

Stand und Perspektive der informatischen Bildung

1. Fachtagung der GI-Fachgruppe Hamburger Informatiklehrerinnen und -lehrer
Norbert Breier, Hamburg, 29. Oktober 2004

Liebe Kolleginnen und Kollegen, meine Damen und Herren,

das Schulfach Informatik befindet sich heute in einer Situation, die vergleichbar ist mit der vor 100 Jahren als die Naturwissenschaften um den Einzug in die allgemein bildende Schule kämpften. Auch sie hatten sich –wie heute die Informatik – gegen die damals traditionellen Fächer durchzusetzen und immer wieder ihre Legitimation nachzuweisen.

1891 wurde deshalb der Verein zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU e. V.) gegründet und heute bündeln wir unsere Kräfte unter dem Dach der Gesellschaft für Informatik.

Otto Brüggemann schreibt über diese Zeit in seinem Buch „Naturwissenschaft und Bildung – Die Anerkennung des Bildungswertes der Naturwissenschaften in der Vergangenheit und Gegenwart“: „Das Gymnasium hatte zu Beginn des Jahrhunderts als humanistische Altsprachenschule seine Form gefunden, der Bildungskanon war fixiert, über alles, was nicht aufgenommen worden war, was aber dennoch als neuer Lehrgehalt in die Schule drängte und Ansprüche auf Berücksichtigung anmeldete war das Verdammungsurteil des bloß „Nützlichen“, des „Animalischen“ gesprochen.“ Und an anderer Stelle des Buches schreibt er: „Die immer wieder unternommenen Versuche zur Aufwertung der Mathematik und der Naturwissenschaften im Gymnasium scheiterten an der Intransigenz (Unnachgiebigkeit, Unversöhnlichkeit) der maßgebenden Männer in den Schulverwaltungen.“¹

Wir sind heute wieder am Beginn eines Jahrhunderts und es ist m. E. schon erstaunlich, wie wenig man an diesen beiden Sätzen von Otto Brüggemann ändern muss, um aktuelle, die Informatik als Schulfach betreffende Aussagen zu erhalten.

Die Naturwissenschaften haben sich inzwischen voll entfaltet und an den allgemein bildenden Schulen etabliert. Heute ist es die Informatik, die an die Tür klopft und um Einlass bittet. Das ist nicht verwunderlich, denn Bildungsziele und –inhalte sind immer ein Spiegelbild der politischen und ökonomischen Verhältnisse.

¹ Brüggemann, O.: Naturwissenschaft und Bildung – Die Anerkennung des Bildungswertes der Naturwissenschaften in der Vergangenheit und Gegenwart“, Quelle & Meyer, Heidelberg 1967

Heute prägen heute moderne Informations- und Kommunikationssysteme in zunehmendem Maße die Arbeitswelt und die Privatsphäre der Menschen. Aus Information generiertes Wissen wird zum entscheidenden Produktionsfaktor.

Die Fähigkeit zur Informationsbeschaffung, Informationsverarbeitung und Informationsübermittlung entscheidet bereits jetzt maßgeblich über berufliche und gesellschaftliche Qualifizierungschancen auf dem Arbeitsmarkt.

Heute gilt: Wer in naher Zukunft Ausbildungswege abschließt ohne grundlegende, informatische Kenntnisse, wird auf einem Arbeitsmarkt, in dem Computer, Internet und Telekommunikation bereits die infrastrukturelle Basis schlechthin darstellen, kaum Chancen auf eine qualifizierte Beschäftigung haben.

Für die Schule ergibt sich daraus die Aufgabe, die heranwachsende Generation auf ein Leben und Arbeiten in einer Informationsgesellschaft vorzubereiten, also zum kompetenten und verantwortungsbewussten Umgang mit Informationen und Informations- und Kommunikationstechnologien zu befähigen. Dazu gibt es heute weitgehend gesellschaftlichen Konsens. Aber beim Wie, da scheiden sich die Geister.

Der Stellenwert der informatischen Bildung wird von Bildungspolitikern, Wissenschaftlern (einschließlich Informatikern), aber auch von Lehrern und Eltern keinesfalls einheitlich gesehen und reicht von der Ablehnung der Informatik als eigenständiges Fach mit dem Hinweis, dass die Integration des Computers in den Unterricht bereits bestehender Fächer ausreiche, bis hin zu überzogenen Vorstellungen vom Fach Informatik als Universalfach.

Kritiker haben dabei oftmals übersehen, dass auch das Schulfach Informatik – wie die Informatik selbst – inzwischen verschiedene Entwicklungsetappen durchlaufen hat. Bevor ich darauf intensiver zu sprechen komme, vorab einige Anmerkungen zum Verhältnis von Medienerziehung und informatischer Bildung, weil hierzu besonders viele Missverständnisse bestehen:

Neue Medien als Synonym für Multimedia und Telekommunikation drangen erst Mitte der 90er Jahre zunehmend als Werkzeug und Medium in den Unterricht zahlreicher Fächer vor. Die Bund-Länder-Kommission reagierte auf diese neuen Veränderungen 1995 mit einem Orientierungsrahmen *Medienerziehung in der Schule* und empfahl in einer integrierten Medienerziehung die Befähigung der Schülerinnen und Schüler zum sachgerechten, kritischen, sozial verantwortlichen, produktiven und kreativen Umgang mit Medien und deren Botschaften. Dabei ist Medienkompetenz als die Fähigkeit zu verstehen

- Medienangebote sinnvoll auszuwählen
- eigene Medien zu gestalten und zu verbreiten

- Mediengestaltungen zu verstehen und zu bewerten
- Medieneinflüsse zu erkennen und aufzuarbeiten
- Bedingungen der Medienproduktion und –verarbeitung zu durchschauen und zu beurteilen.²

Alle Fächer wurden in dem Orientierungsrahmen aufgefordert, dazu einen Beitrag zu leisten. Informatische Bildung – so heißt es in den GI-Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen – ist ihrerseits das Ergebnis von Lernprozessen, in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen, Arbeitsweisen und die gesellschaftliche Bedeutung von Informatiksystemen erschlossen werden. Dazu soll insbesondere der Informatikunterricht in den Sekundarstufen I und II beitragen.

Unterrichtsangebote, in denen interaktive Informatiksysteme als Werkzeug und Medium in anderen Fächern eingesetzt werden, gehören nur dann zur informatischen Bildung, wenn informatische Aspekte bewusst thematisiert werden. In allen Phasen der informatischen Bildung stellt die Informatik die Bezugswissenschaft dar.³

Die Gesellschaft für Informatik griff 1999 in ihren Empfehlungen zur Informatischen Bildung und Medienerziehung das Konzept der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung auf und beschrieb den Beitrag der Informatik zur Förderung der Medienkompetenz im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien. Sie vertritt darin die Meinung, dass informatische Bildung und Medienerziehung als sich ergänzende wechselseitig bedingende, aber eigenständige Aufgaben schulischer Bildung und Erziehung aufgefasst werden sollten. Überlappungen sind völlig normal und liegen in der Natur der neuen, computerbasierten Medien.

Die GI kommt in ihren Empfehlungen zu dem Schluss, dass eine auf die Informations- und Kommunikationstechnologien bezogene, fachlich fundierte Medienerziehung bereits in der Sekundarstufe I einen kontinuierlichen Informatikunterricht mit einer verbindlichen Stundenzahl erfordert.

Die wechselseitige Bedingtheit von informatischer Bildung und Medienerziehung kann man aus folgendem Blickwinkel beschreiben:

Der spezifische Beitrag der informatischen Bildung zur Medienerziehung liegt in der Bereitstellung grundlegender informatischer Methoden und Sichtweisen, die ein Verständnis des Mediums Computer und computerbasierter Medien erst ermöglichen.

² Orientierungsrahmen *Medienerziehung in der Schule*, Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, 1995

³ Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen, Gesellschaft für Informatik, 2000, Beilage zu LOG IN 20 (2000) Heft 2

Auf der anderen Seite bietet die Medienerziehung in verschiedenen Fächern zahlreiche Möglichkeiten zur Vertiefung und Erweiterung der im Informatikunterricht erworbenen Kompetenzen und leistet so implizit einen Beitrag zur informatischen Bildung.

In der Praxis können wir nun leider sehr oft beobachten, dass informatische Bildung und Medienerziehung gleichgesetzt werden oder informatische Bildung gar als Teilmenge der Medienerziehung begriffen wird. Das ist dann auch die Argumentationsgrundlage vieler Bildungspolitiker, wenn sie sich gegen die Etablierung der Informatik als eigenständiges Fach aussprechen.

Im Vergleich mit Deutsch oder Mathematik, aber auch mit den naturwissenschaftlichen Fächern Physik, Biologie und Chemie ist das Schulfach Informatik noch sehr jung, hat trotz des geringen Alters aber bereits mehrere "Paradigmenwechsel" hinter sich, die ich im Folgenden kurz umreißen möchte.

Bereits Mitte der 60er Jahre, also zu einem Zeitpunkt als die Informatik als Wissenschaft selbst noch in den Kinderschuhen steckte und um ihre Etablierung im Wissenschaftskanon kämpfte, wurden erste Unterrichts- und Schulversuche zur "Datenverarbeitung" im engeren Sinne von engagierten Lehrern – insbesondere der Fächer Mathematik und Physik – durchgeführt. Es handelte sich um eine an der Kybernetik orientierte „Computerkunde“ mit dem Ziel, mathematisch-logische und physikalisch-technische Grundlagen der Datenverarbeitung zu vermitteln, z. B. repräsentiert durch binäre Arithmetik, Schaltalgebra, Kodierung und Aussagenlogik, und das Programmieren von Modellrechnern. Algorithmen wurden vor allem mit Flussdiagrammen dargestellt, programmiert wurde in Assembler und in Maschinensprachen. Die Anwendungen stammten fast ausschließlich aus der Mathematik. Dieser didaktische Ansatz ist heute bedeutungslos, nicht zuletzt der Tatsache geschuldet, dass die Hardware sehr kurzlebig ist und hardware-orientierte Inhalte sehr schnell überholt sind.

Etwa seit 1970 wurden in zunehmendem Maße Modellversuche auf Länderebene zum Thema „Informatikunterricht in der Sekundarstufe II“ durchgeführt, die die Grundlage der ersten Lehrplanentwürfe bildeten.

Mit Beschluss vom 7. Juli 1972 bezog die Kultusministerkonferenz die Vermittlung von Kenntnissen der Informatik in das Unterrichtsangebot für die gymnasiale Oberstufe ein und etablierte damit vor nunmehr 32 Jahren das Fach Informatik in der Sekundarbereich II.

Mitte der 70er Jahre begann unter dem Eindruck allgemeiner Anerkennung der Informatik als

neuer wissenschaftlicher Disziplin eine Umorientierung der didaktischen Diskussion. Das Curriculum sah nunmehr die Algorithmik als zentrales Gebiet der in einer allgemein bildenden Schule zu behandelnden Informatik an.

Richtungweisend dafür war die **Empfehlung der Gesellschaft der Informatik über Zielsetzungen und Inhalte des Informatikunterrichts**, die 1976 unter der Leitung von Winfried Brauer erarbeitet wurde. Die Abkehr vom hardware-orientierten Ansatz wird darin wie folgt artikuliert: „Gegenstand des Informatikunterrichts ist in erster Linie nicht die technische Funktion des Rechners. Vielmehr erscheint es wesentlich, Möglichkeiten der Anwendung des Rechners sowie Auswirkungen und Grenzen des Einsatzes von Rechenanlagen zu kennen und zu erkennen. Durch die Behandlung verschiedener Beispiele konkreter Probleme sollte die Fähigkeit, die algorithmische Formulierung von Lösungen zu entwickeln, allmählich zu einer Denkdisziplin ausgebaut werden. Als Zielsetzungen wurden genannt:

- (1) algorithmische Lösungen von Problemen systematisch zu finden,
- (2) diese als Programm zu formulieren
- (3) das Gelernte durch Anwendung auf praxisorientierte Probleme zu vertiefen,
- (4) die Auswirkungen der Datenverarbeitung auf die Gesellschaft zu erkennen und
- (5) das Gelernte möglicherweise durch Erarbeitung theoretischer oder technischer Grundlagen zu vertiefen.⁴

Obwohl dieser Ansatz Praxisbezug und Reflexion gesellschaftlicher Anwendungen ausdrücklich als Ziele einbezieht, zeigte die Schulpraxis, dass mit dem **algorithmienorientierten** didaktischen Ansatz nicht verbunden ist, dass auch die gesellschaftliche Bedeutung des Computers vermittelt wird, wozu überhaupt Computer gebraucht werden und wozu man sie vielleicht nicht gebrauchen sollte. Der Computer bleibt beschränkt auf seinen algorithmischen Aspekt im Wesentlichen im Fach Mathematik. Der Unterricht gleitet häufig in Programmierkurse ab, wobei mit dem Werkzeug Computer fast ausschließlich numerische Aufgaben gelöst werden

Im Zusammenhang mit der allgemein-didaktischen Entwicklung hin zu einem lebenspraktisch-orientierten Verständnis der Allgemeinbildung im Sinne von **Robinsohn** wurde der algorithmienorientierte Ansatz zum **anwendungsorientierten** didaktischen Ansatz weiterentwickelt. Für Robinsohn war Bildung Ausstattung zum Verhalten in der Welt,

⁴ Empfehlung über Zielsetzungen und Inhalte des Informatikunterrichts, Gesellschaft für Informatik, 1976, ZDM 8 (1976), Heft 1, S. 35-43

Bewältigung von Lebenssituationen in einer sich durch Wissenschaft und Technik andauernd verändernden Welt.⁵

Der Argumentationsgang von Robinsohn, der zu einer in der Bildungsgeschichte noch nie da gewesenen Revision der Lehrpläne und auch der Lehrmittel aller Schulfächer beigetragen hat, stellte die bisherige Legitimationsargumentation der Didaktik auf den Kopf. Bisher war man immer von der Unterstellung ausgegangen, die didaktische Aufbereitung wissenschaftlicher Disziplinen vermöge die junge Generation am besten auf ein sinnvolles Leben vorzubereiten. Diese Unterstellung wurde nun von Robinsohn nicht länger geteilt. Die Anforderungen des Lebens sind fortan der Maßstab, an dem sich entscheiden lassen soll, was von den Fachdisziplinen für eine auf das Leben vorbereitende Bildung brauchbar ist.

Zentrales Anliegen des anwendungsorientierten Informatikunterrichts ist „das Befähigen zur Bewältigung individueller Lebenssituationen in einer von elektronischer Datenverarbeitung durchdrungenen Gesellschaft“. Die Anwendung der Informatik in Verwaltung, Produktion und Wissenschaft und deren Auswirkungen sollen Ausgangspunkt für den Unterricht sein, und dabei soll die Algorithmik als Methode und Werkzeug weiterhin in den Mittelpunkt gestellt werden. Damit bleibt das algorithmische Problemlösen – auch wenn es nun in einen Anwendungszusammenhang eingebettet wird – zentraler Gegenstand des Unterrichts. Dies gilt auch für die Erarbeitung theoretischer Grundlagen der Informatik. Auch diese sind nur dann zugelassen, wenn sie sich in einen Anwendungsbezug einordnen lassen. Allgemeinbildender Unterricht, ausschließlich um die Grundlagen der zugrunde liegenden Disziplin darzustellen, soll nach dem anwendungsbezogenen Ansatz nicht möglich sein.

Gegen den anwendungsorientierten Ansatz wird z. B. von Forneck argumentiert, dass er in seinem Anspruch, den Horizont der anwendungsorientierten Probleme umfassend zu thematisieren, zu komplex ist und Lehrer und Schüler häufig überfordert. Zudem könne in der Schule aus zeitlichen Gründen kein den intendierten Lernzielen entsprechendes Software-Projekt durchgeführt werden und eine einzelne Lehrkraft wäre nicht in der Lage, ein Team von Spezialisten, wie es in der Software-Entwicklung der Fall ist, zu ersetzen. Außerdem müssen die zu lösenden praxisrelevanten Probleme durch das „Nadelöhr der Algorithmik“. Forneck sieht darin die Gefahr, „dass man den geforderten Anwendungsbezug von Anfang an so anlegt, dass er durch diesen Engpass manövriert werden kann. So besteht die Gefahr, dass sich der Ansatz dem algorithmenorientierten Unterricht annähert.“⁶

⁵ Robinsohn, S. B.: „Bildungsreform als Revision des Curriculums“ 1967

⁶ Forneck, H. J.: Entwicklungstendenzen und Problemlinien der Didaktik der Informatik. – In: Beiträge zur didaktik der Informatik, Diesterweg-Sauerländer, 1990

Anfang der 80er Jahre wurde verstärkt die Frage diskutiert, wie das Bildungssystem auf die Entwicklungen der Mikroelektronik und den damit verbundenen sozialen Wandel reagieren sollte. Bildungspolitische Diskussionen mündeten in Forderungen nach pädagogischen Konzepten, die es möglich machten, allen Schülerinnen und Schülern eine "informationstechnische Grundbildung" zu vermitteln.

Ein solches Fundamentum musste aber vor dem Ende der Schulpflicht angelegt werden, also in der Sekundarstufe I und sollte sich am bewussten Nutzer orientieren.

Um sich vom Hochschulfach Informatik abzugrenzen und die Orientierung am "bewußten Nutzer" deutlich zu machen, sprach die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) in ihrem 1984 beschlossenen Rahmenkonzept nicht mehr von Informatik sondern von **informationstechnischer Bildung** und bezeichnete das Fundamentum als **informationstechnische Grundbildung** – kurz **ITG**. In den 1987 im Gesamtkonzept der BLK für die informationstechnische Bildung fortgeschriebenen Empfehlungen heißt es:

„Die informationstechnische Bildung ist in der Schule, Ausbildung, Hochschule und Weiterbildung differenziert zu vermitteln. Sie gliedert sich in

- eine informationstechnische Grundbildung
- eine vertiefende informationstechnische Bildung in Form der Informatik
- eine berufsbezogenen informationstechnische Bildung
- Studienangebote zur Informatik und deren Anwendungen.“

In dem o. g. Gesamtkonzept der BLK wird ausdrücklich betont, dass die informationstechnische Grundbildung **nicht in einem eigenständigen Fach** zu unterrichten sei, sondern in die bestehenden Fächer zu integrieren ist.

Bei der landespezifischen Umsetzung wurde die im Gesamtkonzept geprägte Bezeichnung ***Informationstechnische Grundbildung*** in den einzelnen Bundesländern modifiziert:

Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Rheinland-Pfalz, das Saarland und Thüringen verwenden die ursprüngliche Bezeichnung ***Informationstechnische Grundbildung***, Schleswig-Holstein und Hessen sprechen von ***Informations- und Kommunikationstechnischer Grundbildung*** und Brandenburg, Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Sachsen-Anhalt nennen es ***Informations- und Kommunikationstechnologische Bildung***.

Mecklenburg-Vorpommern verwendete als erstes Bundesland die Bezeichnung ***Informatische (Grund)Bildung***. Damit sollte vor allem zum Ausdruck bringen, dass – im Gegensatz zur BLK – die Informatik in allen Phasen der informatischen Bildung die Bezugswissenschaft gesehen wird. Diese Bezeichnung, für die wir 1991 noch massiv kritisiert wurden, hat sich bis heute bundesweit weitest gehend durchgesetzt. Lediglich dort, wo die Integration der Grundbildung in tradierte Fächer noch immer praktiziert wird, werden auch die alten Bezeichnungen verwendet.

Sachsen ging nach der Wende noch einen Schritt weiter und etablierte in der Sekundarstufe I der Mittelschule ein Fach Angewandte Informatik.

Winfried Brauer formulierte als einer der ersten bereits 1990 seine Kritik an der ItG wie folgt: „Ich halte die Bezeichnung und das Konzept der ItG aus zwei Gründen für falsch: Sie verdrängt den Begriff Informatik und verhindert die Herausbildung eines einheitlichen Profils dieses wichtigen Faches in der Schule und damit in weiten Kreisen der Bevölkerung. Und sie führt dazu, zu meinen, dass dieses neue Fach auf die Bedienung und Benutzung von Geräten und das Diskutieren über Anwendungsmöglichkeiten und Risiken reduziert werden kann.“⁷

Ich selbst konstatierte 1994 – nachzulesen in der LOG IN 14 (1994) Heft 5/6: „...,dass die informationstechnische Grundbildung noch immer nicht flächendeckend durchgesetzt ist und von Informatikern und Informatiklehrern nicht selten belächelt oder als Spielerei abgetan wird.“ Man kann es auch noch schärfer formulieren: Die Informatiker und Informatiklehrer haben das Feld der ITG den Nichtfachleuten überlassen, anstatt sich einzubringen und es mit echten informatischen Fachinhalten zu gestalten. In meinem Verständnis gehört das, was in einem wie auch immer bezeichneten Anfangsunterricht gemacht werden soll – in der Regel ist das heute ein objektorientierter Einstieg in die Textverarbeitung –, ebenso zu einem Schulfach Informatik wie das kleine Einmaleins zum Fach Mathematik gehört. Die Mathematiker haben damit keine Probleme.

Das integrative Konzept der ItG kann heute – auch wenn in einigen Bundesländern (wie z. B. auch Hamburg) trotzdem nach wie vor integrativen Konzepten das Wort geredet wird – als gescheitert angesehen werden.

Die ItG hat aus mehreren Gründen versagt: Für sie waren mehrere Fächer verantwortlich (in erster Linie die LehrerInnen für Deutsch, Mathematik, Wirtschafts- und Rechtslehre, Arbeitslehre, hier in Hamburg jetzt z. B. für Biologie), doch so richtig fühlte sich keiner zuständig. Inhaltlich verkam die ItG oft zu einer Benutzer- oder noch schlimmer zu einer

⁷ Brauer, W. : Trends der Informatik-Ausbildung.- In: A. Reuter (Hrsg.) GI - 20. Jahrestagung, Informatik-Fachberichte Band 257, Springer-Verlag 1990, S: 456 - 464

Produktschulung und wies also nicht den nötigen Tiefgang auf.

Rüdeger Baumann, den meisten hier anwesenden Informatiklehrern sicherlich bekannt, forderte Anfang der 90er Jahre einen system-orientierten Informatikunterricht, der die Gestaltung von komplexen Informatiksystemen als soziotechnische Systeme in das Zentrum stellt. Ein Ansatz, der später insbesondere in den Arbeiten von Johannes Magenheim weiterentwickelt wurde. Dabei sollen sowohl technische, theoretische und praktische Grundlagen im Kontext der Systementwicklung erarbeitet als auch die Interessen der Nutzer einbezogen und diskutiert werden. Monika Seiffert machte 2003 im Heft Nr. 124 der LOG IN deutlich, dass dieser Ansatz seit 14 Jahren in Hamburg für die gymnasiale Oberstufe curricular festgeschrieben ist. Aus meiner Sicht ist dieser Ansatz sehr anspruchsvoll und kann m. E. in voller Ausprägung nur von sehr gut aus- und fortgebildeten Informatiklehrerinnen und -lehrern realisiert werden kann.

Anfang der 90er Jahre wurden immer stärker Forderungen nach einem Gesamtkonzept für die informatische Bildung laut, das die Aufspaltung zwischen Informationstechnischer Grundbildung und dem eigentlichen Informatikunterricht überwinden und zu einem eigenständigen Fach Informatik in der Sekundarstufe I zusammenführen soll. Ein solcher Wunsch ruft natürlich den Widerstand der tradierten Fächer hervor und wird nur dann realisierbar sein, wenn die Informatik klar und deutlich nachweisen kann, dass sie in der Lage ist, einen Beitrag zur Allgemeinbildung zu leisten, den andere Fächer nicht erbringen können. Der Algorithmus greift dabei als zentraler Begriff des Informatikunterrichts m. E. nicht weit genug.

Arthur Engel, einer der exponiertesten Vertreter innerhalb der bundesdeutschen Schulmathematik, schrieb 1977 in seinem bekannten Buch „Elementarmathematik vom algorithmischen Standpunkt“: „Durch die weite Verbreitung der Computer und Taschenrechner ist die Zeit reif geworden für die nächste Reform unter dem Schlagwort *'algorithmisches Denken'*. Der Begriff des Algorithmus sollte als Leitbegriff für die Schulmathematik dienen.“⁸

Quintessenz der Engelschen Forderungen ist ein modifizierter Mathematikunterricht, der einen eigenständigen Informatikunterricht angeblich entbehrlich macht. Pfahl greift den Gedanken 1990 auf und meint, „dass die meisten für den Informatikunterricht geforderten Bildungsziele ebenso durch einen modifizierten Mathematikunterricht abgedeckt werden können“.⁹

⁸ Engel, A.: Elementarmathematik vom algorithmischen Standpunkt, Klett Verlag, Stuttgart 1977

⁹ Pfahl, M.: Informatikunterricht im Vergleich mit einem modifizierten Mathematikunterricht. – In: Graf, K. D.: (Hrsg.) Computer in der Schule 3, Teubner Verlag, Stuttgart 1990, S. 141-159

Baumann schreibt dazu in seiner Didaktik der Informatik: „Die neue Informatik-Didaktik steht unter der Devise 'Vom algorithmischen zum systemorientierten Denken' (...) Wichtiger als der Begriff des Algorithmus ist für die Informatik der des **Wissens**.“ Er kommt zu dem Fazit:

„Algorithmus ist ein genuin mathematischer Begriff, das so genannte algorithmische Denken gehört in den Mathematikunterricht.

Für Informatik, verstanden als Wissenschaft von Entwurf und Gestaltung von Informatiksystemen ist der Algorithmusbegriff - in der konkreteren Form der Programmierbarkeit - zwar wichtig, aber nicht konstitutiv. Algorithmen werden im zeitgemäßen Informatikunterricht als spezielle Wissensform, zusammen bzw. im Vergleich mit anderen Wissensformen, behandelt.“¹⁰

Vor diesem Hintergrund entwickelte ich geleitet von der Forderung nach einem Gesamtkonzept das Konzept für einen informationsorientierten didaktischen Ansatz, das den Gedanken von Baumann sehr nahe kommt. Erste Impulse habe ich 1994 auf den 1. Fachdidaktischen Gesprächen mit folgender These gegeben:

In einem zeitgemäßen Informatikunterricht steht nicht der Algorithmus, sondern die Information als dritte Grundgröße der realen Welt neben Stoff und Energie im Mittelpunkt. Nicht über den Algorithmus, sondern über den Begriff der Information ist die Chance gegeben, eine Brücke zwischen naturwissenschaftlichen, geisteswissenschaftlichen und technischen Fächern zu schlagen, um so das Fächerdenken und das daraus resultierende "Schubladenwissen" der Schülerinnen und Schüler zu überwinden. ...

Informatische Bildung ist jener Teil der Allgemeinbildung, der die Welt unter informationellem Aspekt betrachtet, während die naturwissenschaftlichen Fächer den stofflichen oder energetischen Aspekt in den Mittelpunkt ihres Unterrichts stellen.

Zunächst war dieser neue didaktische Ansatz nur ein weiterer Legitimationsversuch für das Schulfach Informatik, aber – so scheint es heute – ein zukunftssträchtiger. Aktuelle Rahmenplanentwicklungen in den Bundesländern und auch die Empfehlungen der Gesellschaft für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen griffen ihn auf und entwickelten ihn weiter.

Er nimmt direkten Bezug zu dem berühmten Ausspruch von Norbert Wiener: "Information ist

¹⁰ Baumann, R.: Didaktik der Informatik, Klett Verlag Stuttgart, 1996

Information, weder Materie noch Energie.”¹¹).

Information ist dabei der (immaterielle) Bedeutungsinhalt einer Aussage, Belehrung, Benachrichtigung, Botschaft, Mitteilung, Nachricht o. ä. Für Peter Rechenberg ist das ein **semantischer** Informationsbegriff, im Gegensatz zum **syntaktischen** Informationsbegriff von Shannon, der für die Informatik „nicht nur irrelevant, sondern sogar irreführend ist.“¹²

Uwe Abmann und Theo Ungerer bezeichnen diese Aussage von Norbert Wiener 2001 in einer Publikation im Informatik-Spektrum als **Informatisches Grundgesetz** und schrieben: „Das ist es, was die frühen Kybernetiker entdeckten: Information ist eine dritte Grundgröße der Natur, wohl zu unterscheiden von den beiden anderen Größen, Materie und Energie.“ ... Seit der Entdeckung des informatischen Grundgesetzes jedoch prägt der Umgang mit der Information als dritter Grundgröße sowohl die Wissenschaft als auch die Technik und verändert damit laufend unsere gesellschaftliche Umgebung. Wesentliche Elemente des Lebens (Kommunikation, Umgang mit Wissen, Problemlösung) laufen nicht auf der Ebene von Energie und Materie ab, sondern gehorchen eigenen Naturgesetzen, eben denen der Informatik. ... Tragisch ist, dass, obwohl das informatische Grundgesetz schon vor über 50 Jahren entdeckt wurde, die Informatik gegenüber den sich mit Materie und Energie beschäftigenden Wissenschaften eine untergeordnete Rolle spielt.“¹³

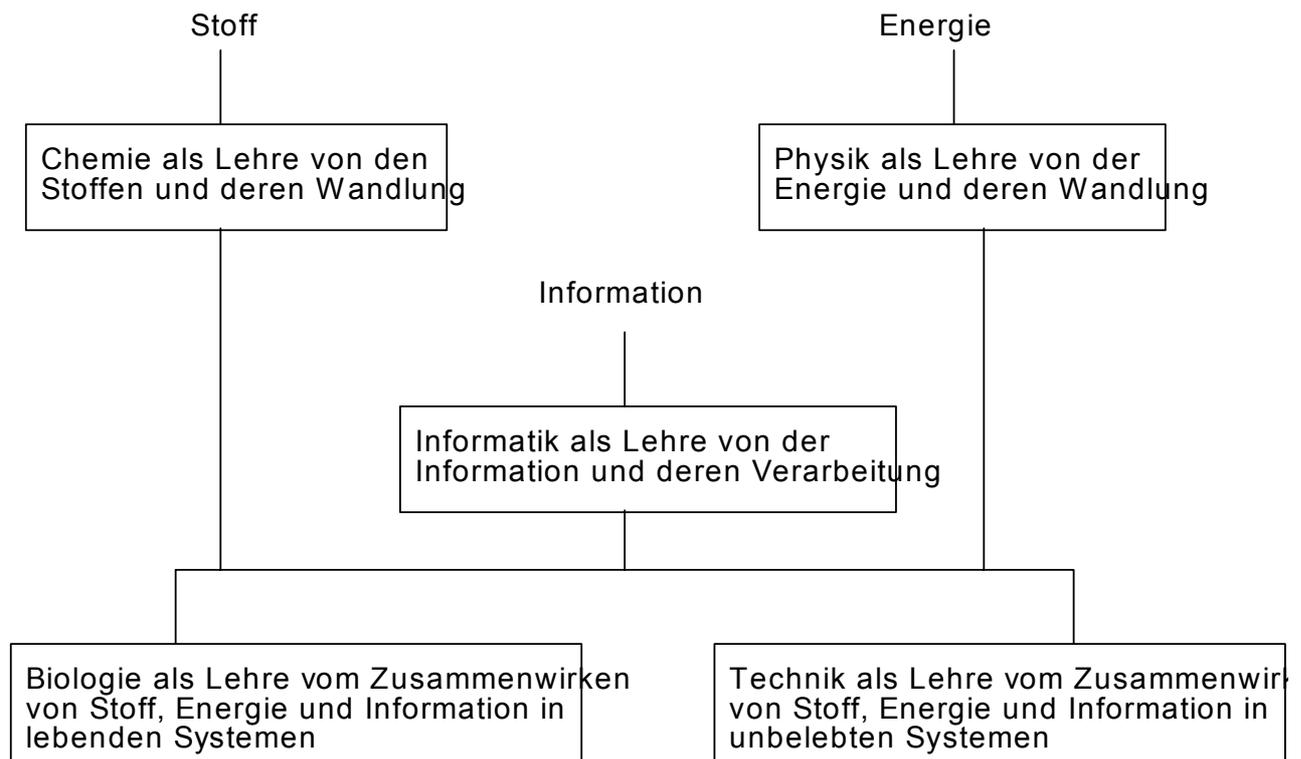
„Orientieren wir uns“ – so sagt Sprengel – „an diesen drei Grundgrößen (Stoff, Energie und Information) und den klassischen Disziplinen, so ergibt sich schon fast zwangsläufig ein System, in welches die klassischen Naturwissenschaften eingebunden sind: Chemie als die Lehre von den Stoffen und deren Wandlung, Physik als die Lehre von der Energie und deren Wandlung, Informatik als die Lehre von der Information und deren Verarbeitung. Biologie als die Lehre vom Zusammenwirken von Stoff, Energie und Information in lebenden Systemen und Technik als die Lehre vom Zusammenwirken von Stoff, Energie und Information in unbelebten Systemen.“¹⁴

¹¹ Wiener, N.: Kybernetik - Regelung und Nachrichtenübertragung in Lebewesen und in der Maschine. Econ-Verlag Düsseldorf 1992, Original (Cybernetics), 1948

¹² Rechenberg, P.: Zum Informationsbegriff der Informationstheorie. – In: Informatik-Spektrum 14, 2003, S. 317-326

¹³ Abmann, U.; Ungerer, Th.: Informatik in der Schule. – In: Informatik-Spektrum, Band 24, Nummer 6, Dezember 2001, S. 401-405

¹⁴ Sprengel, H-J.: PC oder Telekommunikation? – In: Schulverwaltung Nr. 11/97

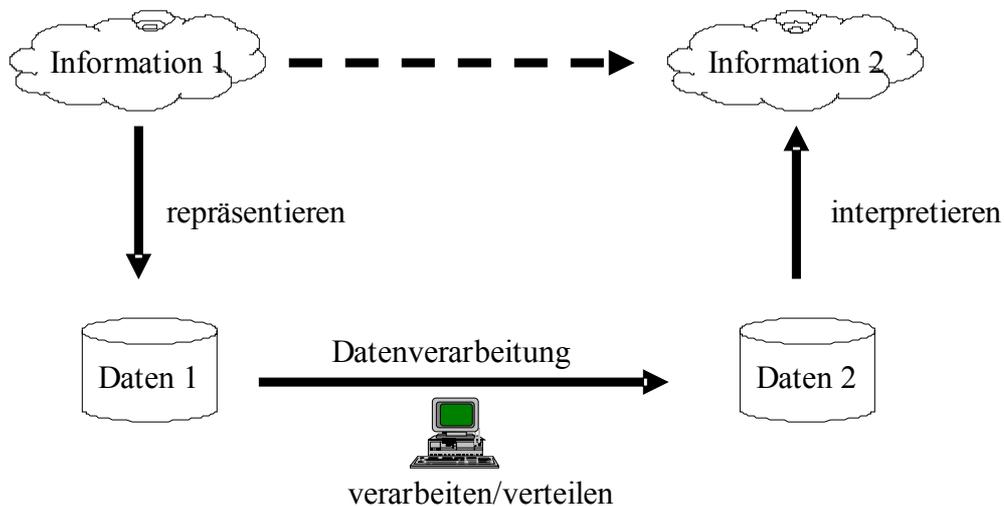


Wie sieht vom Menschen gesteuerte maschinelle Informationsverarbeitung aus? Welche Prozesse laufen da ab? Welche Kompetenzen sind erforderlich?

Sehen wir uns das Grundschemata der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Information etwas genauer an.

Informationen müssen vor jeglicher maschineller Verarbeitung mit Hilfe geeigneter Darstellungstechniken durch Daten repräsentiert werden. Auf solchen, oft räumlich verteilten Repräsentationen operieren dann Verarbeitungs- und Transportprozesse, um daraus neue Darstellungen (Daten) zu erzeugen, aus denen dann durch Interpretation neue Informationen entstehen, die mit dem vorhandenen Wissen zu neuem Wissen verschmelzen.

Grundschema der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Informationen



Dieses Grundschema der maschinellen Verarbeitung und Übermittlung von Informationen nahm Peter Hubwieser¹⁵ in seinen Arbeiten als Grundlage zur Findung eines inhaltlichen Rahmens für eine zeitgemäße Schulinformatik.

Hubwieser beschränkt sich dabei auf solche Vorgänge, bei denen die Informationsverarbeitung bewusst von Menschen gesteuert und beeinflusst wird. Dadurch erhält er die in den folgenden Folien aufgelisteten potentiellen Lerninhalte ohne Anspruch auf Vollständigkeit oder strenge Kategorisierung:

<p>Darstellung von Informationen</p>	<p>Repräsentationen, auf denen Verarbeitungsprozesse operieren (Daten): Datentypen und –strukturen, Trägermedien, Darstellungsregeln (Syntax)</p> <p>Repräsentation von Informationen über den Ablauf von Verarbeitungsprozessen (Verarbeitungsvorschriften): Programme und Programmiersprachen</p> <p>Modelle von Informatiksystemen (Systembeschreibungen): zeitliche Abläufe, Dekomposition in Subsysteme, Kommunikation mit der Außenwelt und zwischen den Subsystemen</p>
---	--

¹⁵ Hubwieser, P.: Didaktik der Informatik, Springer Verlag 2000

Verarbeitung und Transport von Repräsentationen	Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten von Systemen zur automatischen Verarbeitung von Information Zeitliche und räumliche Struktur von Informatiksystemen: Ablauf (Parallelität), Komponenten, Verteilung, Kooperation Wechselwirkungen von Informatiksystemen mit ihrer Umgebung in zeitlichem, räumlichem, menschlichem und gesellschaftlichem Kontext: Geschichte, Entwicklung, Betrieb, Bedienung, Ergonomie, Auswirkungen auf die Arbeits- und Berufswelt
Interpretation von Repräsentationen	Interpretationsregeln: Semantik und Pragmatik von Sprachen Schutz vor unerlaubten oder unerwünschten Interpretationen: Datenschutz, Zugriffsrechte, Verschlüsselung Möglichkeit zur Fehlinterpretation: Manipulationsmöglichkeiten, Darstellungsfehler

Dieser Themenkatalog von Hubwieser umfasst auch die vier zentralen Kategorien (*Information, System, Modell* und *Programm*) eines modernen Informatikunterrichts, die Baumann in seiner „Didaktik der Informatik“ herausgearbeitet hatte.

Ich sagte ja bereits, dass die Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen auch diesem didaktischen Ansatz folgen. Dieses Papier ist heute noch richtungsweisend und Grundlage aktueller Rahmenplanentwicklungen.

Es betont die Vermittlung von Hintergrundwissen in allen Phasen der informatischen Bildung, von der einfachen Anwendung eines Computers bis zur eigenen Gestaltung von Anwendungen und steht damit im Gegensatz zu den gescheiterten Konzepten der integrierten informationstechnischen Grundbildung und kontraproduktiven Konzepten wie z. B. einem „Internet-Führerschein“ oder einer „Bürgerinformatik“, die sich meist auf oberflächliche Bedienungsfähigkeiten durch die Schulung in der Handhabung einer bestimmten Version irgendeines Software-Produkts reduzieren.¹⁶

¹⁶ vgl. Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen, Gesellschaft für Informatik, 2000

Ausgangspunkt ist die These, dass der Umgang mit digital dargestellter Information und die Beherrschung von Informatiksystemen unverzichtbare Ergänzungen der traditionellen Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen darstellen.

Obwohl unsere Schülerinnen und Schüler tagtäglich in allen Fächern Lesen, Schreiben und Rechnen müssen, würde niemand auf die Idee kommen, zu fordern, dass die Beherrschung dieser traditionellen Kulturtechniken „von selbst“ so nebenbei in anderen Fächern erlernt wird. Wir sind der Meinung, dass ebenso auch die Grundlagen dieser neuen Kulturtechnik im Rahmen des vorfachlichen Unterrichts schon in den Jahrgangsstufen 1 bis 4 gelegt und später in einem eigenen Fach vertieft werden müssen.

In diesem Gesamtkonzept werden – und so etwas gab es bis dahin bundesweit noch nicht – für alle Schulstufen Aussagen zur schulischen Verankerung informatischer Inhalte gemacht, d. h. von der Primarstufe bis hin zur Sekundarstufe II. Sie sollen durch folgende Leitlinien, die sich wie ein roter Faden durch alle Phasen der informatischen Bildung ziehen, strukturiert werden:

- Interaktion mit Informatiksystemen,
- Wirkprinzipien von Informatiksystemen,
- Informatische Modellierung,
- Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen, Individuum und Gesellschaft.

Die erste Begegnung mit Informatiksystemen in der Primarstufe, da sind sich alle einig, muss pädagogisch und fachlich sehr behutsam und verantwortungsbewusst gestaltet werden. Hier sollen zunächst intuitiv – aber fachlich korrekt – im vorfachlichen Unterricht beim Einsatz interaktiver Informatiksysteme als Werkzeug und Medium sowohl erste Grundfertigkeiten im Umgang mit Informatiksystemen erworben als auch, dem Alter der Schülerinnen und Schüler angemessen, erste Grundkenntnisse dazu vermittelt werden. Anhand altersgerechter Problemstellungen aus ihrer Erfahrungswelt lernen die Schülerinnen und Schüler die Aufgaben der wichtigsten Systemkomponenten und Funktionen eines Informatiksystems kennen, entwickeln Grundfertigkeiten bei der Benutzung von Tastatur und Maus, gewinnen Sicherheit in der Bedienung von typischen Funktionen eines Informatiksystems (z. B. Starten und Beenden von Programmen, Laden, Speichern und Ausdrucken von Dokumenten) und sammeln erste Erfahrung bei der Nutzung von Informatiksystemen im Unterricht (z. B. Lernprogramme, Internetdienste). Die Handhabung und Bedienung einzelner Systemkomponenten sind dabei nie unterrichtlicher Selbstzweck, sondern ergeben sich aus dem funktionalen Einsatz der Anwendungen zur Lösung konkreter Aufgaben.

Wir sind der Meinung, dass nur durch eine derart frühe schulische Verankerung erster

informatischer Inhalte sozialen und geschlechtsspezifischen Benachteiligungen vorgebeugt und damit die Chancengleichheit für alle Schülerinnen und Schüler gewahrt werden kann.

In der Sekundarstufe I ist Informatik möglichst früh und durchgehend als eigenständiges Unterrichtsfach im Pflichtkanon anzubieten, um bei allen Schülerinnen und Schülern rechtzeitig Fach-, Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz im Umgang mit Information und Informatiksystemen auszuprägen. Damit wird auch rechtzeitig die für den Einsatz interaktiver Informatiksysteme als Werkzeug und Medium in den anderen Fächern notwendige Handlungskompetenz geschaffen. Bei der Gestaltung des Unterrichts sollen die Vorleistungen aus dem vorfachlichen Unterricht Beachtung finden. Unterrichtsinhalte und Unterrichtsgestaltung sind so auszuwählen, dass bei den Lernenden das Interesse an der Informatik geweckt, entwickelt und gefördert wird.

Diese Stufe leistet u. E. den entscheidenden Beitrag zur informatischen Allgemeinbildung aller Schülerinnen und Schüler aller Schularten. Der Informatikunterricht als Kern der informatischen Bildung hat dabei vor allem die Aufgabe, die Alltagserfahrungen und Vorkenntnisse in einen fachlichen Kontext einzuordnen. Er dient der Darstellung und Systematisierung von Begriffen und Grundzusammenhängen der Informatik sowie der Vervollständigung von Kenntnissen und Einsichten zu grundlegendem Allgemeinwissen für eine künftige Informations- und Wissensgesellschaft. Auch die Sensibilisierung für Datenschutz und Datensicherheit gehört zu den vordringlichen Aufgaben des Informatikunterrichts in dieser Schulstufe.

Aufbauend auf dem Pflichtunterricht im Fach Informatik können sich diejenigen Schülerinnen und Schüler, die in der Sekundarstufe II Grund- oder Leistungskurse in Informatik belegen, typische Denk- und Arbeitsweisen der Informatik vertiefend aneignen. Während der Bearbeitung größerer Projekte lernen sie, in der Fachsprache zu argumentieren, Basiskonzepte der Informatik zu erläutern und Gestaltungsaufgaben zu beschreiben. Außerdem sollen sie sich zusätzlich formale Konzepte der Informatik aneignen, um damit komplexe Anwendungen und Aufgaben zu analysieren.

Die Empfehlungen enthalten last not least Aussagen zur Lehrerbildung. Insbesondere wird gefordert, dass in allen Bundesländern der Lehramtsstudiengang Informatik für die Sekundarstufen I und II als eines von zwei Fächern wählbar sein muss und für die Ausbildung in der 2. Phase an den Studienseminaren eine ausreichende Anzahl von Fachseminaren für Informatik einzurichten sind.

Soweit zu den Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik, die nun schon wieder vier Jahre alt sind. Der Ruf nach einem eigenständigen Fach Informatik ist seit dem immer lauter

geworden und wir beobachten mit besonderer Freude, dass zunehmend aus dem Lager der Fachinformatiker und der Industrie Unterstützung kommt.

Meine Damen und Herren, am 21. September verabschiedete das Präsidium der Gesellschaft ein Memorandum zur Schulinformatik. Darin wird gefordert:

1. Einführung eines durchgängigen Pflichtfaches Informatik in der Sekundarstufe I an allen allgemein bildenden Schulen aller Bundesländer

2. Verankerung der Informatik in der gymnasialen Oberstufe

In allen gymnasialen Oberstufen muss sichergestellt werden, dass über alle Jahrgangsstufen hinweg regelmäßig Kurse im Fach Informatik nach einem verbindlichen Lehrplan angeboten werden. Die Profilierung von Schulen durch Leistungskurse im Fach Informatik muss unterstützt werden. Nur so können besonders begabte und interessierte Schülerinnen und Schüler rechtzeitig gefördert werden.

3. Zulassung von Informatik als vollwertiges Prüfungsfach in allen Abschlussprüfungen an Schulen

Solange Informatik an einer Schulart nicht im Kanon der Prüfungsfächer vertreten ist, wird es dort lediglich als zweitklassiges Fach wahrgenommen. Die Schülerinnen und Schüler sind dann oft nicht bereit, diesem Fach einen ausreichenden Anteil an Arbeitszeit und Lernenergie zu widmen.

4. Erteilung von Unterricht im Fach Informatik nur durch ausgebildete oder entsprechend weitergebildete Lehrkräfte

Wie in jedem anderen Schulfach setzt eine erfolgreiche Lehrtätigkeit eine solide universitäre Aus- oder Weiterbildung in der Fachwissenschaft und der Fachdidaktik voraus. Nur durch eine solche Ausbildung können Lehrkräfte in die Lage versetzt werden, die Fachkonzepte didaktisch aufzubereiten und zu vermitteln sowie die Fachsprache und die Fachmethoden korrekt zu gebrauchen. Die Erfahrungen mit ausgebildeten Informatiklehrkräften zeigen zudem eindeutig, dass diese dem sehr schnelllebigen technischen Fortschritt selbstbewusst gegenüberstehen und in der Lage sind, die Bedeutsamkeit für den Informatikunterricht einzuschätzen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen für ihren Unterricht zu ziehen.¹⁷

Meine Damen und Herren, bevor ich auf die Situation in Hamburg zu sprechen komme, ein Blick auf die Bundesländer, die bereits begonnen haben, diese Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung umzusetzen:

¹⁷ Memorandum zur Schulinformatik, Gesellschaft für Informatik, 2004, http://www.erzwiss.uni-hamburg.de/personal/breier/memorandum_schulinformatik040921.pdf

Bayern hatte ursprünglich für 2004 die Einführung eines zweistündiges Pflichtfaches Informatik in Klasse 6 geplant, das aber nun im Zuge des Überganges zum Abitur nach 12 Jahren Teil eines neuen Faches „Natur und Technik“ wurde. Dieses Schicksal teilt die Informatik aber mit allen Naturwissenschaften in der Unterstufe. Die Struktur dieses neuen Konglomeratfaches sieht wie folgt aus:

- 5. Jgst: 1,5 Std. Biologie, 1,5 Std. Naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden
- 6. Jgst: 2 Std. Biologie, 1 Std. Informatik
- 7. Jgst: 2 Std. Physik, 1 Std. Informatik

Wichtig für die Bewertung dieses Faches ist der Hinweis, dass das "Fach" Natur und Technik“ nur ein gemeinsames Dach über feste relativ eigenständige Komponenten ist, das heißt:

- Es gilt streng das Fachlehrerprinzip
- Es gibt eigenständige Lehrpläne und Stundenrahmen
- Es gibt getrennte Schulbücher

Zusätzlich gibt es für die Gymnasien des naturwissenschaftlich-technischen Zweiges – das sind in Bayern mehr als Zweidrittel aller Gymnasien – **ein Pflichtfach in den Jahrgangsstufen 8, 9 und 10**. Zur Gestaltung der Oberstufe gibt es noch keine Entscheidung.

In Sachsen wurde zu Beginn dieses Schuljahres in den Klassenstufen 5 und 6 aller Schulformen das Fach "Technik und Computer" eingerichtet, das mit dem in Bayern vergleichbar ist und Unterrichtseinheiten zur informatischen Bildung vorsieht. **Am Gymnasium wird dann in den Klassenstufen 7 und 8 das Fach Informatik als eigenständiges einstündiges Fach unterrichtet, das in den Jahrgangsstufen 9 und 10 in Profilen weitergeführt wird.** Es gilt, dass in allen Profilen – außer im sprachlichen – eine der drei Profilstunden verpflichtend für Informatik ist. In der gymnasialen Oberstufe kann Informatik als zweistündiger Wahlgrundkurs belegt werden. **Die Teilnahme am Grundkurs Informatik in der gymnasialen Oberstufe setzt künftig aber die durchgängige Belegung der Informatik in den Jahrgangsstufen von 7 bis 10 voraus.**

An der sächsischen Mittelschule wird das Fach Informatik verpflichtend in den Klassenstufen 7 bis 10 mit einer Wochenstunde unterrichtet.

In Mecklenburg-Vorpommern gibt es seit 1998/99 in den Jahrgangsstufen 5 bis 8 im Pflichtbereich einen so genannten Gegenstandsbereich Arbeit-Wirtschaft-Technik (AWT) und Informatik mit jeweils 2 Wochenstunden. Die Stundentafel weist aus, dass alle Schülerinnen und Schüler in der 5. und 6. Klasse eine Informatische Grundbildung in einem eigenständigen, einstündigen Pflichtfach erhalten und dass in 7 und 8 ca. 25% der für den

Gegenstandsbereich AWT und Informatik zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit verpflichtend für Informatik zu verwenden ist. An Gymnasien **müssen** die Schülerinnen und Schüler in der Jahrgangsstufe 9 **oder** 10 im Wahlpflichtbereich einen Kurs Informatik belegen – d. h. Informatik ist hier quasi ein Wahlpflicht-Pflicht-Fach.

In der gymnasialen Oberstufe kann Informatik als zweistündiges Grundkursfach oder als fünfstündiges Leistungskursfach gewählt werden. Informatik gehört dabei zum mathematisch-naturwissenschaftlichem Aufgabenfeld (Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik) und deckt als schriftliche Abiturprüfung eines der drei Aufgabenfelder ab. Interessant dürfte für Hamburger Kolleginnen und Kollegen sicherlich auch die Tatsache sein, dass es in Mecklenburg-Vorpommern auch in Informatik bereits seit 2000 ein Zentralabitur gibt.

In allen drei Bundesländern wird großer Wert auf das Fachlehrerprinzip gelegt. Das ist in diesen Ländern möglich, weil sie auf eine große Anzahl von Informatiklehrkräften zurückgreifen können, die sich in ein- bzw. dreijährigen berufsbegleitenden universitären Weiterbildungslehrgängen qualifiziert haben. In Sachsen haben insgesamt **629** Lehrerinnen und Lehrer nach einem zweijährigen (Mittelschulen) bzw. dreijährigem Studium (Gymnasien und berufliche Schulen) das 1. Staatsexamen in Informatik abgelegt. In Mecklenburg-Vorpommern haben **452** Lehrer ein einjähriges berufsbegleitendes universitäres Studium erfolgreich abgeschlossen und **224** Lehrer nach dreijährigem Studium das erste Staatsexamen bestanden.

Sehen wir uns abschließend die Situation in Hamburg etwas genauer an. Ich will hier nicht auf die aktuellen Rahmenpläne eingehen, das hieße in diesem Kreise wirklich Eulen nach Athen tragen. Ich begnüge mich stattdessen damit, die Finger in einige Wunden zu legen.

Positiv können wir aber zunächst registrieren, dass Hamburg über neue, aktuellen didaktischen Entwicklungen entsprechende Rahmenpläne Informatik verfügt und die Hardware-Ausstattung der allgemein bildenden Schulen vergleichsweise gut ist. Erfreulich ist auch, dass die Zahl der Leistungskurse im Fach Informatik und die Zahl der sie belegenden Schülerinnen und Schüler seit 1998 erheblich zugenommen hat. Auch wenn die Zahlen gegenwärtig stagnieren, hat Hamburg im Vergleich mit anderen Bundesländern relativ zur Anzahl der Schulen mit gymnasialer Oberstufe noch immer mit Abstand die höchste Quote.

Negativ könnte man ganz pauschal vermerken, dass es auch im Jahre 2004 in Hamburg noch immer möglich ist, dass ein Schüler nach 13 Jahren die Schule verlässt, ohne je an einem Informatikunterricht teilgenommen zu haben. Alle schulischen Angebote liegen in Hamburg im Wahl- oder Wahlpflichtbereich und können von Schülerinnen und Schülern ignoriert werden. Ich halte das für äußerst bedenklich und nicht zeitgenmäßig.

In den Jahrgangsstufen 5 und 6 wird an dem bundesweit gescheiterten integrativen Ansatz festgehalten.

Dramatisch ist die Situation in der gymnasialen Oberstufe, wo das Grundkursfach Informatik in letzter Zeit einem starken Rückgang unterworfen ist. Die Schülerzahlen in den Informatik-Kursen der Oberstufe und vor allem die Zahl der Kurse brechen deutlich ein. Dafür gibt es insbesondere drei Gründe:

1. Das Zentralabitur in 10 anderen Fächern führt zu 3stündigen Grundkursen in den Zentralabiturfächern und zur Kürzung der Informatikkurse auf 2 Wochenstunden
2. Erhöhung der durchschnittlichen Kursfrequenz
3. fehlende Abdeckungsmöglichkeit von Belegauflagen durch das Fach Informatik

Das 1. Hindernis führt dazu, dass der Rahmenplan nicht wie vorgesehen umgesetzt werden kann, da dieser von 3 Wochenstunden ausgeht.

Das 2. Hindernis ist das gravierendste. Es führt dazu, dass einige Schulen überhaupt keinen Informatikunterricht mehr anbieten. Nehmen Sie zum Beispiel die Gelehrtenschule des Johanneums (altsprachlich) oder das Margaretha-Rothe-Gymnasium. Weitere können Sie sicherlich ergänzen.

Solange die Zahl der zu belegenden Wochenstunden unverändert bleibt, werden diese Pflichtstunden durch Beleg- und Einbringauflagen in anderen Fächern nahezu vollständig abgedeckt.

Erforderlich wäre eine Veränderung der APOAH, ähnlich wie in Hessen im Jahre 2003 geschehen. Dort ist es gelungen, sowohl die Kernfächer zu stärken, an dem Konzept der Grund- und Leistungskurse festzuhalten und das Fach Informatik zu stärken. Unter den Prüfungsfächern im Abitur in Hessen müssen Deutsch und Mathematik sowie eine Fremdsprache oder eine Naturwissenschaft oder Informatik sein. Darüber hinaus müssen Schülerinnen und Schüler in Hessen in der Klassenstufe 11 sowie für zwei Halbjahre der Studienstufe entweder eine zweite Fremdsprache oder eine zweite Naturwissenschaft oder das Fach Informatik belegen.

Einige Anmerkungen kurz zur Aus- und Weiterbildung von Informatiklehrerinnen und –lehrern:

Alle Gymnasien bieten Informatikunterricht in der gymnasialen Oberstufe an, ca. 60 % davon auch im Wahlpflichtbereich der Sekundarstufe I. Im neunstufigen Gymnasium betrifft das die Klassenstufen 9 und 10, im achtstufigen Gymnasium die Klassenstufen 8, 9 und 10.

Alle Gesamtschulen bieten Informatikunterricht im Wahlpflichtbereich der Sekundarstufe I in

den Jahrgangsstufen 9 und 10 an, eine Handvoll Schulen auch in 7/8. Ca. 20 Gesamtschulen haben eine gymnasiale Oberstufe und bieten dort ebenfalls Informatik an.

In den Haupt- und Realschulen wurde der Wahlpflichtunterricht mit Beginn dieses Schuljahres neu geregelt. Die Schulen können das Fach Informatik demnach im Wahlpflichtbereich ab Klasse 7 anbieten. Ein Rahmenplan ist fertiggestellt und kann – wie alle neuen Rahmenpläne - im Netz heruntergeladen werden.

Rechnet man für jede Schule zwei Informatiklehrkräfte, so ergibt sich bei ca. 70 Gymnasien, 40 Gesamtschulen und ca. 70 Haupt- und Realschulen ein Bedarf von 360 Lehrkräften. Natürlich ist mir die Schulstandortdiskussion bekannt und ich weiß, dass etlichen Hamburger Schulen die Schließung droht, aber das Problem kommt deshalb nicht vom Tisch.

Hinzukommt, dass das Durchschnittsalter Hamburger Lehrerinnen und -lehrer bekanntlich über 50 liegt. Wir werden also in den kommenden 15 Jahren fast alle Informatiklehrer neu benötigen. Jede Maßnahme, die wir jetzt einleiten, sorgt frühestens in fünf Jahren für neue Informatiklehrkräfte an den Schulen. Rechnet man mit einer durchschnittlichen Studienerfolgsquote von 60 %, so müssen in den Jahren 2004 - 2013 also $360/0,6 = 600$ Lehramtsstudierende mit Informatik als einem ihrer Fächer das Studium beginnen. Dies wären also 60 pro Jahr.

Meine Damen und Herren, vor uns stehen gewaltige Aufgaben, die keinen Zeitaufschub erlauben.

Der österreichische Schriftsteller Adalbert **Stifter** schrieb bereits 1857 mit Blick auf die naturwissenschaftliche Bildung in seinem Roman „Nachsommer“

„Die Staaten, die durch Entwicklung des Verstandes und durch Bildung sich dieses Wissen zuerst erwerben, werden an Reichtum, an Macht und Glanz vorausschreiten ...“

Hamburg hat diesen Anspruch mit Sicherheit auch. Das gibt mir Zuversicht und in diesem Sinne danke ich Ihnen ganz herzlich für Ihre Aufmerksamkeit.