

Informatische Modelle zur Strukturierung von Anfangsunterricht

Marco Thomas

Universität Potsdam
Didaktik der Informatik
August-Bebel-Str. 89
D-14482 Potsdam
mthomas@cs.uni-potsdam.de

Abstract: Die für die Informatik typischen Modelle können dem Anfangsunterricht in dem Schulfach Informatik eine Struktur geben, die zu einem vollständigeren Bild der Wissenschaft Informatik bei den Schülern führt. Die Leitlinie "Informatische Modellbildung" erweist sich für einen Informatikunterricht zur Enkulturation des allgemeinen Modellierens von Modellen als geeignet und legitimiert den Informatikunterricht für den allgemeinbildenden Schulkanon. Es erscheint jedoch erforderlich, einen Konsens hinsichtlich der Fachsprache und eines Kerncurriculums für den Informatikunterricht zu erzielen.

1 Eine allgemeinbildende Leitlinie für einen Informatikunterricht

Es ist immer wieder beeindruckend, dass nahezu zeitgleich mit der Einrichtung von Informatikstudiengängen in Deutschland erste Ansätze für ein entsprechendes Schulfach entstanden. Allerdings hat sich der Informatikunterricht mehrfach in seiner inhaltlichen und methodischen Ausgestaltung gravierend gewandelt. Eine Ursache dürfte ein bis heute fehlender Konsens zum Verständnis der sehr dynamischen Wissenschaft Informatik sein.

Für den Informatikunterricht an deutschen Schulen wurde zunächst der Schwerpunkt auf das Verständnis der Hardware gelegt. Rasch traten Algorithmen und ihre Implementierung in den Vordergrund. Mit diesen Inhalten der Informatik gelang dem Schulfach in den 70er Jahren auch der Einzug in die gymnasiale Oberstufe¹. Als Reaktion auf Forderungen nach mehr lebensweltlicher Orientierung von Unterricht entstanden in den 80ern sogenannte anwendungsorientierte Ansätze, die ein Schulfach

¹ Vereinbarungen zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II (1972) i.d.F. vom 16.06.2000 [KU00]

Informatik mit dem gesellschaftlichen Stellenwert informatischer Kenntnisse begründeten [Ri79].

Mit den anwendungsorientierten Ansätzen rückten in der Fachdidaktik Informatik die Begriffe des "Modells" und der "Modellbildung" in den Vordergrund, wobei je nach Autor unterschiedliche Begriffsverständnisse zu finden sind.

Die für den Informatikunterricht postulierte Leitlinie "Informatische Modellierung" der GI-Empfehlung für ein "Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen" (2000) wird wie folgt erläutert:

'Im Informatikunterricht bedeutet "Modellierung" im wesentlichen die Abgrenzung eines für den jeweiligen Zweck relevanten Ausschnittes der Erfahrungswelt, die Herausarbeitung seiner wichtigen Merkmale unter Vernachlässigung der unwichtigen sowie seine Beschreibung und Strukturierung mit Hilfe spezieller Techniken aus der Informatik. Informatische Modelle spielen bei der Konstruktion und Analyse von Informatiksystemen die Rolle von Bauplänen. [...] Die bei der Analyse von Informatiksystemen kennen gelernten Modellierungstechniken ermöglichen den Schülern dabei auch ganz allgemein die Strukturierung umfangreicher Datenbestände und die Orientierung in komplexen Informationsräumen.' [FA00]

Diese Leitlinie stellt die Vorbildfunktion informatischer Modelle für das zu erstellende Informatiksystem in den Vordergrund, während ein Thema "Modellieren und Simulieren" eher die Abbildung eines Systems intendiert. In der Leitlinie werden vor allem Modelle zur Entwicklung von Informatiksystemen hervorgehoben. Ansätze, die ein "Modellieren und Simulieren" unter Einsatz eines Modellbildungssystems mit dem Ziel der Erkenntnisgewinnung über ein System durchführen ([DG89], [He01]) sind auf alle Schulfächer anwendbar und begründen somit nicht das Fach Informatik².

Betrachtet man die fachdidaktischen Ansätze und die fachcurriculare Literatur, lässt sich feststellen, dass zwar Modelle und Modellbildung für einen Informatikunterricht zunehmend betont werden, es fehlt jedoch ein Konsens, was unter informatischer Modellbildung zu verstehen ist. Es werden nur vereinzelt informatische Modelle als Inhalte allgemeindidaktisch begründet und es existiert bisher keine umfassende, anerkannte Systematik zum Modellbegriff der Wissenschaft Informatik. Es bestätigt sich der Eindruck, dass die Modelle der Fachwissenschaft in den einzelnen Konzepten nur unzureichend, teilweise sogar einseitig, berücksichtigt werden.

Diese Diskrepanz ist - meiner Ansicht nach - eine Ursache dafür, dass sich Informatikunterricht häufig an der Systematik einer Programmiersprache orientiert oder - schlimmer noch - zu einer Produktschulung verkommt. Dieses hat jedoch kaum allgemeinbildenden Wert. Nicht legitimierbar dürfte auch ein Informatikunterricht sein, der einseitig problemlösendes Denken über Programmiermodelle wie Niki oder Kara schult, da die Schüler ein stark verfälschtes Bild von der Informatik erhalten. Dem

² Natürlich kann die Modellierung dynamischer Systeme ein Thema im Informatikunterricht sein, jedoch dürfen die Originale der Modellbildung nicht zum Schwerpunkt werden.

Informatikunterricht scheint es bisher nicht zu gelingen, im Anfangsunterricht ein abgerundetes Bild der Informatik zu vermitteln.

Der Titel dieses Beitrags impliziert dreierlei: es existieren "informatische Modelle", diese bilden ein Bildungsgut, d.h. sie sind von einem allgemeinbildenden Wert, und sie können zur Strukturierung eines Anfangsunterrichts nützlich sein.

2 Modelle und Modellieren in der Informatik

Die Wissenschaft Informatik prägt mit ihren Denkweisen und Produkten unsere heutige Gesellschaft. Modelle haben in der Informatik einen zentralen Stellenwert. Insbesondere das Modellieren von Modellen findet sich in der Informatik in sehr umfassender Weise wieder. Dies wird einsichtig, wenn man einerseits, auf der Basis eines allgemeinen Modellbegriffs, die Vielfalt an Modellen in der Informatik darstellt und zum anderen den Gebrauch des Modellbegriffs in der Sprache von Informatikern untersucht [Th02].

Nicht nur, dass die Informatik zahlreiche unterschiedliche Modelltypen aufweist, so wird auch das Wort "modell" in der Wissenschaft sehr häufig verwendet. In ca. 80% von 150 untersuchten Skripten zu Vorlesungen der Kerninformatik wird das Wort "modell" in irgendeiner Flexionsform verwendet. Für den Sprachgebrauch unter Informatikern lässt sich eine Systematik zu Modellbegriffen aufstellen, die für die drei Teilbereiche der Kerninformatik zu fünf Hauptmodelltypen führt, die mit ihren Untermodellen ein breites Spektrum informatischen Modellierens aufzeigen.

Hauptmodelltypen	Beispiele für Untermodelle
Architekturmodelle	Rechnerarchitekturen (Von-Neumann, SISD, MIMD, neuronale Netze) theoretische Maschinenmodelle (Turingmaschine, Automaten) Rechenmodelle (imperativ, logisch-deklarativ, funktional) Referenzmodelle (Client-Server, OSI-Schichten)
Vorgehensmodelle	Wasserfallmodell Prototypenmodell Evolutionäres Modell Objektorientierte Modellierung
Entwurfsmodelle	Aufgabenmodell oder Anforderungsanalyse Modellierungssprachen (Struktogramm, Programmablaufplan, UML) Komponentenmodell Datenmodelle (hierarchisches, relationales, logisches, objektorientiertes)
Untersuchungsmodelle	Analytisches Modell (Verifikation, betriebswirtschaftliche Modelle) Simulationsmodell (Blackbox Testen; deterministisch, stochastisch)
Mentale Modelle	Metaphern Konzeptuelle Modelle Fundamentale Ideen

Unter Verwendung der Allgemeinen Modelltheorie (AMT) von Stachowiak [St73] offenbart sich, dass im Sprachgebrauch von Informatikern vorwiegend semantische und graphische Modelltypen verwendet werden. Technische Modelle im Sinne der AMT werden eher als Systeme bezeichnet.

Meta-Modelltypen der AMT	Beispiele
Graphische Modelle	Monitorbild(-folgen) Piktogramm Entity-Relationship-Datenmodell UML-Interaktionsdiagramm Petri-Netz
Technische Modelle	Abakus Jacquard-Webstuhl Hollerith-Zählmaschine CSCW Softwareergonomie
Semantische Modelle	Daten, Signale Fundamentale Ideen Anforderungsdefinition Formale Sprachen Programmiersprache

Es zeigt sich, dass die Informatik mit nahezu allen Modelltypen arbeitet, gearbeitet hat oder vermutlich arbeiten wird, die im Allgemeinen und im Kulturell-tradierten verwendet werden. Auch die vier allgemeinen Zwecke von Modellierung nach Wüstneck [Wü63] (logische Erfüllung, phänomen-orientierter Erkenntnisgewinn, Ersetzungsfunktion, Produktionsvorlage) sind in der Informatik aufweisbar. Auffällig ist zudem, dass in der Informatik "Ketten" von aufeinander aufbauenden Modelltypen in charakterisierender Art und Weise bewusst verwendet werden. Modelle werden zu Originalen, wobei die "Realität" nicht mehr betrachtet werden muss.

Da die Wissenschaft Informatik dem Schulfach Informatik als universitäres Leitfach zugeordnet werden muss³, gilt es, informatische Modelle und informatisches Modellieren in seiner Vielfalt im Unterricht aufzuzeigen. Dies bedeutet nicht, dass die Inhalte und die Struktur der universitären Lehre direkt auf die Schule zu übertragen sind, aber die Fachbegriffe, Gegenstände und Inhalte stammen aus der Fachwissenschaft. Aus diesen sind diejenigen auszuwählen und auf das jeweilige Schülerniveau didaktisch zu reduzieren, die sowohl zu einem korrekten und vollständigen Bild der Wissenschaft beitragen als auch allgemeinbildenden Kriterien genügen.

³ Diese These stützt sich unter anderem rein pragmatisch auf die inhaltliche Ausrichtung traditioneller Unterrichtsfächer, die i.d.R. einen starken Bezug zu den gleichnamigen Fachwissenschaften aufweisen.

Sicherlich arbeiten auch andere Wissenschaften mit Modellen. Dies ergibt sich aus der allgegenwärtigen Verankerung von Modellen in unserer Kultur. In der Informatik scheinen jedoch nahezu alle Modelltypen, die wir Menschen einsetzen, verwendet zu werden. Eine Ursache ist vermutlich, dass der Mensch Modelle zur Unterstützung seiner Informationsverarbeitung einsetzt. Diese wird jedoch im Allgemeinen als Gegenstand der Informatik bezeichnet [CS01]. Es ist daher zu erwarten, dass in einem Informatikunterricht einerseits das Wesen des allgemeinen Modellierens von Modellen als Kulturtechnik und andererseits das Wesen der Wissenschaft Informatik durch eine Orientierung an informatischen Modellen sehr gut erfasst werden kann.

3 Enkulturation des Modellierens von Modellen als Bildungsziel

Kultur ist die Gesamtheit der geistigen und künstlerischen Lebensäußerungen einer Gemeinschaft. Sie enthält Gebilde, mit denen ein Mensch sein Leben realisiert: natürliche und künstliche Sprachen, moralische Verhaltensmuster, Arbeitsformen mit ihren Werkzeugen und Methoden, Technik, Wissenschaft, Kunst u.v.m. Es gibt kein Menschsein außerhalb der Kultur, da der Mensch in seiner Unvollkommenheit die Kultur als Schutzschild gegen die Komplexität des Lebens benötigt. Aus pädagogischer Perspektive kann Kultur als Mittel zur Entwicklung des jungen Menschen zum mündigen Erwachsenen gesehen werden. Allerdings prägt die Kultur den Menschen nur, wenn der Mensch kulturell produktiv wird. In diesem Sinne spricht W. Loch [Lo69] von einer Enkulturation⁴ des jungen Menschen.

Das Modellieren von Modellen ist eine Kulturtechnik, die der Mensch seit Jahrtausenden verwendet und die ihn handlungsfähig macht. In der Wissenschaft Informatik werden Modelle in umfassender Vielfalt an Modelltypen eingesetzt, um geistige Tätigkeiten des Menschen zu unterstützen und zu ersetzen. Diese Vielfalt wird in den einzelnen Lehrplänen und fachdidaktischen Ansätzen zum Informatikunterricht bisher unzureichend berücksichtigt und nicht systematisiert. Dabei könnten informatische Modelle - und insbesondere der für die Informatik typische, konstruktive Umgang mit Modellen - zu einer Enkulturation von Modellen im Allgemeinen beitragen. Beispielsweise gehört Sprache, ihre Struktur, ihre Konstruktion und ihre automatisierte Verarbeitung, zu den wichtigsten Gegenständen der Informatik [Cl90]. Sie bildet die Grundlage bei der Produktion und Nutzung von Informationstechnik. Dies bestätigt auch der Befund, dass im Sprachgebrauch der Informatiker vorwiegend semantische und grafische Modelltypen der AMT verwendet werden. Claus postuliert, dass

"ein umfassenderer Sprachunterricht - aber aus Informatik-Sicht und nicht aus Sicht der heutigen Sprachwissenschaften! - ein schnelleres Verständnis bei Jugendlichen für viele Problemdarstellungen und Lösungen und für die Weiterentwicklungen in der Datenverarbeitung" (S. 47)

wecken kann.

⁴ Enkulturation erfasst auch die Sozialisation des Menschen, d.h. den Erwerb von sozialen Beziehungen.

Kulturgüter werden nach Klafki [K174] zu Bildungsgütern, wenn sie stellvertretend das Besondere für viele Kulturgüter darstellen. Dass das Modellieren von Modellen in der Informatik in umfassender Weise für das menschliche Modellieren stellvertretend stehen kann, ergibt sich unter anderem aus der Vielfalt informatischer Modelle. Folglich kann die informatische Modellbildung im Ganzen als ein Bildungsgut im Sinne Klafkis bezeichnet werden. Für eine detailliertere Begründung können die sieben Erscheinungsformen von elementarem Bildungsgut hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf informatische Modelle überprüft werden (vgl. [Th02], S. 67ff). Die Merkmale der Allgemeinbildungsbegriffe von Klafki sowie von Busmann und Heymann können auf informatische Modelle und auf das informatische Modellieren von Modellen mit Erfolg angewandt werden, so dass eine Leitlinie „Informatische Modellbildung“ als allgemeinbildend gelten darf.

Informatische Modelle stellen folglich ein Bildungsgut zur Enkulturation des Modellierens von Modellen dar. Sie lassen sich an interessanten und anspruchsvollen Themen konstruktiv und explorierend erschließen.

4 Konsequenzen für den Informatikunterricht

Unsere Untersuchungen bestätigen, dass die Informatische Modellbildung ein durchgängiges Prinzip in der Informatik darstellt. Als eine der allgemeinbildenden Säulen des Informatikunterrichts sollte sie sich über alle Jahrgangsstufen erstrecken. Allerdings ist die Säule breiter als bisher angenommen.

Akzeptiert man diese Erkenntnis, so sollten möglichst alle Modelltypen - insbesondere die Hauptmodelltypen der Fachsprache - in einem Informatikcurriculum berücksichtigt werden. Dabei bilden die von uns erstellten Systematiken eine (zu ergänzende) „Checkliste“, die zur Absicherung und Strukturierung wesentlicher Inhalte und Methoden der Informatik für einen Informatikunterricht dienen können. Am Beispiel des Anfangsunterrichts werden wir nun einige mögliche Konsequenzen für den Informatikunterricht zur Diskussion zu stellen.

Anfangsunterricht soll das Interesse der Schüler für ein Fach wecken, wobei die Erwartungen der Schüler aufzugreifen sind. Mindestens ebenso wichtig ist jedoch die Vermittlung eines unverfälschten und abgerundeten Bilds der Informatik⁵. Folglich müssten möglichst alle Hauptmodelltypen in der Einführungsphase des Informatikunterrichts behandelt werden.

Bereits im ersten Quartal des Anfangsunterrichts bietet sich ein projektartiges Vorgehen an, das sich an einem einfachen *Vorgehensmodell*, dem Wasserfallmodell, orientieren

⁵ Konsequenterweise verbietet sich ein Anfangsunterricht, der eine Schulung für Office-Produkte nahe legt, wie er beispielsweise im Informatikunterricht der Klasse 11 in Brandenburg aufgrund des aktuellen Rahmenlehrplans durchgeführt wird. Auch im Anfangsunterricht der Wahlpflichtkurse darf der Schüler die Informatik nicht nur als Design von Webseiten erfahren.

kann⁶. Dieses Vorgehensmodell kann beispielsweise mit dem aus der Pädagogik stammenden Unterrichtsverlaufmodell von Roth kombiniert werden [Th02], S. 74ff). Entsprechend der Alterstufe im Anfangsunterricht (meist Klasse 9 oder 11) wird der Lehrer die Aufgabenstellung und die zu den einzelnen Phasen zu erstellenden Dokumentationen vorstrukturieren und begrenzen. Die Gruppengröße in einem Projekt wird er zunächst klein halten, da die Schüler projektartiges Arbeiten i.d.R. eher nicht gewohnt sind.

Im Rahmen der Erstellung einer Anforderungsdefinition können sich die Schüler mit *mentalen Modellen* der Nutzer auseinandersetzen. Bei der Planung von Benutzerschnittstellen können gezielt einfache Metaphern oder konzeptuelle Modelle von den Schülern entworfen werden, um die beim späteren Anwender gewünschten mentalen Modelle zu erzeugen⁷. In dieser Analyse-Phase kann auch die immer wieder geforderte Auseinandersetzung der Informatik mit ihren Auswirkungen auf die Gesellschaft sach- und problemgerecht integriert werden. Die Erstellung eines Sollkonzepts kann vom Lehrer unterstützt werden, indem er einzelne Bausteine vorgibt und/oder ein Beispiel zu einer anderen Problemstellung bespricht. Mentale Vorgänge bei der Wahrnehmung und Verarbeitung von Bildinformation können fachübergreifend oder fächerverbindend angesprochen werden und gegebenenfalls bei der Erstellung von computererzeugten Bildmodellen (z.B. mit VRML⁸) im Unterricht vertieft werden.

Einfache *Entwurfsmodelle*, wie Struktogramme oder erweiterte Flussdiagramme⁹, werden als Planungshilfen zur Konstruktion des intendierten Informatiksystems erfahren. Schüler können auch zunächst ihre eigenen Entwurfsmodelle modellieren, wobei sie ihre Vorkenntnisse aus anderen Fächern verwenden. Die in der Informatik etablierten Entwurfsmodelle werden dann anschließend mit dem Ziel einer Standardisierung für einen gruppenübergreifenden Informationsaustausch motiviert. Den Computern zugrundeliegende *Architekturmodelle* und die grundsätzliche Arbeitsweise von Computern kann den Schülern in dieser Phase ausgehend vom imperativ-prozeduralen Rechenmodell verdeutlicht werden. Mittels Schülerreferaten zur Entwicklungsgeschichte von Rechnern - inklusive der von-Neumann-Architektur oder einem einfachen Automatenmodell - erfolgt die Hinführung zu einer ersten Programmiersprache, die zur Ansteuerung des Rechners notwendig wird¹⁰.

⁶ Projektbeispiele finden sich im HyFISCH unter www.informatikdidaktik.de/HyFISCH/Projektunterricht

⁷ z.B. "Beim Klicken auf dieses Piktogramm geschieht im Rechner jenes." Zur Strukturierung von Piktogrammen s. [St87]

⁸ VRML ist eine Beschreibungssprache für interaktive, dreidimensionale Objektwelten im Web und könnte das räumliche Vorstellungsvermögen bei Schülern schulen.

⁹ Für Flussdiagramme existieren keine Symbole für Schleifen. Dieses Problem kann jedoch mittels geeigneter Elemente, wie wir sie bei Arno Pasternak im Unterricht gesehen haben, gemildert werden.

¹⁰ Ich favorisiere eine weitestgehend selbständige Erarbeitung der notwendigen Programmiersprachenelemente durch die Schüler, indem Konstrukte wie Schleifen oder Verzweigungen ggf. eingeführt werden, aber die konkrete Syntax von den Schülern z.B. über ein Hilfsmenü in einer schülerorientierte Entwicklungsumgebung erarbeitet werden.

Eine häufig vernachlässigte Phase der Softwareentwicklung ist ein systematisches Testen der Komponenten¹¹. Hierbei können einfache *Untersuchungsmodelle*, die sich am Blackbox- oder Whitebox-Testen [My95] orientieren, bereits im Anfangsunterricht der Sekundarstufe I eingesetzt werden. In den Gruppen unterschiedlich entwickelte Algorithmen zu ähnlichen Problembereichen können hinsichtlich ihrer Effizienz intuitiv, durch Laufzeitmessungen und eventuell sogar mittels Komplexitätsmaßen beurteilt werden. Oder der Lehrer stellt einen Algorithmus als Alternative zu den Schülerlösungen zur Diskussion; wobei dieser nicht zwingend besser sein muss als die Schülervarianten.

Beim Durchlaufen der Phasen eines Vorgehensmodells sind stets die für die Informatik typischen Modellketten herauszustellen: Modelle der vorhergegangenen Phase bilden ein Original für die nachfolgenden Modelle.

Grundsätzliche Fragestellungen zu den Zielen von Informatik lassen sich im zweiten Kursabschnitt¹² innerhalb eines Themas zur Künstlichen Intelligenz diskutieren, bei dem das logisch-deklarative Rechenmodell in den Vordergrund rückt [KS90]. Hier können Themen aus der Sprachverarbeitung oder das Thema Datenbanken nahtlos integriert werden.

An den Anfangsunterricht, der wesentliche Aspekte informatischer Modellbildung in einem Halbjahr behandeln sollte, können sich in historisch-genetischer Abfolge komplexere Modelle anschließen. Bei den Vorgehensmodellen lassen sich die jeweiligen Nachteile im Zusammenhang mit erweiterten Problemstellungen herausarbeiten und entsprechende Vorgehensmodelle hinzufügen. Dabei erfährt der Schüler die begrenzte Gültigkeit (Anwendbarkeit) eines Modells. Aktuell könnten objektorientierte Vorgehensmodelle den "krönenden" Abschluss in der Reihe der Vorgehensmodelle darstellen. In gleicher Weise ist spirallcurricular mit anderen Modellen zu verfahren, so dass der Schüler ein erstes, aber rundes Bild zur Wissenschaft Informatik erwerben kann.

Im Unterricht ist die Fachsprache ein wichtiges Kommunikationsmittel zwischen Lehrer und Schülern. Fachbegriffe müssen schülerorientiert und sachgerecht im Unterricht verwendet werden. Dies gilt auch für den Informatikunterricht. In der Fachsprache der Wissenschaft (wie auch in den Informatiklehrplänen) findet sich eine derartige Vielfalt an Modellen und teilweise mehrdeutigen Modellbegriffen, dass Peter Scheffe [Sc99] nachvollziehbar zu der Empfehlung für Softwaretechniker veranlasst wurde, den Modellbegriff nicht mehr zu verwenden. Für den Schulunterricht ist diese Folgerung so nicht zulässig, da Schule mithilfe der Fachwissenschaften andere, allgemeinbildende Ziele verfolgt.

Das Modellieren von Modellen als Charakterzug der Informatik sowie die Modellketten mit graphischen, semantischen und technischen Modellen gemäß der AMT können dem Schüler vermutlich nur unter intensiver Verwendung des Modellbegriffs deutlich werden. Gleiches gilt für die Hauptmodelltypen, ihre Untermodelle und die jeweiligen

¹¹ nicht zu verwechseln mit dem Trial and Error-Verfahren mancher Entwurfs-/Implementierungsversuche

¹² Die imperativ-prozedurale Sichtweise wird den Schülererwartungen vermutlich eher entgegenkommen, weshalb wir hier die logisch-deklarative Sichtweise für das 2. Quartal favorisieren.

(historisch-genetischen) Folge Modelle. Für den Schulunterricht ist daher ein Konsens zur Begrifflichkeit erforderlich. Hier ist dringend herauszuarbeiten, welche Modellbegriffe im Informatikunterricht verwendet werden sollten, wann diese erstmals eingesetzt werden, in welchem Zusammenhang die ausgewählten Begriffe stehen u.v.m.

Zusammengefasst: Die Vielfalt an Modellen kann dem Informatikunterricht in einer Leitlinie „Informatische Modellbildung“ eine allgemeinbildende Relevanz geben, da das Modellieren von Modellen mit unserem Menschsein verknüpft ist.

5 Fazit

Einige Informatiklehrer werden sagen: "Das machen wir doch schon seit Jahren so!". Leider haben trotzdem viele Schüler ein falsches oder zumindest unvollständiges Bild von der Informatik. Andere Lehrer sind vielleicht der Ansicht, dass die Modellierungsfähigkeiten bereits ausreichend in den Naturwissenschaften geprägt werden. Die Informatik zeichnet sich jedoch durch ein konstruktives und kreatives Modellieren von Modellen und die große Vielfalt an Modelltypen aus.

Es ist offensichtlich, dass an den Schulen zu wenig Pflichtstunden für einen "vernünftigen" Informatikunterricht zur Verfügung stehen, insbesondere in der Sekundarstufe I, wenn man dort alle Schüler erreichen möchte¹³. Zudem ist die informatische Modellbildung nur eine - wenn auch bedeutende - Leitlinie für einen allgemeinbildenden Informatikunterricht. Es gilt, weitere postulierte Leitlinien aus fachwissenschaftlicher und allgemeindidaktischer Perspektive genauer "unter die Lupe" zunehmen, um die Argumente für einen verpflichtenden Informatikunterricht in der Sekundarstufe I zu schärfen.

Die Fachdidaktik Informatik ist gefordert, ein bundesweites Kerncurriculum zu entwickeln, das allgemeindidaktisch legitimierte Inhalte aus der Informatik in eine genetische Abfolge setzt, die "jederzeit" ein abgerundetes Bild zur Informatik vermittelt.

Literaturverzeichnis

- [CI90] CLAUS, V.: Perspektiven der Informatik. In: LOGIN, 10. Jg. (1990), H. 6, S. 43-47.
- [CS01] CLAUS, V.; SCHWILL, Andreas: Duden Informatik. Ein Fachlexikon für Studium und Praxis Mannheim (Dudenverlag) 2001.
- [DG89] DALDRUP, U.; GORNY, P.: Modellbildungssysteme im Unterricht. In: LOGIN, 9. Jg. (1989), H. 4, S. 7-12.
- [FA00] FACHAUSSCHUSS7.3: Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemeinbildenden Schulen. In: LOGIN, 20. Jg. (2000), H. 2, S. 0.

¹³ I.d.R. gibt es für den Informatikunterricht nur Wahlpflichtstunden in der Sekundarstufe I.

- [He01] HERPER, H.: Modellierung von Systemen - ein Applikationsgebiet im Informatikunterricht. Aus: Keil-Slawik, Reinhard; Magenheimer, Johannes (Hrsg.): Informatikunterricht und Medienbildung. INFOS 2001 9. GI-Fachtagung Informatik und Schule. Bonn (Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn) 2001. S. 207-212.
- [KI74] KLAFKI, W.: Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim-Basel (Beltz Verlag) 1974.
- [KU00] KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BRD: Vereinbarungen zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II. i.d.F. vom 16.06.2000 o.O. 2000.
- [KSS81] KOERBER, B.; SACK, L.; SCHULZ-ZANDER, R.: Prinzipien des Informatikunterrichts Aus: Arlt, Wolfgang (Hrsg.): Informatik als Schulfach. Didaktische Handreichungen für das Schulfach Informatik. München, Wien (R. Oldenbourg Verlag) 1981. (=Datenverarbeitung, Informatik im Bildungsbereich. 4) S. 28-35.
- [KP89] KOERBER, B.; PETER, I.-R.: Software-Bausteine im Unterricht. In: LOGIN, 9. Jg. (1989), H. 6, S. 28-36.
- [KP93] KOERBER, B.; PETER, I.-R.: Informatikunterricht und informationstechnische Grundbildung - ausgrenzen, abgrenzen oder integrieren? Aus: Troitzsch, Klaus G. (Hrsg.): Informatik als Schlüssel zur Qualifikation. GI-Fachtagung "Informatik und Schule" Berlin, Heidelberg u.a (Springer Verlag) 1993. (=Informatik aktuell) S. 108-115.
- [KS99] KRISTIN, K.G.; STEUP, W.: Künstliche Intelligenz als Thema in der Schule. Theorieband. o.O. 1999. http://www.informatikdidaktik.de/HyFISCH/KI/Kristin_Steup.
- [Le92] LEHMANN, G.: Ziele im Informatikunterricht. Beispiele für Einsatz und Stellenwert von PROLOG im Unterricht. In: LOGIN, 12. Jg. (1992), H. 1, S. 26-30.
- [Lo76] LOCH, W.: Enkulturation als anthropologischer Grundbegriff der Pädagogik. Aus: Weber, E. E. (Hrsg.): Der Erziehungs- und Bildungsbegriff im 20. Jahrhundert. 3. erw. Aufl. Bad Heilbrunn/Obb. (Julius Klinkhardt Verlag) 1976. S. 122-140.
- [My95] MYERS, G. J.: Methodisches Testen von Programmen. Wien, München (Oldenbourg Verlag) 1995.
- [Ri79] RIEDEL, D.: Grundsätze eines anwendungsorientierten Informatikunterrichts. Berlin 1979.
- [Sc99] SCHEFE, P.: Softwaretechnik und Erkenntnistheorie. In: Informatik Spektrum, 22. Jg. (1999), S. 122-135.
- [St73] STACHOWIAK, H.: Allgemeine Modelltheorie. Wien (Springer) 1973.
- [St87] STAUFER, M.: Piktogramme für Computer. Kognitive Verarbeitung, Methoden zur Produktion u. Evaluation. Berlin (de Gruyter) 1987. (= Mensch-Maschine-Kommunikation)
- [Th02] THOMAS, M.: Informatische Modellbildung. Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht. Potsdam, Diss. 2002 Als Manuskript gedruckt.
- [Wü63] WÜSTNECK, K. D.: Zur philosophischen Verallgemeinerung und Bestimmung des Modellbegriffs. In: deutsche Zeitschrift für Philosophie, 11. Jg. (1963), H. 12, S. 1504-1523.