

# Unterricht im Wandel? – Das Potenzial der Informatik

Maria Knobelsdorf

Institut für Informatik  
Freie Universität Berlin  
Königin-Luise-Str. 24-26  
14195 Berlin  
maria.knobelsdorf@fu-berlin.de

**Abstract:** Dieser Artikel stellt Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt *Computernutzungsbiographien* an der Freien Universität Berlin vor und analysiert, wie sich Schülerinnen und Schüler außerhalb des Informatik-Unterrichts mit Informatik und Computern beschäftigen, wie sie dabei selbstständig und kreativ agieren und sie ein Informatik-Unterricht anspricht, der dieses einbezieht und konkretisiert. Die vorgestellten Ergebnisse gewinnen durch die Debatte um die Zukunft der deutschen Schullandschaft im Zuge der PISA-Studie und Lernen in der Wissensgesellschaft maßgeblich an Bedeutung.

## 1 Einleitung

Seit der ersten PISA-Studie ist bekanntermaßen wieder einmal eine Diskussion über die Zukunft der deutschen Schullandschaft entbrannt. Im Zuge dieser Debatte und der sich daraus ableitenden Suche nach Veränderungen, ist ein vermehrtes Interesse über Schulen zu beobachten, die sich in den letzten zehn, zwanzig Jahren erfolgreich reformiert haben. Diese neu geschaffenen Ganztagschulen haben den 45-Minuten Rhythmus ebenso abgeschafft wie curricularen Unterrichtsablauf im Klassenverband. Die SuS (Schülerinnen und Schüler) lernen stattdessen jahrgangsübergreifend nach individualisierten Lernplänen und im Rahmen von Kompetenzmodellen. Offener Unterricht, Lernen durch Lehren, Projektarbeit und Präsentationen des Gelernten sind die dabei hauptsächlich anzutreffenden Lernformen. Ist das neuer Wein in alten Schläuchen? Solche Konzepte scheinen nicht wirklich neu zu sein, denn neben der traditionellen Schulpädagogik gab es immer die sog. Reformpädagogik, die unter anderem auf das lernende Subjekt fokussierte. Doch weder eine Montessori-Didaktik noch die kritische Auseinandersetzung über fremdbestimmtes Lernen und kooperative Lernformen in der didaktischen Literatur seit den siebziger Jahren, haben der traditionellen Unterrichtsform und dem von der Lehrkraft geführten Ganzklassenunterricht etwas anhaben können.

An dieser Debatte ist neu, dass der PISA- und TIMMS-Vergleich diesen Schulen exzellente Ergebnisse bescheinigt, während die „traditionellen“ Schulen durch mittelmäßige Ergebnisse landesweit erschüttert wurden. Oft genug haben sich die heutigen „Vorzeigeschulen“ aus reiner Not zu reformieren begonnen, weil sie den „normalen“ Betrieb nicht mehr bewältigen konnten. Leistung, Umgang mit Vielfalt und Schule als lernende Institution sind in diesen Schulen die zentralen Säulen einer SuS-orientierten Unterrichtsgestaltung. Sie gehen einher mit moderner Schulpädagogik und pädagogischer Psychologie, die jedem Schüler und jeder Schülerin zugestehen anders und im unterschiedlichen Tempo zu lernen, mit unterschiedlichen Interessen und Voraussetzungen ihrem Lernprozess zu begegnen. Der Deutsche Schulpreis trägt dieser Entwicklung und Reformfreude deutlich Rechnung [RBS].

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung begrüßt diese Entwicklung und fördert diese Pädagogik der Vielfalt z.B. durch Ausbau von Ganztagschulen [BMPF]. Eine so breit angelegte Transformation der pädagogischen und didaktischen Konzepte, verlangt den Beteiligten jedoch viel ab: LuL (Lehrerinnen und Lehrer), die maßgeblich ihre Lehrressourcen investiert haben, um im bestehenden System Unterrichtsreihen zu entwickeln, sollen nun anscheinend diese verwerfen und zu „Moderatoren“ des Unterrichts werden, die SuS nicht mehr unterrichten, sondern in ihrem individuellen Lernprozess „begleiten und coachen“. SuS, die sich nach Jahren an bestimmte Unterrichtsformen gewöhnt und daran angelehnte Aneignungsmethoden gelernt haben, sollen sich nun anscheinend selbst Lernziele setzen und, sich selbst oder gegenseitig unterrichten und aktiv ihren eigenen Lernprozess gestalten.

Wo steht in dieser ganzen Debatte und Entwicklung das Unterrichtsfach Informatik? Die Bildungsstandards für die Informatik sind veröffentlicht [GSIS], die Notwendigkeit einer informatischen Bildung wird immer mehr erkannt und dennoch genießt das Schulfach Informatik ein gewisses „Schattendasein“ an der Schule. Die Etablierung der Informatik in der Schule und der Informatikdidaktik in der Hochschule, sowie die weitere Entwicklung von Bildungsstandards und Kompetenzmodellen für die Informatik stellt genug Herausforderungen an die Fachcommunity und generelle Debatten über didaktische Ansätze und sog. Paradigmenwechsel entziehen sich dem Fokus. Doch gerade die Informatik hat als nicht alt eingesessenes Unterrichtsfach, deren Fachwissenschaft selbst sich extrem schnell weiterentwickelt, ein Potenzial zu bieten, das LuL und SuS nutzen können, um diesen Paradigmenwechsel wirkungsvoll gemeinsam umzusetzen.

Der hier vorgelegte Artikel versucht im nächsten Abschnitt dieses Potenzial aus Lerner-Perspektive zu rekonstruieren. In Abschnitt 3 wird der angesprochene Paradigmenwechsel kurz skizziert, um im Abschnitt 4 einen Ausblick auf den Informatik-Unterricht (IU) zu geben.

## 2 Lernprozesse in Computernutzungsbiographien

Im Forschungsprojekt *Computernutzungsbiographien* an der Freien Universität Berlin wird biographisches Lernen im Kontext der Informatik untersucht [KS07], [Kn09]. Hierbei geht es nicht generell um Lernen, sondern Lernen von und mit informatischen Artefakten im biographischen Kontext. Dazu wurde ein Datenerhebungsinstrument entwickelt, das autobiographische Texte über Computernutzungserfahrungen von Studienanfängern liefert. Personen werden gebeten ihre Erfahrungen und Erlebnisse mit dem Computer in Form einer Autobiographie niederzuschreiben und ermutigt mit dem ersten Computerkontakt den sie erinnern zu beginnen. Der Schreibprozess wird mit sogenannten Locktexten (Ausschnitten aus anderen Biographien) angeregt. Die Schreibaufforderung ist offen gestaltet, um den Personen die Möglichkeit zu lassen, zu entscheiden über welche Erlebnisse sie wie berichten. So sind Computernutzungsbiographien von Informatikstudienanfängern gleichzeitig Geschichten, die vermitteln wie und warum die Studierenden zur Informatik gekommen sind.

Die schriftlich erhobenen Daten sind Teil eines qualitativen empirischen Forschungsansatzes und wurden zu Beginn des Projekts mit der Analysemethode des Theoretical Samplings aus der Grounded Theory untersucht [Bö03]. Im weiteren Verlauf wurde Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring [Ma07] angewendet unterstützt durch die Kodierungs- und Analysesoftware MaxQDA [Ku07].

Den Hauptuntersuchungsrahmen bilden vier Dimensionen: Weltbild, Selbstbild, Handlungsweisen und Prozess. Diese vier Dimensionen beschreiben verschiedene Aspekte, die im biographischen Lernprozess entstehen. Das Selbstbild entsteht durch emotionale und intentionale Lebensprozesse, die bezogen auf physische, psychische und soziale Momente die subjektiven Persönlichkeitsbildung und Selbstreflektion prägen. Im Forschungsprojekt liegt der Fokus auf Computernutzungserfahrungen und der Selbstorientierung in der informatischen Welt. Im Weltbild des Subjekts konstruiert sich ein ihm sinngebendes Verhältnis zur sachlich-sozialen Welt gesellschaftlicher Bedeutungszusammenhänge (informatische Artefakte und ihre gesellschaftliche Bedeutungsstruktur). Die Handlungsweisen schließen Formen und Strategien von Verhalten, Reaktion und Lernen ein, während die zeitliche Dimension und der Wandel der anderen Dimensionen als Prozess abgebildet wird ([KS07], 5 ff.), [Kn09].

Dieser Artikel befasst sich mit der Dimension Handlungsweisen und Lernformen. In mehreren Studien mit Biographien von Informatik und Bioinformatik Studienanfängerinnen und -anfängern konnten immer wieder selbst angeleitete Arbeits- und Lernprozesse abgeleitet werden, die Erforschen und Experimentieren am Computer ebenso beinhalteten wie zahlreiche Aspekte der Kreativität [KR08]. So stellt jede Computernutzungsbiographie gleichzeitig einen kurzen Abriss der eigenen Lerngeschichte in Bezug auf Computer und Informatik dar, wie der folgende Textausschnitt illustriert:

*„Eines Tages las ich ein Buch in dem es um Computer und Programmierung ging. Obwohl dieses Buch kein Sachbuch, sondern mehr ein Kinderroman war, enthielt es einige Zeilen der Computersprache BASIC. Ich fand heraus, dass auf unserem Computer ein Basic-Interpreter installiert war und fand in unserem Bücherregal ein Buch über Basic-Programmierung. Ich spielte ein bisschen mit dieser Programmiersprache herum und obwohl ich von der Idee eigenen Programme zu schreiben, über alle Maßen fasziniert war, hatte ich nicht den Elan mehr als etwas triviales wie z.B. einen simplen Taschenrechner zu schreiben.“*

## **2.1 Außerschulische Lernaktivitäten und –formen**

In der vorliegenden Untersuchung mit 189 Studienanfängerinnen und -anfängern der Informatik und Bioinformatik wurden Lernaktivitäten untersucht. Die geschilderten Lernaktivitäten können vereinfacht in drei Gruppenaufgeteilt werden: Selbstlerner, Fremdlerner und Beobachterlerner. Die Beobachterlerner lernen, indem sie jemand Dritten (z.B. ein Familienmitglied) bei einer Tätigkeit beobachten und das Beobachtete anschließend imitieren. Diese Form von Lernen findet hauptsächlich am Anfang der Biographie statt und meistens wenn die Personen jüngeren Alters sind:

*„Schon im Alter von 2-3 Jahren interessierte mich der Computer meines Vaters, der bei uns im Keller stand sehr. So saß ich oft neben ihm und schaute ihm dabei zu, wie er den Computer nutzte z.B. für Textverarbeitung aber auch zum Spielen. Mit 6 Jahren bediente ich den Computer bereits selbst.“*

Die Gruppe der Selbstlerner leiten sich beim Lernen selbst an und bestimmten wann und was sie lernen. Das geht vom einfachen ausprobieren des vom Computer Dargebotenen, über learning-by-doing, bis hin zu Lernprozessen, die bewusst geplant, organisiert und durchgeführt werden. Manche kämpfen sich eher planlos durch ohne ein tiefgehendes Verständnis zu entwickeln, andere planen gezielt, holen sich bei Bedarf fachliche Hilfe oder Materialien. Sehr oft schließen sich manche mit Gleichgesinnten zu „Lerngruppen“ zusammen. Diese Form des Lernens ist neben den Schilderungen zum IU die am häufigsten und am ausführlichsten geschilderte Phase. Die folgenden Textbeispiele dienen als Beispiel:

*„Durch Probieren, lernte ich Funktionsweisen, und vor allem den Umgang mit dem PC.“*

*„Hier entdeckte ich einerseits die 'Killerspiele' von damals und andererseits die DOS Shell, die zu meinem liebsten Spielzeug wurde. Ich lernte alle Befehle in und auswendig und erforschte das System, spielte in allen Konfigurationsdateien herum und schrieb Batchdateien um so viel wie möglich zu automatisieren.“*

*„In der Schule tat ich mich mit Freunden zusammen, und wir setzten uns mit PHP, JavaScript, HTML und C++ auseinander.“*

Doch nicht jede Person beherrscht das Selbstlernen. Manche schreiben sogar direkt, dass sie gerne selbst gelernt hätten, aber dies nicht umsetzen konnten, wie das folgende Beispiel illustriert:

*„Vor dem Informatik-Unterricht an meiner Schule hatte ich noch keine Programmiererfahrungen und hätte auch keine Ahnung gehabt, wie ich es mir selbst hätte beibringen können.“*

Die Fremdlerner lernen durch jemand Dritten, der sie anleitet und unterrichtet. Das kann z.B. der IU oder ein Programmierkurs an der Volkshochschule sein. Entscheidend daran ist, dass auch die Fremdlerner sich bewusst dafür entscheiden, wann sie was lernen möchten.

Selbstverständlich gibt es aus diesen drei Gruppen, Mischformen und diese sind in den Biographien am häufigsten zu beobachten. Viele berichten von Anfängen als Beobachterlerner, einem Wechsel zum Selbstlernen und wie sie später zum Ende der Sek. I im IU auch durch Fremdlernern ihr Wissen erweitern konnten. Das Interessante hierbei ist, dass die Lernphase vor dem ersten IU meistens eine Selbstlernphase ist, die sich über einen langen Zeitraum gestaltet und so prägend bezüglich selbstbestimmten Entscheidungen über Lerninhalte und -ziele (wenn auch im nicht institutionellen Kontext) ist.

## **2.2 Erwartungen an den Informatikunterricht**

Da Informatik kein Pflichtfach ist, haben alle SuS, die IU in der Schule wählen konkrete Erwartungen was und auch wie sie im Unterricht lernen wollen. Ob nun eine grundlegende Einführung in die PC-Bedienung und Wartung oder eine Vorbereitung auf das Informatikstudium erwartet wird, SuS wenden sich enttäuscht ab, wenn sie im IU nicht genau an ihrem Vorwissen anknüpfen können:

*„Mein Interesse begann an der Schule. Mit einem freien Wahlkurs. Ich war sofort fasziniert. Ich konnte mir den Grund nicht erklären doch es war sehr unterhaltsam etwas eigenes auf dem PC zu erstellen auch wenn es nur in BASIC war. In höheren Klassen an festen Kursen Informatik nahm das Interesse ab. Das lag daran das ich in der Schule erklärt bekommen hab wie Word und Excel funktioniert. Dabei war ich selbst bereits viel weiter.“*

Wenn beispielsweise ein Schüler den PC zu bedienen gelernt hat, will er vielleicht als nächstes lernen, wie der Computer aufgebaut ist, während er mit *objektorientiertem Modellieren* nichts anfangen kann. Eine andere Schülerin hat bereits mit Basic und Pascal zu Hause experimentiert und kleine Programme verfasst und interessiert sich nun brennend für *OOP*, während sie das *Von-Neumann-Rechnermodell* wenig reizt:

*„Langsam erkannten wir, dass man Spiele ja auch selbst schreiben konnte und belegten deswegen in der 11. Klasse den Informatikunterricht. Leider war unser Lehrer nicht der Meinung, dass wir im gesamten ersten Halbjahr einem etwas am Computer lernen sollten und so quälte er uns mit Binär- und Hexadezimal Zahlen, erklärte uns ausführlichst den „Von-Neumann-Rechner“ und lies uns schmoren. Deshalb suchten wir uns irgendwann Tutorials zu Pascal aus dem Netz und lernten das Programmieren so. Dadurch konnte der Lehrer uns allerdings auch nichts mehr beibringen, als wir endlich Turbo Pascal im Unterricht behandelten.“*

Andererseits werden offene Lernformen als besonders positiv dargestellt:

*„Am meisten hatte mir in der 13ten Klasse 4. Semester das freischaffende Projekt gefallen, bei dem wir selbst ein Programm in Teamarbeit programmierten.“*

*„Das Highlight meines bisherigen Informatikstudiums war das sog. Software-Praktikum in der 12. Klasse, wo wir 3 Programme zu programmieren hatten und 4 Monate auf uns allein gestellt waren und neue Inhalte selbst erlernen mussten.“*

Diese und andere Biographien berichten vom gelungen IU mit engagierten LuL, die sich vom klassischen Unterrichtsablauf lösen und ihren SuS durch Projektarbeit über einen längeren Zeitraum die Möglichkeit zu selbstorganisiertem Lernen geben. Doch in welchem Kontext ist selbstorganisiertes Lernen eigentlich zu verstehen? Geht es einfach nur darum mehr Gruppen- und Projektarbeit zuzulassen und muss man nicht dann befürchten, aus dem IU wird eine Informatik-AG? Darum soll es im nächsten Kapitel gehen.

### **3 Selbstorganisiertes Lernen in der Forschung**

Die in den Biographien geschilderten Lernformen des selbstorganisierten oder selbstbestimmten Lernens sind Ausprägungen einer Lernform, die seit langem in der Reformpädagogik aber seit kurzem auch in der pädagogischen Psychologie erforscht wird [He85], [WWE03], [Wo00], [Wi04]. Dabei werden verschiedene Begriffe synonym verwendet oder im jeweiligen Kontext unterschiedlich akzentuiert. Im Vordergrund steht die Selbstbestimmtheit des Individuums, was sich in den unterschiedlichen Begriffen widerspiegelt: selbstbestimmtes, selbstorganisiertes, selbsttätiges, selbstgesteuertes, selbstreguliertes, selbstkontrolliertes Lernen. Individuelle Interessen, Eigenmotivation und Entscheidungsmöglichkeiten des Subjekts sollen stärker berücksichtigt werden.

In ihrer Studie zum Lernen in der Freizeit von Schulkindern konstatieren Furtner-Kallmünzer et. al., dass Lernen in der Wissensgesellschaft bedeutet „dass jeder in Zukunft in der Lage sein muss, sich selbst in jeder Lebensphase das theoretische und praktische Wissen zu besorgen, das er benötigt, um in seiner Lebenswelt handlungsfähig zu bleiben. Dabei wird es dem Einzelnen überlassen, auf welche Weise er sich das jeweils notwendige Wissen beschafft, ob er dazu formale Schulungen in Anspruch nimmt oder informell im privaten oder beruflichen Alltag lernt“ ([FHJ03], S. 114).

Bannach legt dar, dass „Schule und Unterricht in der Gefahr stehen, sich zu einseitig auf die Seite der Erfüllung gesellschaftlicher Zwecke und Funktionen zu stellen. Des Weiteren räumen sie den Regeln und Verkehrsformen der Institution einen zu großen Stellenwert gegenüber den Handlungs- und Lernbedürfnissen der Schüler ein [...]“ ([Ba02], S. 349). Das Konzept des gegenwärtigen Schulsystems sieht die Selbstbestimmung der SuS so nicht vor. Durch Schulpflicht und vorgegebene Lerninhalte hat Schule leider einen Zwangscharakter. Doch auch in diesen eng vorgegebenen Strukturen können selbstorganisierte Lernprozesse ermöglicht werden. Bannach schlägt dazu die Themenarbeit als Umsetzungsmöglichkeit vor: „Die Ermöglichung von selbstbestimmten und selbstorganisiertem Lernen der Schüler an Interessenthemen kann als Gegengewicht zum traditionellen Unterricht betrachtet werden. Im Gegensatz zum rezeptiven, weitgehend passiven Lernen des herkömmlichen Unterrichts werden die Schüler in der Themenarbeit aufgefordert, Inhalte selbst zu bestimmen, sich selbst Ziele zu setzen und eigene Vorhaben selbstorganisiert und selbstverantwortlich voranzubringen“ ([Ba02], S. 350).

In dieser Diskussion um selbstorganisiertes Lernen schwingt auch ein Paradigmenwechsel mit: „ ‚Out‘ sind Institutionen, Lernziele und Lehre; ‚in‘ sind informelle Lernformen, Selbsttätigkeit und Medienarrangements – ganz zu schweigen von den Versprechen der Informationstechniken, der Multimedia und des Internet“ ([Fa99], 24 ff). Wenn hier also auch von Paradigmenwechsel die Rede ist, wogegen grenzen sich diese Begriffe dann genau ab? Selbstorganisiertes, selbstbestimmtes Lernen wird vereinfacht als Gegensatz zu fremdorganisierten, fremdbestimmten Lernen konzipiert. Aber Lernen ist doch auch eine kognitive Tätigkeit und somit an sich eine Form der *Selbsttätigkeit* an. Was genau ist also gemeint? Die hier stattfindende Abgrenzung lässt sich leichter nachvollziehen, wenn man sich kurz bewusst macht welchen wissenschaftlichen Standpunkt die akademische Psychologie vertritt und auf welcher Grundlage Lerntheorien entstanden sind, von denen sich letztendlich das Selbstlernkonzept abgrenzt.

### **3.1 Der Mensch als Bohnenpopulation**

Die entstehende Psychologie im 19. Jahrhundert hatte eine noch gänzlich andere Herangehensweise an das Subjekt seiner Forschung (den Menschen also), als man das von der Psychologie des 20. Jahrhunderts gewohnt ist ([Ho84], S. 21). In seinem Grundriss der Psychologie legt Wundt (1897) dar, dass zwar sowohl die Naturwissenschaften als auch die Psychologie untersuchen, was wir Menschen *erfahren*, bezüglich dieses *Erfahrens* jedoch eine Unterscheidung zwischen dem Subjekt, das erfährt und dem Erfahrungsgegenstand selbst getroffen wird. Die Naturwissenschaftler untersuchen dabei den Erfahrungsgegenstand selbst, indem sie ihn einerseits erfahren aber gleichzeitig von sich als erfahrende Subjekte abstrahieren. Die Psychologie hingegen müsse laut Wundt sowohl den Menschen, der erfährt, als auch den Erfahrungsgegenstand selbst untersuchen ([Wu04], S. 1-3). „Den Zusammenhang der Erfahrungsinhalte, wie er dem Subjekt wirklich gegeben ist, kann nun die Psychologie nur aufzeigen, indem sie sich ihrerseits jener Abstraktionen und hypothetischen Hilfsbegriffe der Naturwissenschaft gänzlich enthält. Sind also Naturwissenschaft und

Psychologie beide in dem Sinne empirische Wissenschaften, dass sie die Erklärung der Erfahrung zu ihrem Inhalte haben, die sie nur von verschiedenen Standpunkten aus unternehmen, so ist doch die Psychologie in Folge der Eigentümlichkeit ihrer Aufgabe offenbar die strenger empirische Wissenschaft“ ([Wu04], S. 6). „In dieser Wundtschen Sichtweise [...] kann hier der Psychologie die Aufgabe gestellt werden, jene *allgemeingültigen Gesetzmäßigkeiten* herauszuarbeiten, nach denen sich die reale Welt als subjektive Erfahrung aufbaut“ ([Ho84], S. 21-22).

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts entwickelte sich die Psychologie jedoch genau in die entgegengesetzte Richtung. Eine den Naturwissenschaften nachempfundene Psychologie setzte den Menschen als Untersuchungsgegenstand in den gleichen mittelbaren Kontext wie andere Erfahrungsgegenstände und verlangte (um wissenschaftlich zu sein), dass bei der Analyse dieses Untersuchungsgegenstandes (also des Menschen) genauso vom erfahrenden Subjekt zu abstrahieren sei wie bei den anderen Erfahrungsgegenständen auch. Um vom erfahrenden Subjekt zu abstrahieren und gleichzeitig das erfahrende Subjekt zu analysieren, musste eine *Außensicht* angenommen werden, die die menschliche Welt- und Selbsterfahrung ausklammert und das erfahrende Subjekt auf eine „Innenwelt“ reduziert, die „in der *empirisch unzugänglichen* »black box« zwischen *Reiz- und Reaktionsvariablen* [verschwindet]“ ([Ho84], S. 24).

Diese unterschiedlichen Ansätze implizieren ein unterschiedliches Konzept wissenschaftlicher Verallgemeinerung. Die ursprünglich angestrebte „*Überschreitung der Subjektivität auf die in ihr liegende intersubjektive Struktur*“ muß für die Variablenpsychologie, da sie das Subjektive ja in einen unaufhebbaren abstrakten Gegensatz zum Objektiven gebracht und aus der psychologischen Begrifflichkeit ausgeschlossen hat, *total unsichtbar*, ja *genuin unbegreiflich* bleiben.“ Zurückbleiben voneinander isolierte, austauschbare Subjekte. „Es ist nun fast naheliegend, die – nach der Ausklammerung ihres subjektiven Realitätsbezuges – verbleibenden isolierten Individuen durch Abstraktion von bestimmten Merkmalsverschiedenheiten als *gleichartige, voneinander unabhängige Elemente einer statistischen Verteilung*, also nach Art etwa einer Bohnen-Population, zu definieren. Damit sind dann die Anwendungsvoraussetzungen erfüllt für die statistische Schätzung von Stichproben auf Populationen“ ([Ho84], S. 25-26).

Aus diesem Grundverständnis entwickelte sich in der Psychologie der Behaviorismus. Dieser verstand sich nicht nur als wissenschaftstheoretischer Standpunkt, sondern insbesondere als Lerntheorie, die über fünfzig Jahre maßgeblich geprägt hat, was unter dem Begriff Lernen verstanden wird und wie daraus Lehren und Unterricht abgeleitet wird. Die behavioristische SR-(Stimulus-Response-) Psychologie verstand Lernprozesse als durch entsprechende äußere Umstände initiierte Verhaltensweisen. Der Kognitivismus wird generell als Überwindung des Behaviorismus betrachtet, da er die *empirisch unzugängliche black box* aufzubrechen scheint, indem er sich mit den „inneren“ Prozessen beim Lernen beschäftigt und Lernen als Informationsverarbeitungsprozess im Sinne eines informatischen Systems auffasst. Tatsächlich überwinden auch der Kognitivismus und die sich daran anschließenden Lerntheorien dieses Grundverständnis nicht, weil auch hier wieder das Verständnis einer

Psychologie als Wissenschaft über den Menschen vom Außenstandpunkt zugrunde liegt ([Ho95], S. 118-152). Erst der Konstruktivismus und Handlungstheorien gelangen zu einem subjekt fokussierten Verständnis von Lernen und Handeln und machen Debatten über selbstorganisiertes, selbstbestimmtes Lernen wissenschaftlich möglich (siehe auch [GSIS], S. 13ff.).

### 3.2 Der Lehrlernkurzschluss

Auf Grundlage des behavioristischen Außenstandpunkts der gängigen Lerntheorien werden Lernprozesse durch Verstärkung, Instruktion, Lernziel-Vorgaben – also Lehren/Unterrichten von dritter Seite initiiert. Zu verstehen, dass intentionales, d.h. absichtliches und geplantes Lernen jedoch nur dann zustande kommt, wenn das erfahrende Subjekt selbst entsprechende Gründe für eine Lernhandlung hat ist daher erst möglich wenn der Außenstandpunkt aufgehoben wird.

Menschliches Lernen ist zwar eine auf Lernbedingungen bezogene, aber dennoch diesen gegenüber als eigenständige Aktivität konzeptualisierbar, die sich als begründetes Handeln aus den Lebensinteressen des Subjekts expliziert. Zum Lernen kommt es immer dann, wenn das Subjekt in seinem normalen Handlungsvollzug auf Hindernisse oder Widerstände gestoßen ist und sich dabei vor einer *Handlungsproblematik* sieht, die es nicht mit den aktuell verfügbaren Mitteln und Fähigkeiten, sondern nur durch den Zwischenschritt einer „Lernschleife“ überwinden kann. Es liegt im Interesse des Subjekts seine *Handlungsproblematik* (vorübergehend) als „Lernproblematik“ zu übernehmen, von der aus es seine weiteren Handlungen als spezifische Lernhandlungen strukturieren kann. Durch Lernen erweitert das erfahrende Subjekt seine Handlungsmöglichkeiten. Ein solches Handeln bezeichnet Holzkamp als *expansives Lernen* ([Ho95], 190 ff.).

Außengesetzte Lernbedingungen und -anforderungen, die mit den Lebens- und Lerninteressen des Subjekts nicht konform sind führen dazu, dass das Subjekt auf diese widerständig oder ausweichend reagiert und die erwarteten Tätigkeiten oder Lernresultate vortäuscht oder soweit wie erforderlich ausführt, um Sanktionen abzuwenden. Ein solches Handeln bezeichnet Holzkamp als *defensives Lernen*.

Die Vorstellung, man könne etwa durch Lehrpläne, Kompetenzmodelle oder didaktische Lehrstrategien Lernprozesse eindeutig vorausplanen, also Bedingungen herstellen, unter denen den Betroffenen nichts anderes übrigbleibt, als in der gewünschten Weise zu lernen, stellt einen *Lehrlernkurzschluss* dar, da erneut eine Außensicht auf SuS angenommen wird bei dem das Subjekt der Lernprozesse nicht eigentlich die Lernenden sind, sondern vielmehr die Lehrperson oder Lehrinstitution ([Ho95], 385 ff.). Ist die grundlegende Perspektive aus der das erfahrende Subjekt betrachtet wird, nicht geklärt, so kommt es erneut zu den bereits beschriebenen Verkürzungen, die die Debatte um selbstbestimmtes Lernen gerade überwinden will.

## 4 Lernen im Informatikunterricht

Die Datenanalyse im Forschungsprojekt *Computernutzungsbiographien* zeigt, dass SuS lange vor dem IU sowohl informatische als auch Computernutzungskompetenzen erwerben und zusätzlich ganz eigene, vielfach selbstorganisierte Lernformen entwickeln. Dabei erwarten die SuS vom IU, dass sowohl die Unterrichtsinhalte als auch deren Umsetzung am individuellen Standpunkt jedes einzelnen ansetzen und ihn entsprechend weiter fördern und fordern. Aus den Forschungsbereichen Didaktik und pädagogische Psychologie kommt die Forderung nach schülerzentriertem, handlungsorientiertem Unterricht, der auf einer konstruktivistischen Didaktik aufbaut.

Kann die Informatik, die anders als etablierte Fächer, bereits so manche Herausforderung zu meistern, den Forderungen nachkommen und den Wandel im Unterricht mitgestalten? Paradigmenwechsel sind ja deshalb so schwierig umzusetzen, weil hart erworbenes Wissen, Erfahrung und Fachkompetenz scheinbar aufgegeben werden müssen, zugunsten etwas Neues und damit auch Fremdes, das wieder neu erlernt und umsetzbar gemacht werden muss. Von der sich ständig weiter entwickelnden Fachwissenschaft Informatik sind wir es jedoch gewohnt mit der Dynamik der steten Veränderung umzugehen. Trotz unsicherer Stellung innerhalb der anderen Fächer, so manches mal belächelt oder als „überflüssig“ erklärt, kann das Schulfach Informatik vielleicht gerade hier sein Potenzial nutzen und diesen *didaktischen Wandel* aktiv mitgestalten.

Die *Bildungsstandards für die Informatik für die Sekundarstufe I* unterscheiden durchgehend zwischen Inhalts- und Prozessbereichen [GSIS]. Hier wird die Prozess- und Produktorientierung der Informatik deutlich und welches Potential sie für handlungsorientierten Unterricht und eine konstruktivistische Didaktik bietet. Die von Romeike dargestellten Kriterien kreativen Informatikunterrichts beinhalten unter anderem Offenheit in der Aufgabenstellung, dem Lösungsweg und der Ergebniserwartung, Relevanz und Identifikation für das lernende Subjekt sowie ein Unterrichtsklima der Vielfalt ([Ro08a], S. 82-85). Diese genannten Kriterien können direkt als Aspekte selbstorganisierten/selbstbestimmten Lernens abgeleitet werden und zeigen so weitere Überschneidungen dieses Bereichs mit Informatik. Förderung von Kreativität im IU impliziert so Formen des selbstorganisierten Lernens [Ro08a].

Selbstorganisiertes Lernen wird bereits vielfach als Unterrichtsmethode im Rahmen von Projektarbeit im IU eingesetzt. Witten, Penon und Dietz zeigen verschiedene konkrete Methoden für die Umsetzung von selbstorganisiertem Lernen im IU durch Kartenmethoden, Advance Organizer und Gruppenpuzzle dar [WPD06]. Darüber hinaus bietet der Berliner Bildungsserver im Bereich Lernfelder eine Plattform für selbstorganisiertes Lernen im IU an [SOL]. Hier sind bereits furchtbare Ansätze gemacht und die Informatikdidaktik in Forschung und Praxis kann hier weiter anknüpfen.

Lehrerinnen und Lehrer sind nicht dazu verdammt, sich an einem imaginären „Durchschnittsschüler“ zu orientieren und für alle SuS den gleichen Unterricht zu entwickeln. Die SuS kommen nicht nur mit unterschiedlichem Vorwissen und Erwartungen in den IU, sondern auch mit unterschiedlichen Fähigkeiten und Methoden zu lernen. Gerade dieses unterschiedliche Potenzial können LuL und SuS gemeinsam nutzen, um einen IU der Vielfalt zu gestalten.

## Literaturverzeichnis

- [Ba02] Bannach, M.: Selbstbestimmtes Lernen. Freie Arbeit an selbst gewählten Themen. Schneider-Verl. Hohengehren, Baltmannsweiler, 2002.
- [GSIS] Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule - Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. In (Arbeitskreis „Bildungsstandards“, GI Hrgs.)LOG IN, 2008, 28.
- [BMPF] Bundesministerium für Bildung und Forschung: Zukunft Bildung und Betreuung (IZBB). [www.ganztagsschulen.org](http://www.ganztagsschulen.org).
- [Bö03] Böhm, A.: Theoretisches Codieren: Textanalyse in der Grounded Theory. In (Flick, U.; Kardorff, E. von; Steinke, I. Hrg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Rowohlt, 2003; S. 457–485.
- [Fa99] Faulstich, P.: Einige Grundfragen zur Diskussion um "selbstgesteuertes Lernen". In DIE-Materialien, 1999, 18; S. 24–39.
- [FHJ03] Furtner-Kallmünzer, M.; et. al.: In der Freizeit für das Leben lernen. VS Verlag, 2003.
- [He85] Hentig, H. von: Die Menschen stärken, die Sachen klären. Ein Plädoyer für die Wiederherstellung der Aufklärung. Reclam, Stuttgart, 1985.
- [Ho84] Holzkamp, K.: Die Bedeutung der Freudschen Psychoanalyse für die marxistisch fundierte Psychologie. In Forum Kritische Psychologie, 1984, 13; S. 15–40.
- [Ho95] Holzkamp, K.: Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung. Campus Verlag, Frankfurt am Main, 1995.
- [Kn09] Knobelsdorf, M.: Students' Pathways to CS – A Biographical Research Approach. In ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 2009, in Press.
- [KR08] Knobelsdorf, M.; Romeike, R.: Creativity as a pathway to computer science: ITiCSE '08: Proceedings of the 13th annual conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. ACM, 2008; S. 286–290.
- [KS07] Knobelsdorf, M.; Schulte, C.: Das informatische Weltbild von Studierenden. In (Schubert, S. Hrg.): Didaktik der Informatik in Theorie und Praxis. 12. GI-Fachtagung Informatik und Schule - INFOS 2007, Siegen, 2007; S. 69–79.

- [Ku07] Kuckartz et al.: MAXQDA. www.maxqda.de. VERBI Software. Consult. Sozialforschung. GmbH Germany, 2007.
- [Ma07] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. BELTZ Deutscher Studien Verlag, 2007.
- [RBS] Robert Bosch Stiftung: Der Deutsche Schulpreis. schulpreis.bosch-stiftung.de.
- [Ro08a] R. Romeike: Bildungsstandards kreativ erreichen - ein Unterrichtskonzept für die Sekundarstufe I. In (Brinda, T. et. al. Hrsg.): Didaktik der Informatik - Aktuelle Forschungsergebnisse. 5. Workshop der GI-Fachgruppe "Didaktik der Informatik", Erlangen. (LNI) 2008, 135.
- [Ro08b] Romeike, R.: Kreativität im Informatikunterricht. Dissertationsschrift. Universität Potsdam, 2008.
- [SOL] Penon, J.: Selbstorganisiertes Lernen (SOL). <http://www.bebis.de/themen/lernfelder/sol>.
- [Wi04] Wirth, J.: Selbstregulation von Lernprozessen. Waxmann, 2004.
- [Wo00] Wosnitza, M.: Motiviertes selbstgesteuertes Lernen im Studium. Verlag Empirische Pädagogik, 2000.
- [WPD06] Witten, H.; Penon, J.; Dietz, A.: SOL – Schule ohne Lehrer? Selbstorganisiertes Lernen im Informatikunterricht. In LOG IN, 2006, 26; S. 74–81.
- [Wu04] Wundt, W.: Grundriss der Psychologie. VDM Müller, Düsseldorf, 2004.
- [WWE03] Witthaus, U.; Wittwer, W.; Espe, C.: Selbst gesteuertes Lernen. Theoretische und praktische Zugänge, Bertelsmann, Bielefeld, 2003.