkt (vgl. [Mo08]).

und letztere werden dann zum Teil sogar auf weitere Gebiete übertragen (vgl. oben: die objektorientierte Zerlegung des eigenen Autos während der Fahrt zur Arbeit). In dieser Hinsicht sind Weltbilder Strukturperspektiven: Sie geben eine Art Erkenntnis-Struktur, eine Brille vor, durch die die Welt gesehen werden kann.

## 5.5 Berufsbiographien von Informatikern

Brandt-Herrmann [Br08] untersucht acht Berufsbiographien von Informatikern, die sich entschlossen haben, eine nicht-technische Fortbildung zu besuchen (z.B. in themenzentrierter Kommunikation (TZI)). Sie stellt fest, dass in den Biographien Veränderungen beobachtbar sind, die als Bildungsprozesse beschrieben werden können. Diese Bildungsprozesse sieht sie in dem Hinzunehmen von nicht-technischen Perspektiven und Reflexionen des technischen Arbeitsfelds der Informatik:

„Gerade die Projektorientierung in der Arbeitswelt zeichnet sich durch Neuartigkeit aus: Aufgaben, Methoden, Teammitglieder, Kooperationspartner, Kunden, Märkte etc. verändern sich und ermöglichen oder fordern geradezu eine ständige Weiterbildung heraus. Auch wenn diese beruflich bedingt ist, zeigen die analysierten Berufsbiographien, dass damit auch eine Persönlichkeitsentwicklung einhergeht. Insbesondere das Bemühen, die Sichtweisen der nicht-technischen Kollegen und Kolleginnen zu verstehen und zu berücksichtigen, sowie Informationstechnologie nicht nur wegen des Spaßes an der Technik einzuführen, sondern den Nutzen für den Anwender in den Blick zu nehmen, führt zu einer veränderten Sicht auf das Anwendungsfeld Informatik.“ ([Br08], S. 260f)

Die Projekterfahrungen in der Berufspraxis werden in der biographischen Analyse also als biographisches Lernen sichtbar. Die Änderungen in der Herangehensweise an Projekte (Verhaltensstrategie) sind verknüpft mit einer Änderung des Weltbilds. Die Auslöser für Veränderungen waren vielfältig und nicht nur Krisen. In vielen Fällen waren sie zudem an Projekterfahrungen im Beruf geknüpft, bei denen die Interaktion mit Kunden bzw. nicht-technische Aspekte als bedeutsam erschienen ([Br08], S. 261ff). In den Schlussfolgerungen für das Studium werden auch didaktische Konsequenzen vorgeschlagen: beispielsweise sollen mehr ‚echte‘ Projekterfahrungen während des Studiums ermöglicht werden ([Br08], S. 265f).

## 6 Reflexion der Forschungsergebnisse im Rahmen biographischen Lernens

Gemeinsam ist den vorgestellten Studien, dass Lernen in der biographischen Perspektive als Veränderung des Blicks auf die Welt (der Informatik) erscheint. Diese Veränderung des Weltbilds ist jeweils verknüpft mit Reflexionen und Veränderungen des Selbstbilds. Die Veränderung oder Schärfung des Weltbilds scheint das Individuum zu zwingen, auch die eigene Position in dieser (subjektiv veränderten) Welt infrage zu stellen und ggf. zu verändern. Damit einher gehen dann auch Veränderungen bzw. Verfestigungen in den Verhaltensstrategien.

Abb. 4 stellt die Ergebnisse einander gegenüber, indem sie entlang typischer Phasen im Lebensverlauf geordnet werden.

	Studienanfänger (KS07), [SK07])	Studierende [He08]	Informatik-Studierende [Mo08]	Informatiker im Beruf [Br07]	Informatiklehrer [Be01]
<b>Erster Kontakt</b>	In Freizeit Insider/Outsider	Freizeit Schule	-	-	Freizeit Begeisterung Expansives Lernen
<b>Schule</b>	Benutzen vs. Gestalten Expansiv / defensiv	Programmieren	-	-	-
<b>Hochschule</b>	Informatiker als Insider Outsider sehen Informatiker als prof. Benutzer	Outsider: Nutzen, enges Interesse; Insider: breites Interesse	Technische Komplexität meistern	-	Schock Theorie
<b>Beruf</b>	-	-	-	Nicht-Technische Komplexität meistern	Wandel hin zum Algorithmus als Kern; Gering- schätzung des 'Technischen'
<b>Transformation</b>	Benutzen -> Gestalten	Enges Interesse -> breites Interesse	Herangehensweise an technisch komplexe Probleme / Projekte	Blick für nicht- technische Anforderungen in komplexen Projekten	Von der Computerfaszination zum Algorithmus als Kern- idee

Abb. 4: Vergleich der Studien anhand der betrachteten Lernphase

Zunächst fällt an dem Vergleich auf, dass die Lehrerbiographien sich vom Muster der übrigen Biographien absetzen. Das kann verschiedenste Ursachen haben; wir gehen auf diese Ergebnisse hier nicht weiter ein.

Die übrigen biographischen Studien sind ebenfalls (eigentlich) nicht vergleichbar, da verschiedene Individuen in verschiedenen Ländern und unterschiedlichen Phasen des Lebenslaufs befragt wurden – dennoch zeigen sich strukturelle Gemeinsamkeiten und Passungen, sodass im Vergleich der verschiedenen Studien eine Art Informatiker-Biographie über verschiedene Lebensphasen hinweg sichtbar wird<sup>7</sup>. Die Struktur dieser Biographie zeigt sich wie folgt in einzelnen Phasen des Lebensverlaufs:

1. Computernutzung als Einstieg und als Barriere: Entlang der Transformation von Insider zu Outsider (d.h. vom Benutzen zum Gestalten) machen die späteren Informatikstudierenden erste als interessant und sinnvoll erlebte Gestaltungserfahrungen auf der Ebene der Computernutzung. An ersten Programmiererfahrungen konkretisieren sich Selbst- und Weltbilder. Für die Gruppe der Outsider ist Programmieren ein un-

<sup>7</sup> Etwas Vorsicht ist geboten in Bezug auf die Studie von [Br08], da hier erstens nur recht wenige und zweitens speziell ausgewählte Informatiker/innen befragt worden sind (solche die sich für spezielle nicht-technische Fortbildungen interessieren). Zur verwendeten Auswahlmethodik siehe [Br08]

- zugängliches Konzept. Sie erleben bereits im Informatikunterricht eine fremde sinnlose Welt, denn für sie ist die Informatik professionelles Benutzen des Computers.
2. Programmier-Erfahrungen als Gestaltungs-Erlebnisse: Entlang des Unterschieds von Informatik-Mastern zu Studierenden, die sich für andere Schwerpunkte entscheiden, entwickelt sich Interesse a) eher breit an vielfältigen Technologien und Gegenständen der Informatik (was als Wandel im Weltbild erscheint und eine Neuorientierung im Selbstbild nach sich zieht) oder bleibt b) eher nutzenorientiert auf bestimmte Technologien und Programmiererfahrungen bezogen. Auf dieser Ebene treten wie oben Dichotomien zwischen Insidern und Outsidern auf. Dementsprechend werden spezifische Programmierkenntnisse weniger als Gestaltungs- sondern eher als Nutzungsprozesse erlebt – im Sinne des professionellen Benutzens des Computers. Hier dient die Einarbeitung in eine Technologie dazu, spezifische Zwecke zu erfüllen, aber weniger als Eintritt in eine Welt, in der man als Informatiker kreativ-gestaltend tätig werden kann. Erst das Erkennen dieser Gestaltungsmöglichkeiten öffnet jedoch den Blick für vielfältige Technologien und Handlungsmuster im Umgang mit Informatik.

Das Anwenden des erworbenen Wissens und Könnens in Projekten scheint dann weitere Veränderungen zu ermöglichen, die den Umgang mit den erlernten Technologien und damit das Nachdenken darüber betreffen:

3. Komplexe Softwareprojekte als auslösende Momente: Informatik-Studierende erleben zudem einen Wechsel durch technisch anspruchsvolle Softwareprojekte (Ebene des Gestaltens und Implementierens), dies führt zu einem Wandel im Weltbild und in den Herangehensweisen (Problemlösestrategien).
4. Kunden-Projekte als auslösende Momente: Projekterfahrungen im Beruf können Selbst- und Weltbilder dann wieder stärker auf nicht-technische Problemlösestrategien für komplexe Kunden-Projekte ausweiten.

Das hier in vier Schritten rekonstruierte biographische Muster beruht auf einem subjektiv möglichen Zusammenhang der verschiedenen Studien. Dieser ist aber objektiv nicht gegeben: verschiedene Individuen wurden in unterschiedlichen Lebensphasen in verschiedenen Ländern befragt. Daher stellt sich die Frage nach der Glaubwürdigkeit dieser Rekonstruktion. Die einzig mögliche Antwort: Sie stellt eine Vermutung dar, die als Hypothese empirisch geprüft werden müsste. Für die These sprechen zwei Merkmale der Rekonstruktion: Zum einen überlappen sich die Studien, die Phase des ersten Kontakts scheint in allen Studien sehr ähnlich erlebt worden zu sein. Zum anderen ist das in der Rekonstruktion beschriebene biographische Muster in sich stimmig.

## 7 Schlussfolgerungen

Gemeinsam ist den obigen Studien, dass jeweils bestimmte Erfahrungen mit digitalen Artefakten bzw. mit Informatik durch spezifische Verarbeitungsprozesse zu Transformationen führen. Diese Transformationen bedeuten jeweils einen qualitativen Sprung, denn sie werden jeweils als nachhaltig beschrieben und betreffen alle drei Dimensionen biographischen Lernens. Zudem kommt diesen Transformationen entscheidende Bedeutung für den weiteren biographischen Verlauf zu. Diese transformatorischen Prozesse zeigen

auch, dass Lernen als Wissens- und Fähigkeitszuwachs nur unvollständig beschrieben wird. Die mit diesem Lernzuwachs einhergehenden Änderungen der Selbst- und Weltbilder sind letztlich entscheidend für Wahlentscheidungen in Bezug auf die Beschäftigung mit Informatik und in Bezug auf Handlungs- und Lernstile in dieser erlebten Informatikwelt. Dennoch ist es zunächst schwierig, direkte (gemeint sind vor allem konstruktive) didaktisch-methodische Konsequenzen aus diesen Ergebnissen abzuleiten – wie sonst auch gibt es im biographischen Lernen genauso wenig einen Kurzschluss oder Umkehrschluss von der Beobachtung von Lernprozessen zur gelingenden Gestaltung von Lehrprozessen. Auf einer abstrakten Ebene kann festgestellt werden, dass in den beschriebenen Prozessen informatischer Bildung und Ausbildung deutliche Transformationen im Sinne qualitativer Sprünge des Weltbilds, Selbstbilds und der Handlungsmuster empirisch belegbar sind. Eine mögliche Konsequenz ist nun, durch didaktisch-methodische Konzepte solche Bedingungen zu schaffen, die diese qualitativen Sprünge vielleicht nicht bewirken zumindest jedoch ermöglichen und erleichtern.

Am Beispiel der initialen Begegnungsphase mit digitalen Artefakten, in der biographische Prozesse dazu führen, dass sich die dichotomen Gruppen von Insidern und Outsidern bilden, soll ein solcher fachdidaktischer Entwicklungsprozess skizziert werden (Abb. 5).

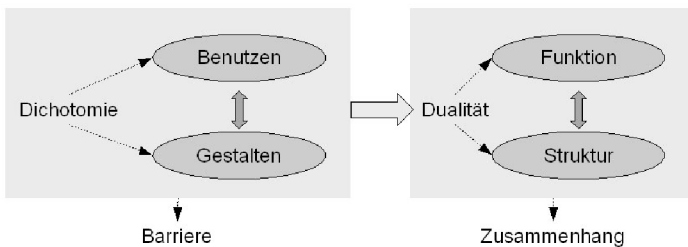


Abb. 5: Überführung des empirischen Ergebnisses (links) in eine fachdidaktische Konzeption (rechts)

Der beobachtete qualitative Sprung führte hier von der Perspektive des Benutzens digitaler Artefakte zum Gestalten. Diese Gestaltungsperspektive bleibt jedoch für Outsider verborgen. Informatik erscheint diesen als professionelles Benutzen (vgl. Abbildung 3). Didaktisch-methodische Konsequenzen in Bezug auf Verbesserungen im Bereich Modellieren, Programmieren, Softwareentwicklungsprojekte dürften kaum geeignet sein, diese Barriere effektiv überwindbar zu machen. Vielleicht wirkt sie bei einigen als eine Art Schocktherapie oder Augenöffner, öfter jedoch dürfte ein solcher einführender Informatikunterricht als lebensfremd und sinnlos erlebt werden. Es gilt also, Übergänge vom Benutzen zum Gestalten zu entwickeln, die als sinnvoll erlebt werden können<sup>8</sup>.

Dazu müssen Erfahrungen im Umgang mit digitalen Artefakten ermöglicht werden, die den qualitativen Sprung vom Benutzen zum Gestalten erleichtern. Zentraler Angriffspunkt ist eine Konzeption, die den diesbezüglichen Charakter digitaler Artefakte – einer-

<sup>8</sup> Die beschriebene Barriere scheint zum Teil so undurchdringlich zu sein, dass sie deutliche Merkmale zur 'erlernten Hilflosigkeit' aufweist (vgl. [SK07]).

seits Eintrittskarte, andererseits Barriere – aufdeckt, um so spezifische Umgangsweisen und Verarbeitungsstrategien erklären zu können.

Um ein Beispiel zu nennen (vgl. [S08b]): In der Textverarbeitung kann ein Inhaltsverzeichnis erst dann automatisch erzeugt werden, wenn im Text bestimmte Sätze als Datenstruktur 'Überschrift auf einer bestimmten Ebene' kenntlich gemacht worden sind. Durch Formatvorlagen oder Stilvorlagen kann jeder Benutzer das ganz einfach machen, und sich entsprechende Benutzungsregeln merken. Aus Strukturperspektive wird dabei eine neue Datenstruktur erzeugt, auf der dann der Algorithmus zur Erzeugung des Inhaltsverzeichnisses operieren kann. Die unterrichtliche Kunst besteht nun darin, diese „strukturelle Perspektive“ auf dem Umgang mit digitalen Artefakten sinnvoll zu machen. Bereits an diesem einfachen Beispiel wird die Dualität und damit der Weg vom Benutzen zum Gestalten erfahrbar. Gestalten setzt zielgerichtet Funktionalität ein und erweitert diese. Das gilt genauso für Softwareentwicklung, die vorhandene Funktionalität in Form von Bibliotheken und mächtigen Sprachkonstrukten nutzt, eigene Strukturen zu gestalten um so neue Funktion zu generieren. Im Unterricht kann ein didaktischer Pfad eingeschlagen werden, der von den einfachsten, alltäglich-banalen Gestaltungen zu komplexeren Gestaltungen führt, und dabei jeweils sinnvolle und alltagsnahe neue Funktionen erzeugt. In vielen Fällen – man denke an den Computerführerschein – dürften das solche komplexen Funktionen sein, die nur im Sinne von Benutzungsregeln vermittelt oder gar weggelassen werden, und die – wie man aus anekdotischen Berichten weiß – zu den 90% der Funktionen von Anwendungssoftware gehören, die im Alltag von vielen Benutzern nicht genutzt werden (eben weil sie erfordern, eigene Strukturen zu gestalten).

Digitale Artefakte – so die These – haben einen dualen Charakter, der der Dualität von Benutzen und Gestalten entspricht. Benutzen bedeutet, vorgefertigte, vorgegebene Funktionen einzusetzen. Gestalten bedeutet letztendlich, neue Funktionen zu erzeugen; und dazu müssen technische Strukturen erzeugt werden. Gespiegelt wird diese Dichotomie von der Dualität digitaler Artefakte, die als Funktion und Struktur beschrieben werden kann [Sc08]. Struktur ist die technische, 'physikalische', objektive Seite. Sie wird erschlossen über Fragen etwa nach den verwendeten Datenstrukturen und Algorithmen. Funktion ist die sozial-verankerte, nutzenorientierte, kontextualisierte und subjektive Seite. Der Nutzen bestimmter Funktionalitäten ist immer abhängig vom sozialen Einsatzkontext und von individuellen Vorlieben und Einstellungen; er ist damit sozial verankert und bleibt subjektiv. Der springende Punkt ist nun, dass diese Kluft zwischen Struktur und Funktion für Insider nahezu unsichtbar wird, während sie für Outsider eine unüberbrückbare Barriere darstellt. Die Charakterisierung digitaler Artefakte als dual bedeutet aber, dass Funktion und Struktur dennoch eng aufeinander bezogen sind. Das eröffnet den Weg, Outsider Benutzungs erfahrungen zu ermöglichen, die nicht nur Funktion aufzeigen und erlebbar machen, sondern auch Struktur [S08b]. Die Barriere wird demzufolge überwindbar, wenn das Benutzen digitaler Artefakte sich auf komplexe Funktionen bezieht, in denen (unbewusst und einfache) technische Strukturen<sup>9</sup> durch den Benutzer ganz alltäglich erzeugt werden – und bei denen deutlich wird, dass diese weiterführenden komplexen Funktionen erst dann nutzbar werden, wenn der Benutzer zielgerichtet passende Strukturen erzeugt. Anders gesagt: Auch die Benutzer, die sich als Außenseiter sehen, können digitale Artefakte so benutzen, dass sie diese im obigen Sinne gestalten. Wird dann dieser Gestaltungsprozess für die Lernenden sichtbar und bewusst

---

<sup>9</sup> Hier sind Konzepte wie Datenstrukturen und Algorithmen angesprochen.

erfahrbar gemacht, dürften wesentliche Voraussetzungen für den qualitativen Sprung vom Benutzen zum Gestalten geschaffen sein.

## 8 Schlussbemerkung

Biographisches Lernen in der Informatik ist – u.a. in den betrachteten Beispielen – eng mit Veränderungsprozessen des Weltbilds der Informatik verknüpft. Diese Veränderungen scheinen ein bislang zu wenig beachteter wesentlicher Einflussfaktor zu sein, um Wahl- und Abwahlverhalten aber auch das fachspezifische Lernverhalten erklären zu können. Die Veränderung des Weltbilds ist verknüpft mit und zum Teil Voraussetzung für die Veränderung des Selbstbilds. Erst ein Selbstbild als ‚Insider‘ oder ‚potenzieller Insider‘ liefert die Grundlage dafür, Informatik lernen zu wollen. In diesem Sinne bezieht sich das Wahlverhalten bezüglich der Informatik weniger auf die Frage, ob jemand *Informatik lernen* will, sondern stattdessen auf die Frage, ob jemand *Informatiker sein* möchte. Bei den untersuchten Master-Studierenden (vgl. [HG08] in Abschnitt 5.3) ist es daher keine Überraschung, dass sie sich, im Unterschied zu ihren Kommilitonen aus anderen informatiknahen Fächern, stärkere Gedanken über die negativen Stereotype der Informatik gemacht haben und überlegt haben, ob sie selbst diesen Stereotypen entsprechen bzw. wie sie sich selbst vor einer entsprechenden Entwicklung schützen können.

## Literatur

- [Be01] Berger, P.: Computer und Weltbild. Habitualisierte Konzeptionen von der Welt der Computer. Westdeutscher Verlag, 2001.
- [BB92] Buschmeyer, H.; Behrens-Cobet, H.; et.al: Biographisches Lernen. Erfahrungen und Reflexionen. Soester Verlagskontor. 1992
- [Br08] Brandt-Herrmann, G.: Typische Biographien untypischer Informatiker. Bildungsprozesse in Berufsbiographien von Informatikern: Waxmann. 2008
- [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>
- [GK99] Graf, W.; Kasper, M.: Lektüreautobiographien als Erhebungsinstrument der qualitativen Leseforschung. In: SPIEL, Siegener Periodikum zur Internationalen Empirischen Literaturwissenschaft, 1999, Heft 1. S.72-85
- [HG08] Hewner, M.; Guzdial, M.: Attitudes about computing in postsecondary graduates. In: ICER '08. S. 71-78.
- [Kl85] Klafki, W.: „Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik“, Beltz Verlag, Weinheim, Basel, 1985
- [KM06] Krüger, H-H; Marotzki, W. (Hg.): Handbuch erziehungswissenschaftliche Biographieforschung: VS Verlag. 2006
- [KS05] Knobelsdorf, M; Schulte, C.: Computer Biographies - A Biographical Research Perspective on Computer Usage and Attitudes Towards Informatics. Kolin Kolistelut - Koli Calling 2005.
- [KS07] Knobelsdorf, M.; Schulte, C.: Das informatische Weltbild von Studierenden. In: INFOS 2007, S.: 69-79.



- [Ma05] Marotzki, W.: Qualitative Biographieforschung. In: Flick, Uwe; von Kardoff, Ernst; Steinke, Ines (Hg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Orig.-Ausg., 4. Aufl... Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, S. 175–186. 2005
- [Mo08] Moström, J. E., Boustedt, J., Eckerdal, A., McCartney, R., Sanders, K., Thomas, L., Zander, C.: Concrete examples of abstraction as manifested in students' transformative experiences. In: ICER '08. S. 125-136.
- [Sc08] Schulte, C.: Die duale Natur digitaler Artefakte als Kern Informatischer Bildung. In: Münsteraner Workshop zur Schulinformatik. MWS 2008. S. 7-24
- [S08b] Schulte, C.: Duality Reconstruction - Teaching Digital Artifacts from a Socio-Technical Perspective. In: 3rd International Conference ISSEP: Informatics in Secondary Schools, 1-4 July, 2008; Torun, Poland S.110-121
- [SK07] Schulte, C.; Knobelsdorf, M.: Attitudes towards Computer Science - Computing Experiences as a Starting Point and Barrier to Computer Science. In: ICER '07. S. 27-38
- [Ti05] Tiefel, S.: Kodierung nach der Grounded Theory lern- und bildungstheoretisch modifiziert: Kodierungsleitlinien für die Analyse biographischen Lernens, ZBBS 1/2005.