

Auf dem Weg zu Standards für die informatische Bildung

Ludger Humbert – Hermann Puhmann

3. März 2004

Nach der Veröffentlichung der Ergebnisse einiger internationaler Vergleichsstudien erhebt sich in Österreich, aber auch in der Bundesrepublik Deutschland die Frage nach Bildungsstandards. Diese Entwicklung ist – auf dem Hintergrund der Notwendigkeit, Bildung immer wieder als Thema öffentlich zu diskutieren – zu begrüßen, stößt aber bei vielen Bildungsarbeiterinnen¹ (== Lehrerinnen) zum Teil auf [v]erbitterte Ablehnung. Der kulturelle Hintergrund für diese Ablehnung findet seine Ursache in der fehlenden evaluativen Kultur, die in angelsächsischen, benelux- und skandinavischen Ländern (auf Grund protestantischer Traditionen und einer eher kalvinistisch geprägten Berufsethik) selbstverständlicher Bestandteil professionellen Handelns in Lehrberufen ist.

Standards – KMK

Als Reaktion auf die Ergebnisse deutscher Schülerinnen bei der PISA-Studie entstand das Bestreben, bundesweit gültige sogenannte Bildungsstandards zu formulieren (siehe [KMK 2003]).

Dabei wurden zuerst Deutsch, Mathematik und die erste Fremdsprache in den Blick genommen. Für die Informatik sind seitens der KMK bisher keine Standards geplant. Als Begründung für die Standards gibt die KMK an, dass die »Inputsteuerung allein nicht zu den erwünschten Ergebnissen

im Bildungssystem führt«. Die Entwicklung und die Sicherung der Qualität, die externe und interne Evaluation bedürften klarer Maßstäbe.

Standards für die Mathematik – NCTM

Schon ehe erste PISA-Ergebnisse vorlagen, hat der US-amerikanische »National Council of Teachers of Mathematics« – NCTM, eine Vereinigung von Mathematiklehrerinnen, »Principles and Standards for School Mathematics« [NCTM 2000] vorgelegt, die aus der Überarbeitung früherer Formulierungen zu Standards für den Mathematikunterricht hervorgegangen sind. Der Präsident des NCTM beschreibt die Zielsetzung: »The E-Standards helps take our efforts of supporting mathematics teachers and promoting a high-quality mathematics education for every child to the next level.«

In den NCTM-Standards geht es darum, am Ende von Ausbildungsabschnitten bestimmte Kompetenzen der Schülerinnen vorweisen zu können. Die Akzentuierung ist gegenüber der KMK-Formulierung jedoch bemerkenswert: Als Lehrervereinigung zielt der NCTM darauf ab, Mathematiklehrerinnen in ihrer Arbeit zu unterstützen, und zwar mit dem Ziel, Kindern eine qualitativ hochwertige Ausbildung angedeihen zu lassen. Im Mittelpunkt stehen also Lehrerinnen und Schülerinnen. Aus der Verantwortung gegenüber diesen erwächst dann die Notwendigkeit,

¹In diesem Beitrag wird für Personenbezeichnungen das sogenannte *generische Femininum* verwendet – Männer mögen sich nicht ausgeschlossen fühlen, sie sind ausdrücklich mitgemeint.

sich der Sache zuzuwenden. Man muss analysieren, welches die wichtigen Teile der Mathematik sind, die Schülerinnen lernen sollen, und man muss sich Gedanken machen, wie dies verständnisvoll geschehen kann. Dies jedenfalls ist das Ziel der NCTM-Standards. Dazu werden einerseits verschiedene mathematische Inhaltsbereiche in den Blick genommen, andererseits aber auch der Umgang mit Mathematik. Zu jedem dieser Aspekte werden die Kompetenzen analysiert, die Kinder und Jugendliche verschiedener Altersbereiche (vom Kindergarten bis zur Sekundarstufe II) erlangen sollen. Zur Illustration werden Beispiele angegeben – darüber hinaus erstellt der NCTM eine Reihe von Handreichungen zur Gestaltung des Unterrichts.

Standards für die Schulinformatik

Die Motivation zur Formulierung von Standards ist bei KMK und NCTM also sehr unterschiedlich. Dennoch erfordern beide Zugänge eine genaue Analyse dessen, was Schülerinnen einer gewissen Altersstufe lernen und können sollen.

Bei der Formulierung von Standards für die Schulinformatik bevorzugen wir die Argumentationslinie des NCTM. Weil die Bildungsadministration und Lehrerinnen Verantwortung für die Schülerinnen tragen, können die Inhalte eines Schulfachs Informatik nicht davon abhängen, welches (veraltete) Buch in einer Schule vorhanden ist oder welche Wahlkurse engagierte Lehrerinnen anbieten, obwohl Informatik in den Stundentafeln eines Landes eigentlich nicht (für alle Schülerinnen) vorkommt. Vielmehr ist darüber nachzudenken, welche Informatikinhalte für die Orientierung junger Menschen in der informatisierten Welt unverzichtbar sind. Bis ein allgemein akzeptierter Katalog solcher Inhalte vorliegt (der dann dennoch der kontinuierlichen weiteren Bearbeitung bedarf), ist noch viel Arbeit zu leisten. Auf dem Weg dorthin können Schulleistungsuntersuchungen hilfreich sein. Auch wenn dort (insbesondere in PISA) Informatik noch nicht Testgegenstand war, kann in Analogie zum Literacy-

Konzept von PISA der Begriff der »Informatischen Literalität« definiert werden [Puhlmann 2003]. Dass Informatik-Komponenten unter dem Aspekt der »IT-Kompetenz als Kulturwerkzeug« Eingang in PISA finden werden, deutet [Baumert 2002, S. 114] an². Nachdem auf der INFOS 2003 in München, ausgehend von [Puhlmann 2003], eine fachdidaktische Diskussion um die Möglichkeit des Einbeziehens von Items aus der Informatik in PISA 2006 begann, wurden an der Universität Dortmund Testitems entwickelt. Studierende des Lehramts Informatik im Hauptstudium erstellten Vorschläge für Items, die anschließend konkretisiert wurden. Inzwischen verfügen wir über einen Fundus von über 50 Items, von denen eines stellvertretend in diesem Text vorgestellt wird. Der Vorteil der Entwicklung von Testitems (noch bevor ein kompletter Standard-Katalog erstellt ist) besteht darin, dass inhaltliche Anforderungen »auf den Punkt« gebracht werden. Gerade in der angestrebten Diskussion mit Informatiklehrerinnen findet man auf diesem Weg einen guten Zugang zu den Kernfragen: »Ist dies ein erwünschter Inhalt des Unterrichts?«, »Wann soll dies thematisiert werden?« und »In welcher Weise soll mit dem Thema umgegangen werden?«. Ein größere Anzahl von Items ermöglicht in der Zusammenschau dann eine Strukturierung in inhaltliche und prozessorientierte Standards.

Items mit zugeordneten Standard-Fragmenten

Die Zuordnung der Fragen und Antworten zu den Kompetenzen folgt den in [Puhlmann 2003, S. 148] vorgeschlagenen informatischen Kompetenzklassen:

Klasse 1 Anwendung

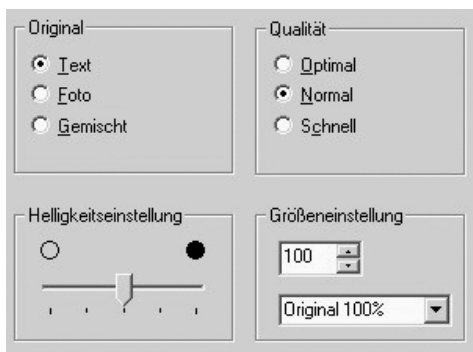
Klasse 2 Gestaltung

²»Mit der Messung von informationstechnologischer Kompetenz sind mit zwei Untersuchungen der IEA erste vorsichtige Schritte unternommen worden, deren Richtung von PISA aller Wahrscheinlichkeit nach weiterverfolgt wird«

Klasse 3 Entscheidung

Quer zu diesen Kompetenzen erfolgt zusätzlich eine Einteilung in potenzielle Inhalts- und Prozessstandards.

Kopierprogramm



Die Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus dem Bedienungsfenster eines Kopierprogramms. Eine Vorlage, die in den Scanner eingelegt wird, kann damit kopiert werden. Die Kopie wird vom Drucker ausgedruckt.

1. Frage (Kopierprogramm):

Das Bedienungsfenster gibt »Schnell« als Qualitätsstufe an und nicht als Geschwindigkeitsbezeichnung. Woran kann das liegen?

Kreuze die richtige Antwort an:

- Das Bedienungsfenster würde unübersichtlich, wenn die Geschwindigkeiten extra aufgeführt würden.
- Beim schnellen Kopieren wird eine geringere Qualität verwendet.
- Beim schnellen Kopieren trocknet die Druckerfarbe schneller. So wird ein Verwischen der Farbe vermieden und die Qualität verbessert.

- Die Bezeichnung »schnell« hat eigentlich nichts mit der Qualität zu tun. Es werden andere Programme auf dem Computer angehalten, bis die Kopie gedruckt ist. So wird bei gleicher Qualität die Geschwindigkeit erhöht.

2. Frage (Kopierprogramm):

Gib möglichst genau an, wie beim Kopieren mit der Einstellung »Schnell« die Geschwindigkeit gegenüber der Einstellung »Normal« erhöht wird.

In beiden Fragen zum Kopierprogramm geht es um dasselbe Thema, allerdings ist in der ersten Frage die richtige³ der angegebenen Antworten zu wählen, bei der zweiten ist die Lösung selbstständig zu formulieren. Die erste Frage sollte zum verständigen Anwenden der Kopiersoftware beantwortet werden können, sie gehört daher zur Kompetenzklasse 1 (Anwendung). Soll hingegen ein Informatiksystemen erstellt werden, das diesen Kopiervorgang realisiert, muss der technische Hintergrund verstanden sein. Damit ist Frage 2 eher der Kompetenzklasse 2 (Gestaltung) zuzurechnen. Inhaltlich gehören die Fragen zur Leitidee »Konkurrenz von Platz und Zeit«. Dieser Begriff mag als Inhaltsstandard zu eng gefasst sein, wir schlagen daher als umfassendere inhaltliche Idee »Algorithmen und Optimierung« vor, als Prozessstandard »Analyse von Informatiksystemen«.

Telefongespräch

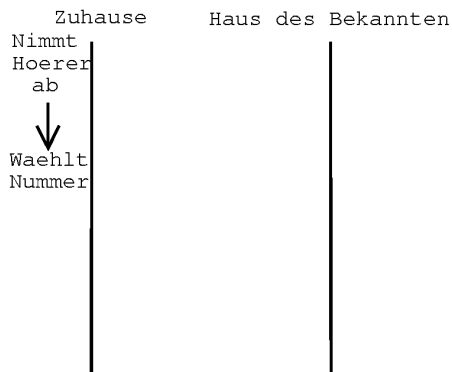
Du führst ein Telefongespräch. Dabei treten verschiedene Abläufe wie Telefonhörer abnehmen, wählen, Namen nennen, etc. auf, die an den Stationen »Zuhause« und »Haus des Bekannten« notwendig sind.

³es wird eine geringere Qualität verwendet«

.....

1. Frage (Telefongespräch):

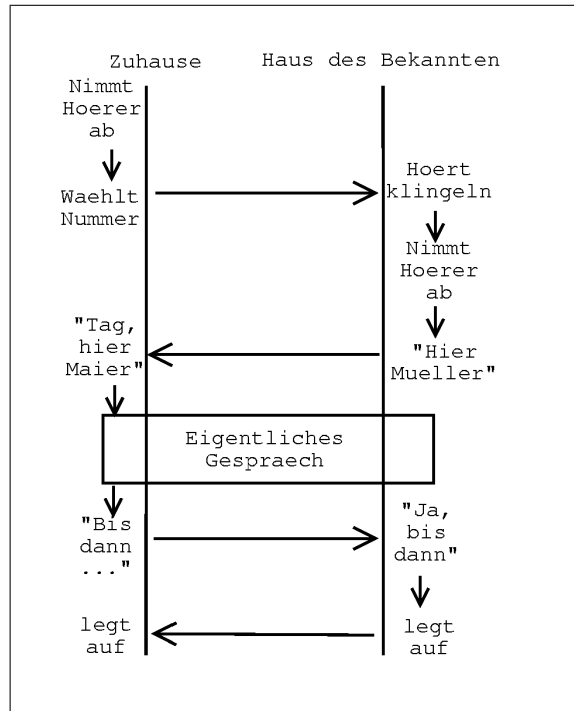
Vervollständige die folgende Abbildung und verbinde die einzelnen Abläufe durch Pfeile.



.....

2. Frage (Telefongespräch):

Neben der gewünschten Funktion können beim Beginn des Telefonierens weitere Anfangssituationen unterschieden werden. Stelle in einem Struktogramm verschiedene Varianten so dar, dass ein Gesamtblock entsteht, an dessen Ende eine Verbindung zu dem gewünschten Telefonanschluss erzielt wird. Berücksichtige möglichst viele Fälle.



Die Aufgabe ist der Kompetenzklasse Gestaltung von Informatiksystemen zuzuordnen. Die Analyse einer Alltagssituation unter besonderer Beachtung des dynamischen Verhaltens führt zu der Vorstufe eines Sequenzdiagramms. Das Diagramm verdeutlicht den Nachrichtenaustausch in einer Client-Server-Struktur (1. Frage). Mit der Bearbeitung der 2. Frage wird auf ablauforientierte Fallunterscheidungen orientiert, die in einer formalisierten Darstellung angegeben werden.

Dies ist ein Beispiel zum Prozessstandard »Modellieren«, das aufzeigt, dass Modellierungsfragen bereits in der Sekundarstufe I behandelt werden können, und zwar mit Zugängen aus der Lebenswelt der Jugendlichen.

Ausblick

Im vorliegenden Heft wird in dem Beitrag von Michael FOTHE die soeben freigegebene EPA vorgestellt, die auf der Grundlage der derzeit geltenden Informatiklehrpläne der 16 Länder erarbeitet wurde. Diese Grundlegung mag im Zusammenhang von Abiturprüfungen notwendig sein. Unsere Vision für die Formulierung von Stan-

Musterlösung

Da es sich um eine Gestaltungsaufgabe handelt, sind viele Lösungen möglich. Im Folgenden wird eine mögliche Lösung für Frage 1 vorgestellt:

dards für die informatische Bildung ist jedoch anders. Wir wünschen uns einen Dialog in Arbeitskreisen aller interessierten Lehrerinnen, aus dem Standards und Wege zu ihrer Umsetzung hervorgehen. Ein Anfang dazu soll im März 2004 in Workshops in Sachsen und Nordrhein-Westfalen gemacht werden.

Literatur

[Baumert 2002] BAUMERT, Jürgen: Deutschland im internationalen Bildungsvergleich. In: KILLIUS, Nelson (Hrsg.) ; KLUGE, Jürgen (Hrsg.) ; REISCH, Linda (Hrsg.): *Die Zukunft der Bildung*. Frankfurt a. M. : Suhrkamp, Juni 2002. – ISBN 3–518–12289–4, S. 100–150.

[KMK 2003] KMK: *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Entwurf (Stand vom 04.07.2003)*. Juli 2003. – KMK – Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland , Ref. II A3 <http://www.kmk.org/aktuell/Bildungsstandards/Mathematik04072003.pdf> – geprüft: 28. Februar 2004.

[NCTM 2000] NCTM (Hrsg.): *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston : National Council of Teachers of Mathematics, 2000. – NCTM – National Council of Teachers of Mathematics <http://standards.nctm.org/> – geprüft: 22. Februar 2004. – ISBN 0–87353–484–0.

[Puhlmann 2003] PUHLMANN, Hermann: Informatische Literalität nach dem PISA-Muster. In: HUBWIESER, Peter (Hrsg.): *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003, München*. Bonn : Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, September 2003 (GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32). – ISBN 3–88579–361–X, S. 145–154.