

Grunderfahrungen des Informatikunterrichts – ein Beitrag zur Frage der Allgemeinbildung von Informatik

Bernd Bethge

Staatliches Studienseminar für Lehrerbildung
- Lehramt an Gymnasien -
Gustav-Freytag-Str. 6
99096 Erfurt
b.bethge@asg-erfurt.de

Michael Fothe

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Fakultät für Mathematik und Informatik
Ernst-Abbe-Platz 2
07743 Jena
michael.fothe@uni-jena.de

Abstract: Die Konzeption der Grunderfahrungen des Mathematikunterrichts (Heinrich Winter; 1995) lässt sich erfolgreich auf die Informatik übertragen. Das Resultat des Transfers sind Grunderfahrungen des Informatikunterrichts, die in kompakter Form den Beitrag der informatischen Bildung an der Allgemeinbildung beschreiben.

1 Zielstellung und Vorgehen

Dieser Aufsatz befasst sich mit dem Bildungswert des Schulfachs Informatik. Konkret werden *Grunderfahrungen des Informatikunterrichts* entwickelt, die dieses Fach Schülerinnen und Schülern ermöglicht und die andere Unterrichtsfächer nicht oder nur marginal vermitteln können. Ausgangspunkt dafür sind Überlegungen zum Wert informatischer Bildung und die *Grunderfahrungen des Mathematikunterrichts*, die Heinrich Winter im Jahr 1995 formulierte und begründete. [Wi95] Sie umreißen den Anteil des Mathematikunterrichts an der Allgemeinbildung bis zum Abitur und sind inzwischen weitgehend anerkannt. Sie fanden z. B. Eingang in die Bildungsstandards der KMK im Fach Mathematik für die allgemeine Hochschulreife. [Km12, S. 9] Als Voraussetzung für den Transfer aus der Mathematik in die Informatik werden die Intentionen der vorliegenden Grunderfahrungen ermittelt und auf die Informatik angewandt. Die gewonnenen Grunderfahrungen des Informatikunterrichts werden anschließend anhand von vorliegenden Zielbeschreibungen zur informatischen Bildung kritisch reflektiert, um deren Wert und Relevanz einschätzen zu können. Eine erste Version der Grunderfahrungen wurde auf der 11. Tagung der GI-Fachgruppe „Informatik-Bildung in Berlin und Brandenburg“ am 1. März 2012 zur Diskussion gestellt. [Gi12] Seinerzeit hatte noch keine kritische Reflexion in systematischer Form stattgefunden; diese erfolgte erst beim Vorbereiten dieses Aufsatzes und hatte Änderungen an den Grunderfahrungen von 2012 zur Folge.

Im Frühstadium dieses Aufsatzes erfolgte ein Meinungs austausch zum Thema mit Reinhard Oldenburg, für den die Autoren danken.

2 Zum Wert informatischer Bildung

Dieser Abschnitt beschreibt informatische Bildung von außen, und zwar bildungstheoretisch mit dem Erziehungswissenschaftler Wolfgang Klafki und anhand eines internationalen Konsenspapiers der OECD zu Schlüsselkompetenzen. [Kl07] [Oe05]

Nach Klafki soll ein modernes Bildungskonzept sowohl für die Gegenwart als auch für die Zukunft ein umfassendes Konzept allgemeiner Bildung darstellen. Allgemeinbildung zuallererst als „Bildung für alle“ (S. 53). Zweitens Allgemeinbildung als „Bildung im Medium des Allgemeinen“, des Verbindlichen, d. h. „als Aneignung der die Menschen gemeinsam angehenden Frage- und Problemstellungen ihrer geschichtlich gewordenen Gegenwart und der sich abzeichnenden Zukunft und als Auseinandersetzung mit diesen gemeinsamen Aufgaben, Problemen, Gefahren. Dabei geht es *auch* um die Auseinandersetzung mit in der Geschichte bereits entwickelten Denkergebnissen und Lösungsversuchen, [...] um die [...] sich Bildenden [...] zum Begreifen und zur Gestaltung ihrer historisch vermittelten Gegenwart und ihrer jeweiligen Zukunft in Selbstbestimmung, Mitbestimmung und Solidarität freizusetzen.“ (S. 53) Solche Aufgaben, Probleme, Gefahren und Möglichkeiten sind heute global, erfordern eine Sichtweise auf den „Welt-Horizont“ (S. 54). Allgemeinbildung ist drittens „als Bildung in allen Grunddimensionen menschlicher Interessen und Fähigkeiten“ (S. 54) zu verstehen. Die dritte Dimension von Allgemeinbildung scheint eher in Beziehung zur Gestaltung von konkretem Unterricht und Lernarrangements zu stehen, während in der zweiten Dimension der Inhalt allgemeiner Bildung umrissen wird. Klafki nennt explizit als einen Faktorenkomplex, der zur Globalisierung beiträgt: Der von der „technisch-industrielle[n] Entwicklung [...] untrennbare Aufbau immer weiterreichender Informations- und Kommunikationssysteme“ (S. 80) und hier unter anderem „elektronisch gesteuerte und vernetzte Übermittlungs- und Speicherungssysteme“ (S. 80) – mit anderen Worten: Informatiksysteme. Wir brauchen in einem zukunftsorientierten Bildungssystem auf allen Schulstufen und in allen Schulformen eine gestufte, kritische informations- und kommunikationstechnologische Grundbildung als Moment der Allgemeinbildung. Klafki fordert, Kindern und Jugendlichen die Auseinandersetzung mit den Faktorenkomplexen und epochalen Schlüsselproblemen in der Schule zu ermöglichen, um ihnen allgemeine Bildung in den genannten Dimensionen zu erlauben.

Beim Ansatz der OECD steht die Frage „Welche Kompetenzen benötigen wir für ein erfolgreiches Leben und eine gut funktionierende Gesellschaft?“ im Mittelpunkt der Betrachtungen. [Oe05, S. 6] Es werden drei Kategorien von Schlüsselkompetenzen angegeben; die Reflexivität wird dabei als „Kern der Schlüsselkompetenzen“ herausgestellt (S. 10). Sehen wir uns die Kompetenzkategorien unter dem Blickwinkel der informatischen Bildung genauer an (was im OECD-Text nicht getan wird). In der Kompetenzkategorie 1 „Interaktive Anwendung von Medien und Mitteln (Tools)“ heißt es unter anderem: „die Medien, Mittel und Werkzeuge (Tools) für eigene Zwecke einsetzen und anpassen“ (S. 12). In dem Zusammenhang werden im OECD-Text auch Computer genannt. Insbesondere das Anpassen von Computern an die eigenen Erfordernisse ist eine originäre Aufgabe im Rahmen der informatischen Bildung. Die Kompetenzkategorie 1 umfasst als erste Kompetenz die Fähigkeit zur interaktiven Anwendung von Sprache, Symbolen und Text; dies wird im OECD-Text mit aktivem mündlichen und schriftlichen Sprachgebrauch und dem vielseitigen Anwenden mathematischer

Fähigkeiten untersetzt. In diesen Bereich gehören jedoch auch relevante Themen, mit denen man im Alltag und im Berufsleben zu tun hat, und die der informatischen Bildung zuzuordnen sind, wie zum Beispiel der Aufbau von E-Mail- und WWW-Adressen, die Struktur von QR-Codes und Regeln zum Erzeugen guter Passwörter. Man denke auch an die praktisch bedeutsamen Dokumentenbeschreibungssprachen und Abfragesprachen (siehe unten im Abschnitt 4). Sprachen besitzen eine zentrale Bedeutung in der Informatik; Sprache ist sogar eine der drei fundamentalen *Masterideen* der Informatik. [SS11, S. 69 f.] Als zweite Kompetenz wird die Fähigkeit zur interaktiven Nutzung von Wissen und Informationen aufgezählt. Und weiter heißt es: „Diese Schlüsselkompetenz setzt eine kritische Reflexion über die Natur der Informationen als solche – ihre technische Infrastruktur sowie ihren sozialen, kulturellen und ideologischen Kontext und ihre Tragweite voraus.“ (S. 13) Auch dies ist ein wesentlicher Aspekt von informatischer Bildung. Schließlich gehört zur Kompetenzkategorie 1 als dritte Kompetenz auch die Fähigkeit, Technologien interaktiv anzuwenden, wobei betont wird, dass die bloße Anwendung nicht ausreicht, „die Anwender [müssen] sich mit ihrer Beschaffenheit [der Technologie] und ihrem Potenzial auseinandersetzen“. Dies sind Aufgaben informatischer Bildung. Die Kompetenzkategorien 2 und 3 beschreiben Selbst- und Sozialkompetenzen im Zusammenhang mit dem Interagieren in heterogenen Gruppen und dem eigenständigen Handeln. Beides erfordert Situationen, in denen in Gruppen agiert, gelernt, kooperiert und arbeitsteilig gehandelt wird, in denen Prozesse gestaltet und reflektiert werden. Dies ist kennzeichnend für Gruppen- und Projektarbeitsphasen im Informatikunterricht. Insgesamt zeigt sich, dass die informatische Bildung unverzichtbare Beiträge bei der Realisierung der OECD-Zielstellungen zu erbringen hat.

3 Entwicklung der Grunderfahrungen des Informatikunterrichts

Mathematikunterricht ist dadurch allgemeinbildend, dass er drei Grunderfahrungen ermöglicht [Wi95]:

(M1) „Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten, aus Natur, Gesellschaft und Kultur, in einer spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen,

(M2) mathematische Gegenstände und Sachverhalte, repräsentiert in Sprache, Symbolen, Bildern und Formeln, als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art kennen zu lernen und zu begreifen,

(M3) in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten, die über die Mathematik hinaus gehen, (heuristische Fähigkeiten) zu erwerben.“

Die Grunderfahrungen sind „vielfältig miteinander verknüpft“.

Beim Übertragen der Konzeption der Grunderfahrungen des Mathematikunterrichts in die Informatik sollen die folgenden Intentionen erhalten bleiben: Die Grunderfahrung M1 thematisiert Anwendungen der Mathematik und damit Weltverstehen. Die Grunderfahrung M2 charakterisiert Mathematik als eine Welt eigener Art, die deduktiv geordnet ist, und die sich mit spezifischen Gegenständen und Sachverhalten befasst. Die Grunderfahrung M3 thematisiert das Entwickeln von Kompetenzen, die auch außerhalb

der Mathematik Anwendung finden können. Zusätzlich zu den Intentionen sollen der grundsätzliche Aufbau und die Art der Formulierung weitgehend erhalten bleiben.

In der Informatik geht es zentral um die Informationsverarbeitung (auch Komplexitätsbewältigung) mithilfe von Informatiksystemen, sodass es naheliegend ist, sich in der ersten Grunderfahrung I1 darauf zu beziehen: *Informatikunterricht ist dadurch allgemeinbildend, dass er als Grunderfahrung ermöglicht, Informatiksysteme und ihre Wirkungen in unterschiedlichen Lebensbereichen zu entdecken, zu verstehen und zu bewerten.*

Zentrale Gegenstände der Informatik sind Algorithmen und Daten. In der Informatik wird ein Problem häufig dadurch gelöst, dass ein Algorithmus oder Modell entwickelt und als Informatiksystem implementiert wird. Die zweite Grunderfahrung I2 lautet daher bei Berücksichtigung der o.g. Intention: *Informatikunterricht ist dadurch allgemeinbildend, dass er als Grunderfahrung ermöglicht, zu erkennen, dass sich Handlungen, die man tut oder plant, als Algorithmen formulieren und ggf. weiter in Programme überführen lassen, dass sich Realitätsausschnitte durch Modellierung für ein Informatiksystem aufbereiten lassen und dass Informatiksysteme von Menschen gestaltet sind.* In der zweiten Grunderfahrung geht es um das Erkennen (eigentlich auch um das Staunen), dass es überhaupt möglich ist, Teile der Realität in ein Informatiksystem abzubilden. Des Weiteren geht es darum zu erkennen, dass es unterschiedliche Problemlösungen geben kann – je nach dem Bearbeiter mit seinen Stärken, Schwächen, Ideen, Motivationen usw.

Ein wesentliches Ziel von Informatikunterricht ist das Entwickeln von Kompetenzen. [Gi08] [Km04] [KI03] Daher lässt sich als Grunderfahrung I3 formulieren: *Informatikunterricht ist dadurch allgemeinbildend, dass er als Grunderfahrung ermöglicht, in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten zu erwerben, die inner- und außerhalb des Informatikunterrichts und auch außerhalb der Schule anwendbar sind.*

Wir fassen die Grunderfahrungen des Informatikunterrichts zusammen:

Informatikunterricht ist dadurch allgemeinbildend, dass er drei Grunderfahrungen ermöglicht:

(I1) Informatiksysteme und ihre Wirkungen in unterschiedlichen Lebensbereichen zu entdecken, zu verstehen und zu bewerten,

(I2) zu erkennen, dass sich Handlungen, die man tut oder plant, als Algorithmen formulieren und ggf. weiter in Programme überführen lassen, dass sich Realitätsausschnitte durch Modellierung für ein Informatiksystem aufbereiten lassen und dass Informatiksysteme von Menschen gestaltet sind,

(I3) in der Auseinandersetzung mit Aufgaben Problemlösefähigkeiten zu erwerben, die inner- und außerhalb des Informatikunterrichts und auch außerhalb der Schule anwendbar sind.

Die Grunderfahrungen sind vielfältig miteinander verknüpft.

Die drei Grunderfahrungen sind im Augenblick als Thesen anzusehen. Im Abschnitt 4 werden die Thesen überprüft.

4 Kritische Reflexion zu den entwickelten Grunderfahrungen

Nachfolgend werden Beziehungen zwischen den Grunderfahrungen des Informatikunterrichts einerseits und den GI-Empfehlungen zu Bildungsstandards Informatik, den einheitlichen Prüfungsanforderungen der KMK in der Abiturprüfung Informatik (EPA Informatik), dem IniK-Projekt, den Kriterien von Heymann und den „Ludwigsfelder Thesen“ andererseits hergestellt. Dabei soll sich zeigen, in welchem Maße die entwickelten Grunderfahrungen treffsicher für das Schulfach Informatik sind. Um subjektive Einflüsse bei den Zuordnungen (siehe unten) weitgehend auszuschließen, wurden diese von beiden Autoren unabhängig vorgenommen; bei unterschiedlichen Zuordnungen erfolgte eine weitere gemeinsame Analyse.

Bei den GI-Empfehlungen zu Bildungsstandards Informatik handelt es sich um Mindeststandards. [Gi08] Sie beschreiben Grundsätze eines guten Informatikunterrichts und geben an, über welche Kompetenzen jede Schülerin und jeder Schüler – und zwar unabhängig von der Schulform – auf dem Gebiet der informatischen Bildung am Ende der 7. und am Ende der 10. Jahrgangsstufe verfügen sollte. Nachfolgend werden Kompetenzen, die in den GI-Empfehlungen angegeben sind, den drei Grunderfahrungen zugeordnet.

Der Grunderfahrung I1 lassen sich die folgenden Kompetenzen zuordnen:

Schülerinnen und Schüler

- lesen und verstehen Handlungsvorschriften für das Arbeiten mit Informatiksystemen
- unterscheiden Eingaben und Ausgaben realer Automaten
- identifizieren unterschiedliche Zustände realer Automaten
- beschreiben Zustandsübergänge realer Automaten und die Eingaben, die sie ausgelöst haben
- erläutern das Prinzip der Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von Daten (EVA-Prinzip) als grundlegendes Arbeitsprinzip von Informatiksystemen
- benennen wesentliche Bestandteile von Informatiksystemen
- erkennen den Grundaufbau von Informatiksystemen in Alltagsgeräten wieder
- erschließen sich selbstständig neue Anwendungen und Informatiksysteme
- beschreiben ihren Umgang mit Informatiksystemen aus ihrer eigenen Lebenswelt
- bewerten die Auswirkungen der Automatisierung in der Arbeitswelt
- erkennen die Notwendigkeit einer verantwortungsvollen Nutzung von Informatiksystemen
- betrachten Informatiksysteme und Anwendungen unter dem Aspekt der zugrunde liegenden Modellierung
- untersuchen bereits implementierte Systeme
- stellen Vermutungen über Zusammenhänge und Lösungsmöglichkeiten im informatischen Kontext dar

Der Grunderfahrung I2 lassen sich die folgenden Kompetenzen zuordnen:

Schülerinnen und Schüler

- stellen Information in unterschiedlicher Form dar

- benennen und formulieren Handlungsvorschriften aus dem Alltag
- lesen formale Darstellungen von Algorithmen und setzen sie in Programme um
- benutzen die algorithmischen Grundbausteine zur Darstellung von Handlungsvorschriften
- entwerfen Handlungsvorschriften als Text oder mit formalen Darstellungsformen
- überführen umgangssprachlich gegebene Handlungsvorschriften in formale Darstellungen
- analysieren Sachverhalte und erarbeiten angemessene Modelle
- beurteilen das Modell, die Implementierung und die verwendeten Werkzeuge kritisch

Der Grunderfahrung I3 lassen sich die folgenden Kompetenzen zuordnen:

Schülerinnen und Schüler:

- entwerfen, implementieren und beurteilen Algorithmen
- geben Problemlösungen in einer Dokumentenbeschreibungssprache, Abfragesprache oder Programmiersprache an
- interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv
- wählen problemadäquate Anwendungen selbstständig aus
- analysieren Sachverhalte und erarbeiten angemessene Modelle
- setzen einfache Datenmodelle in relationale Modelle um und realisieren diese mit einem Datenbanksystem
- beurteilen das Modell, die Implementierung und die verwendeten Werkzeuge kritisch
- planen Arbeitsabläufe und Handlungsfolgen
- verknüpfen informatische Inhalte und Vorgehensweisen mit solchen außerhalb der Informatik
- kooperieren in arbeitsteiliger Gruppenarbeit
- reflektieren gemeinsam Ansatz, Ablauf und Ergebnis des Projekts
- verwenden elektronische Plattformen (Schulserver, Internetplattform) zum Austausch und zur gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten

Auch wenn keine Vollständigkeit bei den Zuordnungen angestrebt wurde, wird deutlich, dass ein Informatikunterricht, der auf den GI-Empfehlungen beruht, wesentliche Beiträge zur Entwicklung der Grunderfahrungen I1, I2 und I3 in der Sekundarstufe I erbringen kann.

Eine Analyse der EPA Informatik [Km04] liefert ein weitergehendes Ergebnis. Wie die nachfolgende Tabelle belegt, lassen sich sämtliche Kompetenzen und Inhalte, die in den EPA Informatik angegeben sind, den Grunderfahrungen zuordnen (die Abkürzungen sind den Anhängen 1 und 2 aus [Fo08] entnommen).

	Fachliche und methodische Kompetenzen der EPA Informatik	Fachliche Inhalte der EPA Informatik
I1	A3c) A3d) A4a) A4e)	B2a) B2b) B2d) B2e) B3a) B3b) B3c) B3d)
I2	A1a) A1b) A2c) A3c) A4d)	B1a) B1b) B1d) B1e) B1f) B1g) B1h) B1i) B2b) B2c) B2d) B2f)
I3	A1c) A2a) A2b) A3a) A3b) A3e) A3f) A4b) A4c)	B1a) B1b) B1c) B2b) B2f) B3c)

Auf einen speziellen Aspekt soll hingewiesen werden: Grenzen der Berechenbarkeit sind nach den EPA Informatik ein fachlicher Inhalt der Abiturprüfung. Ziel ist dabei letztlich eine begründete Positionsbestimmung zwischen den Polen „Technikfeindlichkeit“ und „Computergläubigkeit“. [Fo10, S. 134] Die Grunderfahrung I1 kann den Aufbau von Computergläubigkeit, die Grunderfahrung I2 den Aufbau von Technikfeindlichkeit verhindern helfen.

Kennzeichnend für die Initiative *IniK – Informatik im Kontext* [DK11] sind drei Prinzipien für die Gestaltung von Informatikunterricht: Orientierung an Kontexten, Orientierung an den GI-Empfehlungen zu Bildungsstandards Informatik und methodische Vielfalt. Die Orientierung an lebensweltlichen und schülerbedeutsamen Kontexten lässt sich der Grunderfahrung I1 zuordnen. Kompetenzen, die in den GI-Empfehlungen aufgeführt sind, lassen sich allen drei Grunderfahrungen zuordnen (siehe oben). Methodenvielfalt im Sinne des konstruktivistischen Lernansatzes kann die Kompetenzentwicklung im Sinne der Grunderfahrung I3 fördern. Ausgearbeitete Beispiele finden sich auf der Website des Projekts [In12] und als Beilagen zur Fachzeitschrift LOG IN.

Hans Werner Heymann formulierte 1997 sieben Kriterien für die Einordnung des Bildungswertes von Unterrichtsfächern: Lebensvorbereitung, Stiftung kultureller Kohärenz, Weltorientierung, Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch, Entfaltung von Verantwortungsbereitschaft, Einübung in Verständigung und Kooperation sowie Stärkung des Schüler-Ichs. [He97] [Wi03] Der Versuch von Fachleitern für Informatik, diese Kriterien als Maß für den Allgemeinbildungsgrad von Informatikunterricht zu nutzen, führte zu vier Thesen. [Lu03] Nachfolgend werden die entwickelten Grunderfahrungen des Informatikunterrichts zu den „Ludwigsfelder Thesen“ in Beziehung gesetzt.

Die Grunderfahrung I1 findet sich in der Begründung der 1. „Ludwigsfelder These“ teilweise wieder: „Die Kenntnis, Anwendung und kritische Reflexion der grundlegenden Konstruktionsprinzipien von Informatiksystemen dient daher der Lebensvorbereitung und der Orientierung in einer von diesen Systemen geprägten Welt.“ Die Grunderfahrung I1 geht dabei vom Phänomen, die 1. „Ludwigsfelder These“ von den Konstruktionsprinzipien aus.

Beziehungen eines Aspekts der Grunderfahrung I2 zur 2. „Ludwigsfelder These“ lassen sich erkennen: „Der Informatikunterricht trägt entscheidend zur Entwicklung der Lernenden zu mündigen Bürgern bei, indem sie erkennen, dass Informatiksysteme von Menschen gestaltet sind. Sie reflektieren im Unterricht ihre eigenen exemplarischen Erfahrungen mit der Gestaltung von diesen Systemen.“ In der Grunderfahrung I2 werden die grundlegende Einsicht, dass sich Handlungen überhaupt in Algorithmen und

Programme überführen lassen, und die Sinnhaftigkeit von Modellierungen als wesentlich herausgestellt.

In der 4. „Ludwigsfelder These“ wird der Blick auf Projekte im Informatikunterricht unter dem Aspekt der Entwicklung von Sozialkompetenz gerichtet und in dem Zusammenhang auch der Beitrag für die Organisation der eigenen Arbeit und lebenslanges Lernen betont. Dies findet sich in der Grunderfahrung I3 wieder, in der es ganz allgemein um den Erwerb von Problemlösefähigkeiten geht, zu denen unter anderem die Bereitschaft und Befähigung der Zusammenarbeit mit anderen gehört.

In der Begründung der 3. „Ludwigsfelder These“ wird ausgeführt: „Insbesondere im Informatikunterricht erwerben die Lernenden unter Verwendung unterschiedlicher Paradigmen der Modellierung die Fähigkeit, Ausschnitte aus Alltagssituationen zielgerichtet abzugrenzen, zu strukturieren und formal zu beschreiben und darüber zu kommunizieren.“ Modellierung findet sich in den Grunderfahrungen I2 und I3 wieder. Als Grunderfahrung I2 sollen Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Modellierung überhaupt möglich und sinnvoll ist, die Grunderfahrung I3 thematisiert Problemlösefähigkeiten, die Modellierungstechniken beinhalten.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Grunderfahrungen und die „Ludwigsfelder Thesen“ nicht deckungsgleich sind; sie lassen sich jedoch aufeinander beziehen.

5 Resümee

Die Konzeption der Grunderfahrungen lässt sich vom Mathematikunterricht auf den Informatikunterricht übertragen. Reflexionen zum Arbeitsergebnis (unter anderem die Bezüge zu den EPA Informatik) machen deutlich, dass die Grunderfahrungen I1, I2 und I3 wirklich von besonderer Bedeutung für den Informatikunterricht sind. Sie beschreiben in kompakter Form den Beitrag der informatischen Bildung an der Allgemeinbildung. Das Vorgehen in zwei Schritten hat sich als sinnvoll erwiesen. Im ersten Schritt wurden die Grunderfahrungen als Thesen generiert; es handelte sich um eine begründete Transferleistung aus der Mathematik in die Informatik. Im zweiten Schritt konnten die Thesen verifiziert werden. Das Übertragen von Arbeitsergebnissen in ein anderes Schulfach ist garantiert nicht immer sinnvoll. In unserem Fall erhielten wir jedoch ein interessantes und brauchbares Arbeitsergebnis.

Referenzen

- [DK11] Diethelm, I.; Koubek, J.; Witten H.: IniK - Informatik im Kontext - Entwicklungen, Merkmale und Perspektiven. In: LOG IN, 31. Jg. (2011/2012), H. 169/170, S. 97-105.
- [Fo08] Fothe, M.: Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II – Vorüberlegungen zur Entwicklung. In: Brinda, T. u.a. (Hrsg.): Didaktik der Informatik – Aktuelle Forschungsergebnisse. Lecture Notes in Informatics, Bonn 2008, S. 107-116.
<http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings135/gi-proc-135-010.pdf>
- [Fo10] Fothe, M.: Kunterbunte Schulinformatik – Ideen für einen kompetenzorientierten Unterricht in den Sekundarstufen I und II. LOG IN Verlag, Berlin 2010.

- [Gi08] Gesellschaft für Informatik (Hrsg.): Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule. Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. Beilage zu LOG IN, Heft 150/151 (2008).
<http://www.informatikstandards.de/>
- [Gi12] <http://hyfisch.de/Fachgruppe/tagung11/fothe>
- [He97] Heymann, H. W.: Allgemeinbildung als Aufgabe der Schule und als Maßstab für Fachunterricht. In: Heymann, H. W. (Hrsg.): Allgemeinbildung und Fachunterricht. Bergmann + Helbig, Hamburg 1997, S. 7-17.
- [In12] <http://www.informatik-im-kontext.de>
- [KI07] Klafki, W.: Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik. Beltz Verlag, Weinheim und Basel 2007.
- [KI03] Klieme, E. et al.: Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise. Bildungsreform Band 1. BMBF, Berlin 2003.
http://www.bmbf.de/pub/zur_entwicklung_nationaler_bildungsstandards.pdf
- [Km04] Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Informatik. Beschluss vom 1.12.1989 i. d. F. vom 5.2.2004. Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Luchterhand, 2004.
http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1989/1989_12_01-EPA-Informatik.pdf
- [Km12] http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf
- [Lu03] Ludwigsfelder Thesen. In: LOG IN, 23. Jg. (2003), H. 124, S. 33.
<http://ddi.cs.uni-potsdam.de/HyFISCH/Informieren/politik/LudwigsfelderThesen2003.pdf>
- [Oe05] OECD: Definition und Auswahl von Schlüsselkompetenzen, Zusammenfassung 2005.
<http://www.oecd.org/pisa/35693281.pdf>
- [SS11] Schubert, S.; Schwill, A.: Didaktik der Informatik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2011
- [Wi95] Winter, H.: Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik Nr. 61 (1995), S. 37-46.
- [Wi03] Witten, H.: Allgemeinbildender Informatikunterricht? Ein neuer Blick auf H. W. Heymanns Aufgaben allgemeinbildender Schulen. In: Hubwieser, P. (Hrsg.): Informatische Fachkonzepte im Unterricht. 10. GI-Fachtagung Informatik und Schule INFOS 2003. Lecture Notes in Informatics, Bonn 2003, S. 59-75.
<http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings32/GI-Proceedings.32-7.pdf>

Die angegebenen Internetquellen wurden zuletzt am 20. Juni 2013 geprüft.