

1) Allgemeiner Rahmen

Auszüge aus: P. Hubwieser: Didaktik der Informatik: Grundlagen, Konzepte, Beispiele; Springer Verlag, Berlin-Heidelberg; 2000:

Historisches

- **rechnerorientierter Ansatz** (späte 60-er, frühe 70-er Jahre): [...] Vom Charakter her handelte es sich um eine der Kybernetik verpflichtete »Rechnerkunde« mit dem Ziel, die mathematisch-technischen Grundlagen der Datenverarbeitung {erg.: und der Datenübermittlung} zu vermitteln. [...]
- **algorithmorientierter Ansatz** (Mitte der 70-er Jahre): [...] Die Schüler sollten Algorithmen formulieren und programmieren, Probleme mit algorithmischem Hintergrund analysieren und Algorithmen in Programme umsetzen können. [...] Burkert (1994): Die Konstruktion von Software – im Großen wie im Kleinen – gehört zum ingenieurwissenschaftlichen Teil der Informatik und ist nicht allgemein bildend.
- **anwendungsorientierter Ansatz** (Mitte der 70-er Jahre): [...] Ausgehend von einer den Schülern bekannten Anwendung der Informatik sollte die Lösung einer bestimmten Problemstellung entwickelt werden, wobei wiederum die Algorithmik als Werkzeug zur Problemlösung betont wurde. Anschließend sollten dann möglichst alle Konsequenzen dieser Lösung beleuchtet werden. [...] Somit überfordert dieser Ansatz durch seinen umfassenden Anspruch das Fach Informatik sowie Lehrer und Schüler (Forneck, 1990).
- **benutzerorientierter Ansatz** (späte 80-er Jahre): [...] Dieser will unter Verzicht auf Programmierung mittels Benutzung von Anwendersystemen ausschließlich lebenspraktische Orientierung vermitteln. [...] Für das Gebiet der ITG mag sich dieser Ansatz eignen, für einen systematischen Informatikunterricht fehlt ihm jedoch die **intellektuelle Tiefe**, die bei den bisher beschriebenen Ansätzen durch die **Algorithmisierung** erreicht wird (Hervorhebung von mir, PKAntonitsch).

Allgemeine Didaktik

- **bildungstheoretischer Ansatz** (Göttinger Schule, Klafki et al.): [...] Das vorrangige Ziel des Unterrichts ist nach der Göttinger Schule die Allgemeinbildung. Die Auswahl der Inhalte [...] sollte nur solche Themen erfassen, die [...] *als Besonderes das Allgemeine* enthalten. Dabei bestimmen 5 Fragen die Auswahl der Unterrichtsgegenstände:
 - Welche exemplarische Bedeutung hat der Unterrichtsgegenstand?
 - Wie bedeutend ist er für die Gegenwart?
 - Welche Bedeutung für die Zukunft lässt sich vermuten?
 - Wie ist die Struktur des Inhalts?
 - Wie steht es mit der unterrichtlichen Zugänglichkeit?
- **lerntheoretischer Ansatz** (Berliner Didaktik, Heimann et al.): Im Gegensatz zur Göttinger Schule, die sich ausschließlich mit der Frage »Was ist zu lehren?« beschäftigte, geht es hier [...] auch um die Frage »Wie soll man den Stoff vermitteln?«. [...] Der Lehrende hat unter Berücksichtigung der Elemente verschiedener Bedingungsfelder seine Entscheidungen in den jeweiligen Entscheidungsfeldern so zu treffen, dass die gewünschten Folgen erreicht werden können.
Bedingungsfelder der Berliner Didaktik sind dabei:

soziokulturelle Voraussetzungen:

sozio-ökonomische	finanzielle und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	Klassenstärken, Ausstattung mit Lernmitteln etc.
sozio-ökologische	Einlagerung des Unterrichts in ein räumliches Umgebungsgeflecht	Stadt- oder Landschule, Verkehrsverbindungen, Lärmbelästigung etc.
sozio-kulturelle	aus der geschichtlich-geistigen Situation erwachsende Strömungen, Einstellungen etc.	Tabus, Kommunikationsweisen, Sprachformen, Symbole etc.
ideologisch-normbildende	aus Interessenlagen einzelner gesellschaftlicher Gruppen und Mächte stammende Einflüsse	Politische Richtziele im Wandel der Parteienlandschaft, Einfluss der Umweltschutzbewegung etc.

anthropologisch-psychologische Voraussetzungen:

Schülerseite:	Lernfähigkeit Lernbereitschaft	Lernstand: Wissen, Können, Haltung, Lernstil, Lerntempo
Lehrerseite	Lehrfähigkeit Lehrbereitschaft	Lehrstand: Wissen, Können, Haltung, Lehrstil

Entscheidungsfelder sind:

Intentionen	Welche Zielsetzung hat der Unterricht?
Lerninhalte	Was wird gelehrt?
Methoden	Wie wird der Stoff vermittelt?
Medien	Womit wird der Lernstoff transportiert?
Folgen des Unterrichts	Welche soziokulturellen und anthropologisch-psychologischen Auswirkungen wird der Lernvorgang haben?

- **informationstheoretisch-kybernetischer Ansatz** (Cube/1968, Frank/1974): [...] reduzierten die Didaktik auf die reine Methodik. Entscheidende Faktoren sind dabei einerseits der pädagogische Raum, der sich in die Dimensionen Lehrziel, Lehrstoff, Medium, Soziostruktur und Psychostruktur gliedern lässt, und andererseits die Struktur des Lernprozesses, der als Regelkreis modelliert wird. [...]
- **kommunikative Didaktik** (Schäfer und Schaller/1971): Dieser Ansatz behandelt den Unterricht als einen kommunikativen und edukativen Prozess, wobei zwei Aspekte des Kommunikationsgeschehens entscheidend sind:
 - die Inhaltsdimension, die durch das Curriculum weitgehend festgelegt ist, und
 - die Beziehungsdimension, die das Verhältnis zwischen Lehrendem und Lernendem beschreibt.

Besonderer Wert wird auf die fortschreitende Emanzipation des Lernenden einerseits gegenüber dem Lehrer, andererseits gegenüber der Umgebung gelegt. [...] Das Verdienst dieses Ansatzes liegt vor allem in der Klarstellung der Bedeutung des sozialen Wechselwirkungsprozesses zwischen Lehrer und Schüler.

Prinzipien didaktischen Handelns

- **Motivierung** meint das aktive Bemühen um die Herstellung eines Motivationszustandes (d.i. ein »Zustand des Angetriebenseins«). Länger andauernde Initiierungs- und Lenkungs-faktoren (z.B. Schaffensfreude, Erfolg, ...) bezeichnet man als Motive.
- **Differenzierung** meint die Auflösung des heterogenen Klassenverbandes zugunsten homogener Gruppen in Bezug auf die Leistungsfähigkeit oder die Interessenrichtung der Schüler. [...] Differenzierung soll insbesondere die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Lernenden berücksichtigen (Lerntyp, kognitiven Lernvoraussetzungen, Kreativität, ...)
- **Handlungsorientierung** basiert auf folgenden Annahmen (nach: W. Jank u. H. Mayer, in: http://www.hirsch-m.de/Curri/handl_o.htm):
 - Handlungsorientierter Unterricht geht davon aus, daß der Mensch zur Vernunft und Freiheit, aber auch zur Selbsterstörung befähigt ist.
 - Handlungsorientierter Unterricht geht davon aus, daß Lernen grundsätzlich ganzheitlich, also mit Kopf, Herz, Händen und allen Sinnen abläuft.
 - Handlungsorientierter Unterricht baut darauf, daß junge Menschen neugierig sind, daß sie fragen und staunen können, daß sie ihre Umwelt erfahren und experimentierend erproben wollen.
 - Handlungsorientierter Unterricht rechnet damit, daß weder die Lehrer noch die Schüler perfekte Wesen sind, sondern Fehler machen und versagen, daß sie aber aus Fehlern lernen können.
 - Handlungsorientierter Unterricht berücksichtigt, daß ein nicht-entfremdetes Leben und Lernen in der Schule nur ansatzweise und widersprüchlich möglich ist.[...]
- **Veranschaulichung** ist das Bemühen des Lehrenden, einen Lerninhalt so aufzubereiten, dass bei aller Wahrung der Sachgemäßheit die Vorstellungsfähigkeit des Lernenden unterstützt wird, um zur intendierten Begriffsbildung zu gelangen.
- **Kreativität** der Schüler ist jedenfalls Voraussetzung für die Neukonstruktion von Wissen. Deshalb gehört ihre Förderung zu den wichtigsten Zielen des Unterrichts. [...] Kreativität kann nur in einer freien und offenen Atmosphäre gedeihen, in der Schülerinnen und Schüler als eigenständige Persönlichkeiten akzeptiert und gelegentliche Fehlschläge in Kauf genommen werden. [...]
- **Flexibilität** (hinsichtlich der Lehrmethoden, des Medieneinsatzes, der Sprache und Gestik sowie der Sozial- und Interaktionsformen) dient
 - der Vermeidung von Langeweile,
 - der Unterstützung von Strukturierung,
 - dem Eingehen auf unerwartete Situationen,
 - der Förderung aller von der Lernpsychologie aufgezeichneten Lernmöglichkeiten sowie
 - der Vermeidung der Bevorzugung eines bestimmten Lerntyps.
- **Übung** heißt, das Gelernte durch Wiederholung zu festigen.
- **Erfolgssicherung** meint die Abschätzung des Unterrichtserfolges anhand von Rückkopplung aus Lernzielkontrollen.

- **Strukturierung** als klare innere Gliederung des Gelernten unterstützt die Einordnung des Lernstoffes in übergeordnete Zusammenhänge. In der Darbietung des Lernstoffes sollen also inhaltliche Unterteilungen, Teilschritte, Abhängigkeiten und Abstraktionen ersichtlich werden, die dem Lernenden die Aufnahme erleichtern.
- [...]

Lernpsychologie

- **behaviouristische Lernpsychologie** erhebt den Anspruch, dass alle psychologischen Erkenntnisse in Experimenten verifizierbar sein müssen. Man beschränkt sich daher auf beobachtbare Phänomene. In Bezug auf die Lernpsychologie bedeutet das eine Konzentration auf die Veränderung von Verhaltensweisen durch Lernprozesse. [...] {Stichworte: Konditionierung, positive Verstärkung, Bestrafung}
- **kognitivistische Lernpsychologie** beschäftigt sich im Gegensatz zum Behaviourismus vor allem mit höheren geistigen Prozessen. Er gibt die Forderung nach unbedingter Brauchbarkeit für Vorhersagen zugunsten der Erklärbarkeit von Verhaltensweisen durch Modellierung innerer Vorgänge auf. [...] {Dies bedeutet für den Unterricht}:
 - Den Lernenden sollte vor dem Beginn der Unterrichtseinheit das Ziel und der Sinn des Lernvorganges deutlich gemacht werden (Zielangabe).
 - Der Lehrstoff ist in übergeordnete Sinnzusammenhänge einzuordnen.
 - Die Lerninhalte müssen so strukturiert dargeboten werden, dass die Bildung bzw. Übernahme von Kategorien erleichtert wird.
 - Es sollen möglichst viele Anknüpfungspunkte an bekanntes Wissen angeboten werden.
- **konstruktivistische Lernpsychologie** geht von folgenden Prozessmerkmalen des Lernens aus:
 - Lernen ist nur über die aktive Beteiligung des Lernenden möglich. Dazu gehört, dass der Lernende zum Lernen motiviert ist und dass er an dem, was er tut und wie er es tut, Interesse hat oder entwickelt.
 - Bei jedem Lernen übernimmt der Lernende Steuerungs- und Kontrollprozesse. Wenn auch das Ausmaß eigener Steuerung und Kontrolle je nach Lernsituation variiert, so ist es doch kein Lernen ohne jegliche Selbststeuerung denkbar.
 - Lernen ist in jedem Fall konstruktiv: Ohne den individuellen Erfahrungs- und Wissenshintergrund und eigene Interpretationen finden im Prinzip keine kognitiven Prozesse statt.
 - Lernen erfolgt stets in spezifischen Kontexten, sodass jeder Lernprozess auch als situativ gelten kann.
 - Lernen ist schließlich immer auch ein sozialer Prozess: Zum einen sind der Lernende und all seine Aktivitäten stets soziokulturellen Einflüssen ausgesetzt, zum anderen ist jedes Lernen ein interaktives Geschehen.

2) Reflexion

Einordnung in eine historisch begründete Kategorisierung

Die Entwicklung von Ansätzen zur Informatikdidaktik seit Ende der 60-er Jahre spiegelt die zunehmende Verfügbarkeit didaktisch nutzbarer Werkzeuge wider. Vermochte zur jeweiligen Zeit die vorherrschende didaktische »Mode« infolge ihrer Neuheit zu begeistern, erscheint aus heutiger Sicht nicht die Frage wesentlich, ob nun der benutzerorientierte Ansatz besser als der algorithmenorientierte, der anwendungsorientierte Ansatz zielführender als der rechnerorientierte Ansatz sei. Vielmehr ist eine ausgewogene Kombination anzustreben, um dem Lernenden einen in gewissem Rahmen vollständigen Überblick über die Informatik zu geben. Dies gilt auch für das vorliegende Projekt.

Die Aufgabenstellung ist zunächst (im Sinne der auf Seite 1 gemachten Ergänzung) als rechnerorientiert zu bewerten, geht es doch darum eine technische Grundlage der Datenübertragung kennenzulernen. Die Präsentation der Aufgabe im Lehrervortrag relativiert aber diese Kategorisierung, ist doch der Ansatzpunkt die Vorerfahrung der Schüler, die (zufällig oder bewusst) beim »Erforschen« ihres Computers zu Hause bereits auf Begriffe wie »Protokoll« oder »TCP/IP« gestoßen sind. Somit dient das Projekt auch lebenspraktischer Orientierung, die aber mehr (und sehr effiziente) Motivierung als Selbstzweck ist.

Die eigentlichen Schüleraktivitäten sind anwendungsorientiert (Problemerschließung, algorithmische Problemlösung), wobei die Beleuchtung »aller Konsequenzen« des Anwendungsfeldes zunächst nur als Auftrag zu eingeständiger (freiwilliger) Beschaffung weiterer Informationen aus dem Internet vorgesehen ist. Nach 2 Unterrichts-Doppeleinheiten zeichnet sich aber in Form von Schülerfragen und -rückmeldungen bereits die Notwendigkeit einer weitergehenden Behandlung des Themas ab (Eigendynamik infolge Handlungsorientierung). Ein (der) Akzent des Projekts liegt im Bereich der Algorithmisierung (»Programmierung«), allerdings werden dabei mehr Ziele verfolgt als das bloße Generieren (Codieren) eines lauffähigen Programms: Arbeitsteilung bei Softwareentwicklung (im Kleinen), Wiederverwendung bereits bestehender Programmteile und somit auch Wiederholen von Bekanntem sind wesentliche Aspekte des Projekts. Die Erstellung des Endprodukts erfordert daher vom Schüler konsequentes und zielgerichtetes Arbeiten – ganz im Sinne ingenieurmäßiger Tätigkeit – und entspricht somit einem allgemeinen Bildungsziel österreichischer (allgemein- oder berufsbildender) höherer Schulen.

Bewertung vom Standpunkt der allgemeinen Didaktik

Die Unterrichtssituation im Informatikunterricht, wo engagierte Schüler in Teilbereichen durchaus bessere Kenntnisse haben (können) als die Lehrperson, entspricht am ehesten dem Ansatz der kommunikativen Didaktik, die auch von einer Emanzipation des Lernenden gegenüber dem Lehrer spricht. Die Beziehungssituation wird aber bei der Durchführung von Projekt- als Gruppenarbeiten um das Verhältnis der Schüler innerhalb einer Arbeitsgruppe erweitert. Die daraus resultierende zwischenmenschliche Kommunikation scheint mir insbesondere in einem Fach, in dem Kommunikationsprozesse häufig technologielaastig und entpersonalisiert thematisiert werden, von großer Bedeutung zu sein.

Der Projektansatz ist allerdings eher ein lerntheoretischer: Ausgehend von anthropologisch-psychologischen (vorhandene Kenntnisunterschiede bei starkem vertikalem Fortschritt der schwächeren Schüler) und soziokulturellen (durch den Gesamtlehrplan vorgegebenes Umgebungsgeflecht) Voraussetzungen wurden Entscheidungen hinsichtlich der Unterrichtsintention (Wiederholung, Gesamtschau der in zwei Jahren behandelten Themen), hinsichtlich

der Lerninhalte (Internet-Protokolle als Anwendungsbereich der zu wiederholenden Lerninhalte, Arbeitsteilung) sowie hinsichtlich der Methode (»eigenverantwortliche« Gruppenarbeit) getroffen. Die Bedeutung des Rahmenthemas in Gegenwart und Zukunft läßt aber auch eine Rechtfertigung der gewählten Inhalte nach dem bildungstheoretischen Ansatz zu.

Bewertung nach didaktischen Prinzipien

Ausgangspunkt für die Durchführung des Projekts war das Bestreben, Aspekte des Wiederholens (von Themen aus zwei Jahren Informatikunterricht) mit jenen der (Jahres-) Beurteilung (Erfolgssicherung) zu verknüpfen. Dabei deckt das Projekt noch weitere »Prinzipien didaktischen Handelns« ab:

- Motivierendes Moment ist die Auseinandersetzung mit dem (für Jugendliche) faszinierenden Thema »Internet«.
- Differenzierung basiert auf unterschiedlichen Aufgabestellungen für die verschiedenen Kleingruppen (dabei wurde darauf geachtet, dass leistungsschwächere Gruppen eher einfache Aufgaben zugeteilt erhalten, um jedenfalls »Lernen am Erfolg« zu ermöglichen). Allerdings wurde bei der Gruppenzusammenstellung auch darauf geachtet, dass in einer Gruppe nicht nur leistungsschwache oder nur leistungsstarke Schüler sind, da durchaus auch das »voneinander Lernen« initiiert werden soll.
- Handlungsorientierung ist einerseits durch die programmierende Auseinandersetzung mit IP-Headern, andererseits durch den Auftrag zur eigenständigen Informationssuche im Internet gegeben. Vor allem aus letzterem erwächst zusätzliche Motivation der Schüler, mehr über die Hintergründe von Netzwerkprotokollen zu erfahren.
- Kreativität tritt im eigentlichen Sinn des Wortes als »Neukonstruktion« vorhandenen Wissens in neuem Rahmen auf: Bereits programmierte Code-Teile müssen als brauchbar erkannt, eventuell angepasst und sodann wiederverwendet werden. Anders ausgedrückt: die Schüler verfügen über ein gewisses Inventar von »Werkzeugen« und müssen diese geeignet einsetzen, um eine neue Problemstellung zu bewältigen.
- Flexibilität ist durch unterschiedliche Lehr- und Lernmethoden (Lehrervortrag, selbständige Texterschließung), unterschiedliche Medien (Information aus Texten, dem Internet und aus dem Lehrervortrag) sowie unterschiedliche Sozialformen (Frontalunterricht, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Kommunikation zwischen den Gruppen) gegeben.
- Die Strukturierung des zu Lernenden (bzw. des zu Wiederholenden) ist einerseits durch die Vorgabe wohldefinierter Aufgabenstellungen gegeben, andererseits soll die Einbettung in größere Sinnzusammenhänge (Anwendbarkeit des Lernstoffes) sowie deren (graphische) Veranschaulichung die Orientierung erleichtern.

Lernpsychologische Aspekte

Unterrichtsprojekte machen dann Sinn, wenn in ihnen bereits Gelerntes verarbeitet, mit neuen Aspekten kombiniert oder in größere Sinnzusammenhänge integriert werden soll. Damit müssen vor Beginn eines Projekts Ziel und Sinn desselben bekannt sein, wobei in vielen Fällen die Projektstruktur durch die Aufgabenstellung vorgegeben werden muss.

Mit diesen Aspekten entspricht ein Unterrichtsprojekt beinahe »von alleine« dem Ansatz der kognitivistischen Lernpsychologie. Gerade bei Gruppenarbeiten tritt aber auch eine (mindestens ebenso starke) konstruktivistische Komponente auf:

- Gruppenarbeiten sind immer auch soziale Prozesse (Interaktionen zwischen Gruppenpartnern, Interaktionen zwischen Schülern und Lehrer, der als Berater fungiert, Inter-

aktionen zwischen Schülern aus unterschiedlichen Gruppen, um Schnittstellen »auszuhandeln);

- Gruppenarbeiten basieren auf aktiver Beteiligung (der meisten) Lernenden (allfällige »Trittbrettfahrer« sollten durch Intervention von seiten des Lehrers »aktiviert« werden);
- der spezifische Kontext ist durch die Projektaufgabe vorgegeben, wobei von vornherein nicht alle Details spezifiziert werden können/sollen. Dadurch muß die vollständige Aufgabenstellung bis zu einem gewissen Grad »konstruiert« werden,
- was auf individuellem Erfahrungs- und Wissenshintergrund basiert. Dies und eigene Interpretationen »konstruieren« Lernerfahrungen;
- je nach Zusammensetzung der Projektgruppen übernimmt jeder einzelne Schüler Steuerungs- und Kontrollfunktionen innerhalb der Gruppe, ist aber jedenfalls für seinen eigenen Lernerfolg durch Selbststeuerung verantwortlich.