

Inhaltsverzeichnis

1	Unterrichtsplanung	6
1.1	Ebenen der Unterrichtsplanung	6
1.2	Unterrichtsvorbereitung (Einheit oder Stunde) besteht aus:	6
2	Modelle der Informatik für einen Informatikunterricht nach THOMAS	6
2.1	Informatische Modellbildung	6
2.1.1	Informatikbegriff nach Coy	6
2.1.2	Modellbildung nach HUBWIESER	6
2.2	Modellbegriff nach THOMAS	6
2.3	Modellbegriff nach BAUMANN	7
2.4	Simulation nach BAUMANN	7
2.5	Graphische Modelle	7
2.5.1	Vorgenehnsmodelle in der Softwareentwicklung	7
2.5.2	Graphische Darstellungsmodelle der Theoretischen Informatik	8
2.5.3	Graphische Darstellungsmodelle der Technischen Informatik	8
2.5.4	Graphische Darstellungsmodelle der Praktischen Informatik	8
2.5.5	Ikonische-graphische Bildmodelle	8
2.6	Technische Modelle	8
2.6.1	Physikotechnische Modelle	8
2.6.2	Mechanische und elektromechanische Modelle (dynamische Modelle)	8
2.6.3	Elektro-chemisches Modell	8
2.6.4	Biotechnische Modelle	9
2.6.5	Physiotechnische Modelle	9
2.6.6	Soziotechnische Modell (Gesellschaft und Informatik)	9
2.7	Semantische Modelle	9
2.7.1	Materielle Information (0.Stufe)	9
2.7.2	Interne semantische Modelle (1.Stufe)	9
2.7.3	Externe semantische Modelle (2.Stufe)	9
3	Didaktik	9
3.1	Analysemodelle der Didaktik	10
3.1.1	Bildungstheoretische Didaktik (1962-1985) – nach KLAFFKI, HUMBOLDT, PESTALOZZI 10	
3.1.2	Lehr- Lerntheoretische Didaktik (1965-1980) – Berliner/Hamburger Modell nach HEIMANN, SCHULZ	10
3.1.3	Lernzielorientierter Unterricht (1965-1970) nach BLOOM, MÖLLER	11
3.1.4	Handlungsorientierter Unterricht (ab 1980) nach GUDJONS	11
3.1.5	Kybernetischer und Programmierter Unterricht	11

3.2	Didaktische Analyse	12
3.2.1	Allgemeindidaktisch diskutierte Planungsdimensionen (Interdependenzen)	12
3.3	Voraussetzungen im Rahmen der didaktischen Analyse	12
3.3.1	Soziokulturelle Voraussetzungen:	12
3.3.2	Anthropologisch-psychologische Voraussetzungen:	12
3.4	Inhalt/Sachanalyse:	12
3.4.1	Didaktische Reduktion des Inhalts	12
4	Unterrichtsplanungsmodelle	13
4.1	Vorgehensmodelle zur Unterrichtsvorbereitung	13
4.2	Aneignung von Kultur und Handlungsorientierung nach GUDJONS	13
4.3	Modulkonzept nach HUMBERT	13
4.3.1	Ausgangspunkt ist das Repräsentationsmodell	14
4.3.2	Das EIS-Prinzip	14
4.3.3	Inhaltlichen Schwerpunkte	14
4.3.4	Hilfen für den Unterricht	15
4.3.5	Fehlvorstellungen	15
4.3.6	Grafische Beschreibungssprachen - Modellierung in der Schule	15
4.3.7	Standards	15
4.3.8	Sichtweisen	16
4.3.9	Beteiligte	16
4.4	Perspektivenschema nach KLAFKI	16
4.4.1	Begründungszusammenhang	16
4.4.2	Thematische Strukturierung	16
4.4.3	Bestimmung von Zugangs- und Darstellungsmöglichkeiten	17
4.4.4	Methodische Strukturierung	17
4.5	Planungshilfe f. Lehrer nach HARTMANN	17
4.5.1	Bedingungsgefüge für Informatikunterricht	17
4.6	Unterrichtsplanung von Experten nach ALTRICHTER	17
4.7	Pedagogical Pattern Map nach FRICKE und VOELTER	18
4.7.1	Zielgruppe	18
4.7.2	Ziel	18
4.7.3	Erkenntnisse	18
4.7.4	Markierung	18
4.7.5	Notation	18
5	Didaktik der Informatik für Schulen	19
5.1	Schulinformatik	19

5.1.1	Ziel der Schulinformatik	19
5.1.2	Die zu erwerbenden Kompetenzen umfassen ein weites Feld	19
5.2	Informatische Bildung – Standards	19
5.2.1	Inhaltliche Kompetenzen	19
5.2.2	Prozessbezogene Kompetenzen	19
5.2.3	Standards und Studien	20
5.2.4	Weitere wichtige Bildungsstudien allgemein	20
5.3	Standorte der Didaktik der Informatik	20
5.3.1	Professuren Fachdidaktik Informatik (11 Stück)	20
5.3.2	Abgeschlossene Promotionen	20
5.4	Wichtige Organisationen	20
6	Unterrichtsverfahren und Unterrichtsmedien	21
6.1	Unterrichtsverfahren	21
6.1.1	Darbietender Unterricht	21
6.1.2	Fragend - entwickelnder Unterricht	21
6.1.3	Nachahmender Unterricht	21
6.1.4	Entdeckender Unterricht	21
6.2	Unterrichtsmedien	22
6.2.1	Allgemeine Funktion von Medien	22
6.2.2	Selbstgestaltende Medien	22
6.2.3	Fremdgestaltende Medien	22
6.2.4	Digitalisierung	23
6.2.5	Multimedia	23
6.2.6	Immersion	23
6.2.7	Virtual Reality	23
6.2.8	Multimedia im Informatikunterricht	23
7	eEducation Masterplan Berlin	24
7.1	Kompetenzbereiche für Lehrende und Lernende	24
7.1.1	Handhabung und Modellvorstellung	24
7.1.2	Anwendung	24
7.1.3	Soziokulturelle Reflexion	24
7.1.4	Pädagogisch-didaktisches Handeln	24
7.2	Mediendidaktische Kompetenz	24
7.3	Methodenkompetenz	25
7.4	IT-Anforderungsprofile für pädagogisches Personal/weiterführende Schulen (allgemeinbildende und berufliche Schulen sowie Schulen mit zweitem Bildungsweg)	25
7.5	Qualifikationstufen	26

7.5.1	Multimedia-Master-Teacher	26
7.5.2	E-Learning-Tutor	26
7.5.3	Advanced-Multimedia-Teacher	26
7.5.4	Multimedia-Teacher	26
7.6	Didaktisch leitende Prinzipien	26
7.7	Veränderte Rolle der LehrerIn	26
8	Informatikunterrichtsplanung	27
8.1	Informatische Grundbildung – ITG Sekundarstufe I	27
8.1.1	Medien- und Methodencurriculums	27
8.1.2	Kompetenzen (Medien- und Methodencurriculum) nach KLIPPERT	27
8.1.3	Lernziele nach Klippert	28
8.2	Informatikunterrichtsplanung – Sekundarstufe II	29
9	Gestaltung von Lernumgebungen für den Informatikunterricht	31
9.1	Analyse-Design-Development-Implementation-Evaluation-Modell (ADDIE)	32
9.2	Planung von Lehr-Lernschritten nach Fähigkeitskategorien nach Gagné	32
9.2.1	Motivation und Neugierde wecken	32
9.2.2	Lehrziele mitteilen, Erwartungen wecken	32
9.2.3	An Vorwissen anknüpfen	33
9.2.4	Lernmaterial präsentieren	33
9.2.5	Lernhilfen anbieten, dem Inhalt Bedeutung geben, konkrete Beispiele	33
9.2.6	Gelerntes anwenden	33
9.2.7	Rückmeldung geben	34
9.2.8	Leistung testen mit Übungen und Aufgaben	34
9.2.9	Behaltensleistung und Lerntransfer fördern	34
9.3	Sharable Content Object Reference Model (SCORM)	34
9.4	Learning Object Metadata (LOM)	35
9.5	Datenschema Methode (PAWLOWSKI)	35
9.5.1	Informatikräume und Ausstattung	36
10	Unterrichtsformen- und methoden	36
10.1	Unterrichtsmethode – Methodik (Methodos → Weg nach) nach Humbert L.	36
10.2	Unterrichtsmethoden nach Meyer H.	36
10.3	Methodische Analyse nach Meyer, H.	36
10.3.1	Makromethodik (methodische Großformen)	37
10.3.2	Mesomethodik	37
10.3.3	Mikromethodik	38
10.4	Wichtige methodische Aspekte - Unterrichtskonzepte	38

10.4.1	genetisch-sokratisch-exemplarisch	38
10.4.2	Exemplarisches Lernen – WAGENSCHHEIN	39
10.4.3	Genetisches Lernen – WAGENSCHHEIN	39
10.4.4	Fundamentale Idee – GALLIN und RUF	39
10.4.5	Fundamentale Masterideen – SCHWILL	40
10.4.6	Problemorientierter Unterricht siehe auch HUBWIESER	40
10.4.7	Projektorientierter Unterricht	41
10.4.8	Gruppenpuzzle	42
10.5	Unterrichtsformen	42
10.5.1	Frontalunterricht in Kombination mit dem Schülerverhalten	42
10.5.2	Gruppenunterricht in Kombination mit dem Schülerverhalten	42
10.5.3	Partner-/Einzelarbeit in Kombination mit dem Schülerverhalten	43
11	Ziele	43
11.1	Einheitliche Prüfungsanforderungen (EPA Informatik) – Sek II	43
11.1.1	Fachliche und methodische Kompetenzen	43
11.1.2	Fachliche Inhalte	44
11.2	Bildungsziele (Rahmenlehrplan Informatik) – Sek II	44
11.2.1	Sekundarstufe II (Sek II) – Bildungsziele:	45
11.2.2	Kompetenzen und Inhalte	45
11.2.3	Lernabschnitte	45
11.3	Lernziel Analyse	45
11.3.1	Eigenschaften von Lernzielen	45
11.3.2	Operationalisierung von Lernzielen	45
11.3.3	Lernzieltaxonomien	46
11.4	Unterrichtsziele	46
12	Lerntheorie	47
12.1	Behaviorismus (SKINNER)	47
12.2	Kognitivismus (ANDERSON, PIAGET und BRUNER)	47
12.3	Konstruktivismus (VARELA und MATURANA)	48

1 Unterrichtsplanung

1.1 Ebenen der Unterrichtsplanung

- Bildungspolitische Programme z.B. Veröffentlichungen der KMK, GI-Empfehlungen.
- Lehrplan / Curriculum / Rahmenpläne (In Berlin ist die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport dafür zuständig.)
- Im Jahresplan (Stoffplan) werden Unterrichtsblöcke grob eingeteilt.
- Der Arbeitsplan (Stoffverteilungsplan) listet detailliert für jeden Unterrichtstag (zumindest) die Inhalte auf.
- Die Unterrichtseinheit umfasst ein zusammenhängendes Gebiet, das über mehrere Unterrichtsstunden verteilt wird.
- Unterrichtsentwurf. Und ganz zum Schluss kommt der konkrete Unterrichtsentwurf, in dem die einzelne Stunde detailliert geplant wird.
- „Letztendlich geht es bei alledem um bewusste Unterrichtsgestaltung“ (Peterßen).

1.2 Unterrichtsvorbereitung (Einheit oder Stunde) besteht aus:

- Beschreibung der Lehr-Lern Situation
- Fachwissenschaftliche Sachanalyse
- Didaktische Analyse
- Lernziel Analyse
- Methodische Analyse
- Mediale Analyse

2 Modelle der Informatik für einen Informatikunterricht nach THOMAS

2.1 Informatische Modellbildung

2.1.1 Informatikbegriff nach Coy

„Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Information, insbesondere mittels automatisch arbeitender Maschinen zur Unterstützung des menschlichen Wissens und der Kommunikation in den Bereichen Technik, Wirtschaft und Gesellschaft.“

2.1.2 Modellbildung nach HUBWIESER

Der Prozess der Modellbildung und Simulation ist nicht nur ein lerninhalt, sondern ein durchgängiges Prinzip der Unterrichtsgestaltung. Im Rahmen eines informationszentrierten Ansatzes propagiert er für die Sekundarstufe I und die 11 Klasse eine systematisch und problemorientierte Einführung in – auf Schulniveau reduziert – Modellierungstechnik der UML und ergänzt seine Ausführungen durch ausführliche Unterrichtsbeispiele. Dieses Konzept wird derzeit für das bayerische Informatik-Curriculum erprobt. „Vermittlung von Methoden der Strukturierung, Mathematisierung und Algorithmisierung von Problemen.“

2.2 Modellbegriff nach THOMAS

Modelle sind Bestandteile eines Prozesses, in welchem sie von einem Subjekt zu einem Original für einen bestimmten Zweck konstruiert und eingesetzt werden. (Anwendungsfallbezogen) Dieser Prozess wird mit

Modellbildung bezeichnet. Ein Modell ist immer auch als System auffassbar. Ein System (z.B. das natürliche Ökosystem⁹ ist jedoch nicht zwingend ein Modell. Merkmale, Eigenschaften und Relationen von Systemkomponenten bezeichnen wir als Attribute.

Exkurs: AMT, die allgemeine Modelltheorie basiert auf einer Erkenntnis- und Methodenlehre, die deutliche Wahl und Entscheidungen von Subjekten berücksichtigt und nicht versucht, die absolute Wahrheit zu erkennen.

2.3 Modellbegriff nach BAUMANN

Das Modell ist (für Informatiker) eine vereinfachte struktur- und verhaltenstreue Beschreibung eines realen Systems.

2.4 Simulation nach BAUMANN

Simulation ist das Nachbilden eines Systems mit seinen dynamischen Prozessen in einem experimentierfähigen Modell, um zu Erkenntnissen zu gelangen, die auf die Wirklichkeit übertragbar sind.

2.5 Graphische Modelle

Graphische Modelle sind im wesentlichen *zweidimensionale Modelle*. Die Originale stammen meist aus dem Bereich des Wahrnehmens, des Vorstellens und der gedanklichen Operationen. Grafische Modelle, die unmittelbar ihre Bedeutung repräsentieren, werden als ikonisch bezeichnet, während symbolischen Modellen ihre Bedeutung, ihr Kode, zugeordnet werden muss (s.a. Frey (1961)).

2.5.1 Vorgehensmodelle in der Softwareentwicklung

sind Vorgehensmodelle die den Entwicklungsprozess darstellen.

Beispiele:

- *sequentielles Phasenmodell* (Analyse, Definition, Entwurf, Implementation, Test und Wartung)
- *iteriertes Phasenmodell* (Erweiterung des sequentiellen Phasenmodells, bei dem Rückkopplungen die Rückkehr von einer späten Phase in eine frühere Phase ermöglichen)
- *Prototypenmodell* (rapid Prototyping, keine vollständige Anforderungsanalyse notwendig, Prototyp ist nur Vorlage)
- *evolutionäres Modell* (Ist Variante des Prototyping. Software-Projekt als Folge von Approximationen realisiert. Anhand des Prototyps kann man unter Einbeziehung des Auftraggebers bzw. der Zielgruppen die Anforderungen präzisieren. Der Prototyp ist lediglich eine Hilfe zur Formulierung der endgültigen Anforderungen.)
- *transformationelles Modell* (Der Transformator erhält als Input die formale Spezifikation, die Projektbeschreibung. Als Output liefert der Transformator das Zielprojekt. Z.B. Yet-Another-Compiler-Compiler, Yacc)
- *Spiralmodell* (Das Spiralmodell fasst den Entwicklungsprozess im Software-Engineering als iterativen Prozess auf, wobei jeder Zyklus in den einzelnen Quadranten folgende Aktivitäten enthält: Ziele und Alternativen, Risiken Abschätzen, Zwischenprodukt überprüfen, Planung des nächsten Zyklus)
- *das aktuellste objektorientierte Modell* (objektorientierte Softwareentwicklung » UML » DRY-Prinzip, MVC)
- für das Qualitätsmanagement: *V-Modell* (Entwicklungsstandard für IT-Systeme des Bundes)

Exkurs: objektorientierte Softwareentwicklung (UML-Diagramme):

- Strukturdiagramme (Klassen- und Paketdiagramme)

- Verhaltensdiagramme (Anwendungsfall, Interaktions-, Sequenz-, Kollaborations-, Zustands- und Aktivitätsdiagramme)
- Implementierungsdiagramme (Komponenten- und Einsatzdiagramme)

Hubwieser schlägt vor die Modelle (Modellierungstechniken) in didaktisch reduzierter Form als Kern einer Schulinformatik zu verwenden. (AMT, Allgemeine Modelltheorie » allgemeinbildende Stellung der UML)

2.5.2 Graphische Darstellungsmodelle der Theoretischen Informatik

Beispiele:

- Graphen
- Bäume
- Turingmaschine
- Registermaschine (von Neumann-Architektur » Flaschenhalseffekt)

2.5.3 Graphische Darstellungsmodelle der Technischen Informatik

Beispiele:

- Schaltbilder logischen Schaltgattern
- Rechnerarchitekturen

2.5.4 Graphische Darstellungsmodelle der Praktischen Informatik

Beispiele:

- OSI-Referenzmodell (7-Schichten-Modell)
- TCP/IP-Referenzmodell (4-Schichten-Modell, Anwendungsschicht, Transportschicht, Internetschicht, Netzzugangsschicht)

2.5.5 Ikonische-graphische Bildmodelle

Software-Ergonomie:

- Piktogramme (Symbol- und Menueleisten in Anwendungen)

2.6 Technische Modelle

2.6.1 Physikotechnische Modelle

- elektronische Modelle, wie Schaltkreise basierend auf booleschen Operatoren als Gehirn eines Informatiksystems
- Roboterarm als elektronische Alternative zum menschlichen Arm

2.6.2 Mechanische und elektromechanische Modelle (dynamische Modelle)

- historisch: lochkartengesteuerte Webstühle
- historisch: Rechenmaschine von Schickard
- historisch: Pascal und Leibnitz sowie Holleritz Volkszählmaschine

2.6.3 Elektro-chemisches Modell

- Quantencomputer (Shor-Algorithmus » genutzt im asymmetrischen Verschlüsselungsverfahren wie RSA)

2.6.4 Biotechnische Modelle

- Gedächtnischip
- DNA

2.6.5 Physiotechnische Modelle

individuumorientierte Lehr- und Lerntheorien im Kontext von Informatiksystemen.

- Computer gestützter Unterricht (Computer als Werkzeug für Informationsrecherchen » Webquest)
- Telelearning (Blended-Learning » Moodle Lernmodule)
- CSCW-Konzept (Computer Supported Cooperative Work oder Computer Supported Collaborative Work als Computergestützte Gruppenarbeit » Wikis, Lernblogs, Screencasts)

2.6.6 Soziotechnische Modell (Gesellschaft und Informatik)

- Mensch-Maschine-Kommunikation (Installationsassistenten, Agenten z.B. Viruswarnungen, Browserwarnungen)

2.7 Semantische Modelle

2.7.1 Materielle Information (0.Stufe)

- Signale, Daten (Schaltkreise, Datenflußdiagramme)

2.7.2 Interne semantische Modelle (1.Stufe)

- Perzeptionsmodelle (Schemata zu technischen Funktionsweisen z.B. Softwarergonomie: Exploration von Informatiksystemen)
- Kognitive Modelle (Alle fundamentalen Ideen: login-Vorgang, Entwerfen » strukturierter Zerlegung, Beschreiben » Sprache, Algorithmisierung » Simulation ; abstrakter Automat, kybernetisches Modell » Regelkreis; Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung)

2.7.3 Externe semantische Modelle (2.Stufe)

- schriftsprachlich (Pflichtenheft: Anforderungsdefinition, Algorithmus)
- fachsprachlich (Pflichtenheft: Spezifikation, formale Sprache)
- maschinensprachlich (Assembler)
- sprachlich

3 Didaktik

Als *Wissenschaft des Lehrens- und Lernens* beschäftigt sich die Didaktik mit *inhaltlichen Fragen und methodischen Überlegungen zur Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen*. Natürlich sind didaktische Modelle auch bei der Konzeption und Analyse von E-Learning-Szenarien von grundlegender Bedeutung, da sich beim Einsatz von innovativen Lerntechnologien neue Möglichkeiten aber auch Probleme ergeben können. Welches didaktische Modell die Einführung von E-Learning am besten unterstützt, hängt stark von der jeweiligen Fragestellung ab.

Klärung der Frage: *Wer, was, wann, mit wem, wo, wie, warum und wozu* gelernt werden soll. » Magnus Didactica (Comenius 1654)

3.1 Analysemodelle der Didaktik

Unter einem didaktischen System wird die Umsetzung eines didaktischen Konzeptes in eine lernfördernde Reihe von Informatikbausteinen mit Einsatzempfehlung im Informatikunterricht verstanden. Derzeit gibt es noch kein fachdidaktisch anerkanntes Analysemodell für die Informatik.

Seit *Mitte des 20. Jahrhunderts* wurden in Deutschland eine Vielzahl didaktischer Theorien und Modelle zur Analyse und Planung von Unterricht entwickelt, die sich auf unterschiedliche wissenschaftstheoretische Grundlagen stützen und zum Teil ein anderes Verständnis von Didaktik haben.

Als ein didaktisches Modell bezeichnen Jank/Meyer nach Blankertz (1969) ein „auf Vollständigkeit zielendes Theoriegebäude zur Analyse und Planung didaktischen Handelns in schulischen und anderen Lehr- und Lernsituationen“ (Jank/Meyer, S. 17) » Modelldefinition.

Die wichtigsten Modelle (vgl. auch Jank & Meyer, 2002 ; Blankertz, 2000):

- Bildungstheoretische Didaktik
- Lerntheoretische Didaktik
- Lernzielorientierter Didaktik
- Aufgabenorientierte-/ handlungsorientierte Didaktik.

Nach den didaktischen Modellen von Coy benannt:

- Lerntheoretische Didaktik
- Curriculumstheorie
- Behaviorismus (siehe Lerntheorie SKINNER)
- Kybernetischer Unterricht
- Programmierter Unterricht

3.1.1 Bildungstheoretische Didaktik (1962-1985) – nach KLAFKI, HUMBOLDT, PESTALOZZI

Die Bildungstheoretische Didaktik wurde 1958 von Wolfgang Klafki spezifisch weiter entwickelt. Auf ihn geht die These vom „Primat der Didaktik“ zurück, dem die Methodik nachgeordnet sei. Aufgrund der aktuellen Diskussionen und wissenschaftstheoretischen Neuorientierungen hat Wolfgang Klafki sein System zur kritisch-konstruktiven Didaktik weiterentwickelt. Im Mittelpunkt dieses didaktischen Modells steht der Inhalt des Unterrichts: *Womit müssen sich junge Menschen auseinandersetzen, um sich zu bilden und mündig zu werden?* Zur Antwort führt die *„Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung“* (1963) mit Teilfragen an den erwogenen Stoff: *Welche fundamentale, gegenwärtige, zukünftige, exemplarische Bedeutung hat der zu vermittelnde Stoff?*

Die Bildungstheoretische Didaktik basiert auf dem Konzept des klassischen Bildungsbegriffs und steht damit in der Tradition *Humboldts, Pestalozzis und Schleiermachers*. Im Mittelpunkt dieses Konzepts steht die Auswahl von Unterrichtsinhalten. Der *„Lehrende konfrontiert den Lernenden mit Schlüsselproblemen und vermittelt dadurch allgemeine Bildung“* (Jank & Meyer, 1994). Im Kern geht es also immer um die begründete Auswahl und Anordnung der Gegenstände, durch die Lernprozesse initiiert werden sollen.

3.1.2 Lehr- Lerntheoretische Didaktik (1965-1980) – Berliner/Hamburger Modell nach HEIMANN, SCHULZ

Das Berliner Modell der Lehr- und Lerntheoretischen Didaktik wurde in den *sechziger Jahren von Paul Heimann, Günter Otto und Wolfgang Schulze* aus der Kritik an der Bildungstheoretischen Didaktik entwickelt. Beim Konzept des *Berliner Modells* werden Unterrichtsstrukturen anhand einer wertfreien und empirisch-positivistischen Methodik analysiert. Der *Unterricht selbst wird als Zusammenspiel von Zielen, Methoden und Medien beschrieben*, wobei auch *gesellschaftlichen Rahmenbedingungen* berücksichtigt werden müssen. Hier wird der Lehrende als „Profi“ verstanden, der dem Lernenden zur Mündigkeit verhilft. Das Berliner Modell wurde später *von Wolfgang Schulze zum Hamburger Modell weiter entwickelt*. Didaktik wird hier als *Theorie des Unterrichts und aller ihn bedingenden Faktoren* angesehen.

Lerntheoretische Didaktik (Berliner Modell) – konkreter Unterricht wird von angehenden Lehrern beobachtet:

- Analysephase
- Planungsphase
- Planungsprinzipien

Analysephase:

- Strukturanalyse
- Bedingungsprüfung

Planungsphase:

- Strukturplanung ganzer Unterrichtseinheiten
- Strukturplanung einzelner Unterrichtsstunden
- Verlaufsplanung einzelner Unterrichtsstunden

Planungsprinzipien:

- Interdependenz: Die Planungsmomente sollen in einer widerspruchsfreien Wechselwirkung stehen.
- Variabilität: Der Unterrichtsplan wird erst unter Mitsteuerung der Schüler fertig.
- Kontrollierbarkeit: Aufschreiben der Unterrichtsplanung, Bestätigung oder Korrektur

3.1.3 Lernzielorientierter Unterricht (1965-1970) nach BLOOM, MÖLLER

Das Konzept des lernzielorientierten Unterrichts oder der curricularen Didaktik entstand im gleichen Zeitraum wie die Lerntheoretische Didaktik. Lernzielorientierter Unterricht beschreibt ein Konzept, bei dem *zuerst die Lernziele ausgewählt und danach Inhalte, Methoden und Medien festgelegt werden*, wobei Transparenz und Präzision angestrebt werden (Jank & Meyer 1994). Dieses Modell orientiert sich an der *wissenschaftstheoretischen Position des Behaviorismus*, der die Bedeutung von beobachtbarem Verhalten betont (Möller 1999). Die Didaktik wird hier als *Theorie der Optimierung von Lernprozessen* verstanden.

3.1.4 Handlungsorientierter Unterricht (ab 1980) nach GUDJONS

Beim handlungsorientierten oder aufgabenorientierten Unterricht geht es nicht um die reine Vermittlung von Wissen. Hier steht die *Vermittlung Handlungskompetenzen und die Selbsttätigkeit der Lernenden steht im Mittelpunkt*. Das Konzept des handlungsorientierten Unterrichts beschreibt einen ganzheitlichen und schüleraktiven Unterricht, „in dem die zwischen dem Lehrenden und dem Lernenden vereinbarten Handlungsprodukte die Gestaltung des Unterrichtsprozesses leiten, so dass Kopf- und Handarbeit der Lernenden in ein ausgewogenes Verhältnis gebracht werden können (Jank & Meyer, 1994).“

3.1.5 Kybernetischer und Programmierter Unterricht

Kybernetischer Unterricht

Lernen als Regelkreis (planen » durchführen » überprüfen » korrigieren/erweitern » planen etc. . . . Die Kybernetik (Steuererkunst, zu kybernetés, „Steuermann“, lat. kybernesis, „Leitung“) ist die Wissenschaft von der Struktur komplexer Systeme, insbesondere der Kommunikation und Steuerung einer Rückkopplung (engl. feedback) bzw. eines Regelkreises (siehe auch Regelungstechnik).

Programmierter Unterricht

Der Programmierunterricht ist eine didaktische Möglichkeit des Lehrers, den Unterricht zu gestalten. Man kann ihn unter das Eigenlernen des Schülers einordnen. Beim individuellen Programmierunterricht erarbeitet sich der Schüler ein Thema allein, nur mit Hilfe von programmiertem Lernmaterial.

3.2 Didaktische Analyse

3.2.1 Allgemeindidaktisch diskutierte Planungsdimensionen (Interdependenzen)

Die *Wechselwirkung von Zielen, Inhalten und Methoden*. D.h. Wenn ich nicht mehr weiß, als daß alles mit allem zusammenhängt, weiß ich gar nichts. Diese *Wechselwirkung hat auf den unterschiedlichen Ebenen didaktisch-methodischen Handelns eine jeweils andere Form*.

Heute gilt als Zauberformel der Didaktik der Grundsatz, daß alle Aspekte des Unterrichtsprozesses und alle Momente der Unterrichtsplanung einer *allgemeinen Zielorientierung* unterliegen.

Komplexe Fragestellungen:

1. Was soll ich unterrichten? (Inhalte, Ziele)
2. Wie soll ich unterrichten (Methoden, Medien)
3. Welche *Rahmenbedingungen* muss ich berücksichtigen? (siehe Voraussetzungen)

3.3 Voraussetzungen im Rahmen der didaktischen Analyse

3.3.1 Soziokulturelle Voraussetzungen:

In welchem konkreten Rahmen wird der Unterricht stattfinden, aus welchem häuslichen, sozialen und kulturellen Umfeld kommen die Schüler? Was sind die tagespolitische Besonderheiten?

3.3.2 Anthropologisch-psychologische Voraussetzungen:

Wer sind die Schüler, Welche Vorkenntnisse haben sie? Aber auch: Wer bin ich, wie stehe ich zu den Schülern und zum Unterricht?

3.4 Inhalt/Sachanalyse:

Eine Analyse des Unterrichtsgegenstandes auf einem Niveau, das über das der Schüler der entsprechenden Klassenstufe hinausgeht, ohne didaktisch-methodische Erörterung. Das Darstellungsniveau orientiert sich nicht an die Schülerinnen und Schüler, sondern an den Adressaten des Textes.

Ermittle den jüngsten fachwissenschaftlichen Stand der Forschung und Theoriebildung in der Bezugswissenschaft! (Meyer, H.)

Hier sollte sich der Lehrer darüber im Klaren werden, ob er den Stoff auch hinreichend durchdrungen hat. Zwar ist jede Sachanalyse bereits auf einen Unterrichtsprozess bezogen, sie sollte in diesem Schritt allerdings noch nicht zu sehr darauf bezogen werden. Das erfolgt erst im nächsten Schritt.

3.4.1 Didaktische Reduktion des Inhalts

- Bei der didaktischen Reduktion geht es um die Transformation von Inhalten in Unterrichtsteile.
- Dabei sollten didaktische Prinzipien in Zusammenhang mit den Unterrichtsvoraussetzungen berücksichtigt werden.
- Situationsbezogenheit

- Handlungsorientierung
- Rationale, nachvollziehbare Argumentation
- Beispielhaftigkeit
- Strukturierte Darstellung

4 Unterrichtsplanungsmodelle

4.1 Vorgehensmodelle zur Unterrichtsvorbereitung

Ein Vorgehensmodell zur Unterrichtsvorbereitung *gliedert den Prozess der Vorbereitung des Unterrichts in verschiedene, strukturierte Phasen*. Aufgabe und Ziel eines solchen Vorgehensmodells besteht darin, die in diesem *Gestaltungsprozess auftretenden Fragen, Problemstellungen und Aktivitäten in einer begründeten und plausiblen Ordnung darstellen und Methoden und Techniken zur konkreten Unterrichtsvorbereitung bereitzustellen*.

» Für den INFORMATIKUNTERRICHT existiert bisher kein fachdidaktisch anerkanntes Vorgehensmodell für die Unterrichtsplanung.

4.2 Aneignung von Kultur und Handlungsorientierung nach GUDJONS

„Handlungsorientierter Unterricht ist [...] der [...] Versuch, tätige Aneignung von Kultur in Form von pädagogisch organisierten Handlungsprozessen zu unterstützen. Über die ikonische Aneignungsweise hinaus bietet er die Möglichkeit, handelnd Denkstrukturen aufzubauen und den Zugang zur Welt nicht über ihre Abbilder, sondern durch vielfältige sinnliche Erfahrungen zu schaffen. Kompensatorisch zur tendenziellen »Entwirklichung der Wirklichkeit« dient er dem Aufbau einer umfassenden Handlungskompetenz [...]. Er bezieht sich auf Handeln als tätigen Umgang mit Gegenständen, Handeln in sozialen Rollen und Handeln auf symbolisch-geistiger Ebene“

Ziel des handlungsorientierten Lernens ist es demnach, die Schülerinnen und Schüler mit umfassender Handlungskompetenz auszustatten indem:

- aufbauend auf den Interessen der Beteiligten, vor allem der Schüler,
- selbstverantwortlich
- der Umgang mit Gegenständen des wirklichen Lebens oder das Handeln in sozialen Rollen
- geplant,
- ganzheitlich, d. h. fächerübergreifend und mit allen Sinnen - mit Kopf, Herz und Hand, wie es Johann Heinrich Pestalozzi ausdrückte,
- zielgerichtet und
- gemeinsam, also in Kooperation und Interaktion mit anderen,
- ausgeführt wird und
- die Produkte der Handlungen sowie
- die abgelaufenen Prozesse (Kommunikation, Kooperation, Planung, Ausführung)
- anhand der gemeinsam gesteckten Ziele
- kontrolliert werden.

4.3 Modulkonzept nach HUMBERT

Problemlösender Informatikunterricht ,objektorientiert gelehrt » wichtige Rolle der Informatischen Modellierung.

Die fünf Kompetenzbereiche für die Sekundarstufe II in der Informatik sind: *communication, cooperation,*

collaboration, coordination, concurrecy.

Der Umgang mit Informatiksystemen und Anpassung derer an eigene Bedürfnisse ist gesellschaftlich betrachtet eine solide, fachlich begründete Basis durch das Schulfach Informatik für alle Menschen zu schaffen.

Problemstellung, die im Unterricht konkret behandelt werden müssen nicht nur fachlich begründet, sondern auch an den Interessen der Schülerinnen orientiert sein.

Empfehlung: 60% Inhalte , der Rest Üben, Vertiefen, Wiederholen.

4.3.1 Ausgangspunkt ist das Repräsentationsmodell

Berücksichtigung des intuitiven Denken und Verstehen der Schülerin.

Klassifizierung der:

- Informationsaufnahme
- Informationsverarbeitung
- Informationsspeicherung

4.3.2 Das EIS-Prinzip

- *E* für *Enaktiv* » Handlung, Begreifen des informatischen Prozesses
- *I* für *Ikonisch* » Zum merken Image, Bildhafte Wahrnehmung, Veranschaulichung durch Abbildung
- *S* für *Symbolisch* » Sprache, zum merken von Sequenzen, Algorithmen

4.3.3 Inhaltlichen Schwerpunkte

Die allgemeinen Bedingungen zur Unterrichtsvorbereitung umfassen die zu *vollziehende Unterrichtsplanung (Zentrum)*.

- **Informatiksysteme verstehen und verantwortlich nutzen:** Regelungen basierend auf dem *Schutz der Persönlichkeit und der Möglichkeit, ein Leben in eigener Verantwortung zu gestalten* und der Vermeidung unnötiger Belastung und Schädigung der technisch-administrativen Infrastruktur. Bei allen Nutzerinnen muss soviel Hintergrundwissen vorhanden sein, dass die Umsetzung dieser technischen Anforderungen nicht durch Gehorchen und Befolgen, sondern durch Einsicht in die *gesellschaftlichen und technischen Hintergründe (Themenbereich Rechnernetze und verteilte Systeme)* ermöglicht wird. Bei der Arbeit mit elaborierten Lernumgebung (CSCL-Systemen, Computer Supported Cooperative Learning = Computergestützte Gruppenarbeit z.B. Wikis, Weblogs) müssen *rechte Dritter beachtet* werden. Durch Einsicht in *schutzwürdige Belange* (Netiquette, Backtracking » Community) kann das Veröffentlichliche und kopieren von geschützten Materialien wirksam verhindert werden, als ausschließlich durch Verbote. *Betriebssysteme handlungsorientiert erschließen.* Verwendung betriebssystem- und plattformabhängiger [Skript-]Sprachen für explorative Unterrichtseinheiten. » Automatisierung von Betriebssystemfunktionen (Größe von Dateien herausfinden z.B. mit Java, shellskripte). Softwareergonomie, Entwicklung graphischer Benutzeroberflächen (z.B. Login-Vorgang, MVC, Trennung verschiedener Ebenen bei der Modellierung)
- *Modellierung:* Durch Exploration und Deskription des existierenden Informatiksystems (Schülerarbeitsplatzes) » Modell (System) » reale Welt » Zweckorientiert (besondere Brille, Sichtweise) z.B. ERM oder Und-Oder-Bäume.
- *Elemente der theoretischen Informatik:* Grundlegend für das Verständnis grundlegender Wirkungsprinzipien von Informatiksystemen. Kategorisierung von Sprache (Komplexität möglicher Informatiksysteme,

die Chancen der Sprachübersetzung natürlicher Sprachen, die prinzipiellen Grenze informatischer Modellierung z.B. Tagging, Datamining.

- *Wissensbasierte Modellierung*: Begriff der *Informatik und Information* » Arbeitsdefinition über *Syntax, Semantik und Pragmatik* (ist eine linguistische Disziplin, die sprachliches Handeln und die Verwendung von Sprache erforscht). » Zugang zu *Daten, Wissen und Information* z.B. Aus der Black-Box Suchmaschine eine White-Box entwickeln. Datenschutz behandeln: Persönlichkeitsschutz, Datenschutz, Datensicherheit (Recht auf informelle Selbstbestimmung).
- *Objektorientierte Modellierung*: z.B. Login-Vorgang, Anbindung von Datenbankschnittstellen (Themen: einfache Algorithmen und Datenstrukturen, Variablenbegriff. Fakultativer Schwerpunkt: Dokumentenbeschreibungssprachen (Latex)).
- *Funktionale Modellierung*: Funktionen als Argumente von Funktionen sind neben speziellen Möglichkeiten der Anwendung von Operationen auf Listen von Funktionen die zentralen Elemente z.B. Einbinden in den Modellierungsprozess des Login-Vorgangs.

Wichtig: VERZÄHNUNG DER MODULE.

4.3.4 Hilfen für den Unterricht

Karel der Roboter, Kara (Der einfache Einstieg ins Programmieren: Endliche Automaten erstellen), JavaKara, PythonKara, JavaScriptKara, RubyKara, MultiKara, LegoKara, RubyKara, das Roberta Projekt.

4.3.5 Fehlvorstellungen

- *if-Schleife*: Entsteht durch die Behandlung der Kontrollstrukturen (Verzweigung und Zyklus) in direkter Folge. » Reihenfolgeproblem
- „=“ *versus* „=“ *oder* „:=“ *versus* „=“: Probleme entstehen aus dem Mathematikunterricht, $a=b$ und $b=a$. Unterschied zwischen Zuweisungs- und Vergleichsoperatoren muß geübt werden.
- *Objekt und Klasse*: Der Unterschied wird klar wenn im Unterricht von jeder Klasse mindestens zwei, sich unterscheidende Objekte erzeugt werden müssen.
- *grafische Beschreibungssprachen*: Die UML hat für jede Diagrammform unterschiedliche Notationen (Syntax). Der Lehrer muß sich also auf bestimmte Diagramme reduzieren und das auch vermitteln. Empfehlung: Klassendiagramme, Objektdiagramme, Interaktionsdiagramm und Struktogramme anstelle von Aktivitätsdiagrammen.

4.3.6 Grafische Beschreibungssprachen - Modellierung in der Schule

- Funktionale Hierarchie (Funktionsbaum)
- Datenfluss (Datenflußdiagramm – DFD)
- Datenstrukturen und Kontrollstrukturen (Syntax-Diagramm, Jackson-Diagramm)
- Entitäten & Beziehungen (Entity-Relationship-Modell (ERM)-Diagramm)
- Klassenstrukturen (Unified Modelling Language (UML) Klassen-Diagramm)
- Kontrollstrukturen (Struktogramm, Programmablaufplan (PAP))
- wenn-dann Strukturen (Entscheidungsbaum)
- Endlicher Automat (Zustandsgraph, Kara)
- Nebenläufige Strukturen (Petrietz)
- Interaktionsstrukturen (UML-Interaktionsdiagramm)

4.3.7 Standards

Es fehlt die theoriegestützte Erarbeitung eines geeigneten Kompetenzmodells. Es fehlt an Weiterentwicklung von Testszenarien, die tatsächlich mit Vortests mit Schülerinnen überprüft werden, so dass sie den

Minimalanforderungen für nationale und internationale Vergleichsstudien genügen können. » Keine fachdidaktisch anerkannten Vorgehensmodelle für die Schulformatik.

4.3.8 Sichtweisen

- Personal
- Didaktik
- Thema
- Lernpsychologie
- Realisierung
- Handlungsplan
- Input
- Output

4.3.9 Beteiligte

- Lehrerin
- Schülerin
- Ausbilderin
- Fachdidaktik
- Fachwissenschaft
- allgemeine Didaktik
- Pädagogik
- Schulaufsicht

4.4 Perspektivenschema nach KLAFKI

Den Primat der Didaktik im engeren Sinne (*Bedeutung eines Themas!*). Iteratives Modell für den Planungsprozess.

4.4.1 Begründungszusammenhang

Sachanalyse:

- Gegenwartsbedeutung
- Zukunftsbedeutung
- exemplarische Bedeutung, ausgedrückt in den allgemeinen Zielsetzungen der U-Einheit des Projekts oder der Lehrgangssequenz

4.4.2 Thematische Strukturierung

Didaktische Reduktion *Zielbestimmung:*

- thematische Strukturierung mit Teillernzielen (kognitiven, psychomotorischen und affektiven) und sozialen Lernzielen
- Erweisbarkeit und Überprüfbarkeit (Operationalisierung) » Interdependenzen der Planungsschritte

4.4.3 Bestimmung von Zugangs- und Darstellungsmöglichkeiten

Methodenwahl und Medienwahl:

- Zugänglichkeit bzw. Darstellbarkeit (u.a. durch bzw. in Medien)

4.4.4 Methodische Strukturierung

Methodenwahl und Medienwahl:

- Lehr-Lern-Prozessstruktur verstanden als variables Konzept notwendiger oder möglicher Organisations- und Vollzugsformen des Lernens (einschl. sukzessiver Abfolgen) und entspr. Lehrhilfen, zugleich als Interaktionsstruktur und Medium sozialer Lernprozesse

4.5 Planungshilfe f. Lehrer nach HARTMANN

4.5.1 Bedingungsgefüge für Informatikunterricht

- Auswahl des Inhalts - *was?* - *Für wen?*
- dazu müssen die Vorkenntnisse bekannt sein
- dann können Lernziele abgeleitet werden unter Berücksichtigung der Zeit
- die geeigneten Methoden - *wie?*
- und die Sichtweisen des Inhalts
- Wahl der Infrastruktur, Hilfsmittel, Medien - *womit?*
- daraus erfolgt die Ablaufplanung & Unterrichtsvorbereitung
- die Durchführung und
- bestenfalls eine Evaluation

4.6 Unterrichtsplanung von Experten nach ALTRICHTER

Vorgehen:

- Vorüberlegungen (Stichworte, Sätze, Argumentationskette)
- Formulierung von Prüfungsfragen (Operationalisierte Zielsetzung)
- Darbietung, Impulswahl » z.B. Experiment, Simulation

Beinhaltet bereits:

- Ein Themenbereich lässt sich in *Aufgaben erfassen*
- und umfasst eine *allgemeine Vorstellung* sowie
- eine *konkrete Vorstellung* (Konkretisierung)
- umgesetzt wird diese durch *Handlungen* von Lehrern und Schülern
- der dazu *notwendige Handlungsplan* (als Experte ist das bereits Routine, Kompetenz, Erfahrung) erfordert das
- eine *detaillierte Vorbereitung technisch-organisatorischer Art*

4.7 Pedagogical Pattern Map nach FRICKE und VOELTER

4.7.1 Zielgruppe

Für Seminarleiter, welche keine padagogische Ausbildung haben. Es handelt sich hierbei, um eine Sammlung von effektiven Techniken zur Durchführung von Seminaren, d.h. wie unterrichte ich.

4.7.2 Ziel

Ziel ist es dabei persönliche Verhaltensmuster, welche das Seminar positiv beeinflusst haben, festzuhalten und anderen zugänglich zu machen.

Mit der Pattern Language werden werden *erfolgsversprechende, bereits getestete Techniken beschrieben*. Erfasst werden auch *biologische, anthropologische und pädagogische Aspekte*, welche die Seminarplanung und -durchführung beeinflussen. Zu den biologischen Aspekten zählen die Bedingungen für die Aufnahme und Speicherung von Wissen im Gehirn. Unter die Pädagogischen Aspekte fallen die verschiedenen Unterrichtsformen, welche innerhalb eines Seminares Anwendung finden können. Dagegen basiert die Schaffung einer optimalen Lernumgebung auf anthropologischen Erkenntnissen.

Auch soziale Komponenten erfasst wie die Lehrer-Schüler Beziehung, die Beziehung der Seminarteilnehmer und die Kommunikation untereinander. Dazu werden auch Beispiele und Verhaltensweisen genannt, die diese sozialen Verflechtungen und Kommunikation positiv unterstützen.

Jedes Pattern beschreibt ein Problem, was in einem Umfeld immer wieder auftaucht. Es beschreibt den Kern einer Lösung für dieses Problem und zwar so, dass diese Lösung immer wieder Anwendung findet aber niemals auf die selbe Art und Weise. Dabei werden die Vorteile, Nachteile und Konsequenzen dieser Problemlösung miterfasst.

4.7.3 Erkenntnisse

Guten Atmosphäre, Humor, entspannte Lehrkräfte die ehrvoll und kompetent sein sollen.

4.7.4 Markierung

Jeder Pattern ist mit null bis zwei Sternen markiert. Diese geben die Relevanz der Lösung an, d.h. wie wichtig der Pattern in diesem Umfeld ist. Pattern mit zwei Sternen besagen, dass dieser essentiell ist und das der angegebene Lösungsansatz nicht signifikant veränderbar ist. Ein Stern bedeutet, dass der Autor glaubt das er auf "der richtigen Spur ist bei der Lösung des Problems. Wenn aber kein Stern den Pattern markiert existieren andere vielleicht bessere Lösungsansätze für das gegebene Problem, die bisher aber noch nicht gefunden worden sind.

4.7.5 Notation

Patternlanguage ist in verschiedene Phasen geteilt, jede beginnt und endet mit einem Checkpoint.

5 Didaktik der Informatik für Schulen

5.1 Schulinformatik

Schulinformatik ist der allgemeinen Bildung verpflichtet.

Die Zielsetzung weicht damit erheblich von der Bedeutung der Informatik in berufsbezogenen Qualifikationszusammenhängen ab.

5.1.1 Ziel der Schulinformatik

- Informatik:= Information + Automatik (schülerorientierte Definition)
- die Ausformung der - vom Standpunkt der Informatik aus - gebildeten Persönlichkeit.
- Dies äußert sich in dem kompetenten, kritischen Umgang mit Informatiksystemen und allen gesellschaftlichen und persönlichen Entwicklungen, die durch die zunehmende Durchdringung aller Bereiche durch Informatiksysteme zunehmend an Bedeutung gewonnen hat.
- Die für einen verantwortlichen Umgang mit diesen Fragen notwendigen Kompetenzen werden auf einer fachlichen Grundlage erfahrungsorientiert und - wenn möglich - handlungsorientiert erworben.
- Bei der Bestimmung der inhaltlichen Kompetenzbereiche zeichnet sich zunehmend ab, dass Informatische Bildung nur durch die Verankerung eines Pflichtfachs Informatik in allen Schulstufen erworben werden kann.

5.1.2 Die zu erwerbenden Kompetenzen umfassen ein weites Feld

- Elementen der Kerninformatik (Praktische, Theoretische, Technische Informatik)
- Fragen der Softwareergonomie (Software-Ergonomie (Abk. SE, v. griech.: ergon = Mühe, Arbeit, Werk + nomos = Lehre, Gesetz, Regel / engl.: Usability Engineering) ist die Wissenschaft von der Benutzbarkeit und Gebrauchstauglichkeit (gebräuchlicher Begriff Usability) von Computer-Programmen. Sie ist ein Teilgebiet der Mensch-Computer-Interaktion.)
- Ethisch-moralische Bereiche (GuI)

5.2 Informatische Bildung – Standards

5.2.1 Inhaltliche Kompetenzen

- Information und Daten
- Algorithmen
- Sprache und Automaten
- Aufbau und Funktion von Informatiksystemen
- Informatik und Gesellschaft

5.2.2 Prozessbezogene Kompetenzen

jede inhaltliche Kompetenz muß die folgenden prozessbezogenen Kompetenzen umfassen:

- Informatisches Problemlösen
- Begründen und Bewerten
- Kommunizieren, Kooperieren
- Zusammenhänge herstellen

- Darstellen und Interpretieren

5.2.3 Standards und Studien

- EPA Einheitliche Prüfungsanforderungen – Informatik (Sek I und sek II)
- Rahmenplan Informatik (länderbezogen)
- ECDL European Computer Driving Licence (kleiner und großer Führerschein)
- CEN Comitee European de Normatisation, 1995 » Grundsätze der Dialoggestaltung
- Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)
- Program for International Student Assessment (PISA)

5.2.4 Weitere wichtige Bildungsstudien allgemein

- LAU - Aspekte der Lernausgangslage und der Lernentwicklung
- ULMEI/II - Untersuchung von Leistungen, Motivation und Einstellungen
- ELEMENT - Entwicklung des Lese- und Mathematikverständnisses an Berliner Grundschulen und grundständigen Gymnasien
- IEA - International Ergonomics Association mit der Civic Education Study

5.3 Standorte der Didaktik der Informatik

5.3.1 Professuren Fachdidaktik Informatik (11 Stück)

- Aachen
- Berlin
- Dresden
- Dortmund
- Duisburg
- Erlangen
- Göttingen
- Hamburg
- Jena
- München
- Münster

5.3.2 Abgeschlossene Promotionen

- Paderborn
- Potsdam
- Siegen

5.4 Wichtige Organisationen

- Fachausschuß Informatische Bildung (FA IBS)
- Gesellschaft für Informatik (GI)
- Landesinstitut für Schule und Medien (LISUM)
- National council of Teachers of Mathematics (NCTM)
- Association for Computing Machinery (ACM)
- International Federation for Information Processing (IFIP)

– United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO)

6 Unterrichtsverfahren und Unterrichtsmedien

6.1 Unterrichtsverfahren

Eigentlich sind Unterrichtsverfahren die genannten Unterrichtsformen, also die Sozialform (Einzel-, Gruppen-, Partnerarbeit, Frontalunterricht) gekoppelt mit dem gewünschten Schülerverhalten.

6.1.1 Darbietender Unterricht

Der Lehrer präsentiert die Lerninhalte. Grundintention ist die Information des Schülers mittels direkter Belehrung.

Dieser Aktivität der Informationsquelle steht die passive Rezeptivität der Schüler gegenüber, die die Information aufgrund der Autorität und Sachkompetenz des Lehrers zumindest vorläufig übernehmen.

6.1.2 Fragend - entwickelnder Unterricht

Das fragend- entwickelnde Unterrichtsverfahren ermöglicht einerseits eine straffe Führung durch den Lehrer (und damit Vorausplanung und Zielgerichtetheit) und bindet andererseits die Schüler (zumindest in gewissem Maße) aktiv in das Unterrichtsgeschehen ein.

Der Lehrer läßt sich durch behutsame Fragen von den Schülern Phänomene und Sachverhalte erklären und bringt diese dadurch dazu, ihre eigenen Vorstellungen zu klären, zu entwickeln und zu verbessern.

Beispiel: „Die Marke“ im Unterrichtsfach Marketing am OSZ Handel I » Tempo SW-Werbefilm aus dem Jahr 1951.http://www.tempo-web.de/docs/4_informieren/tv-spots.php

6.1.3 Nachahmender Unterricht

Allein affektive Lernziele wie Durchhaltevermögen, Ehrgeiz oder Erfolgsstreben rechtfertigten dieses Verfahren. Beispiele für nachmachenden Unterricht im Fach Physik sind der Bau eines Transistorradios, einer Lochkamera, eines Heißluftballons etc. . .

6.1.4 Entdeckender Unterricht

Beim entdeckenden Unterricht wird eine für alle Schüler gemeinsame Fragestellung zu Beginn des Unterrichts erarbeitet. In der Entdeckungsphase ist der Gesprächs- und Arbeitsverlauf entweder in der Klasse oder in Gruppen weitgehend von den Schülern selbst bestimmt. Die Schüler sollen ein Thema, durch eigene Materialsuche und durch eigene Ermittlung geeigneter Methoden bei sachbezogener Motivation bearbeiten.

- Webquest (SNS-Recherche)
- Uni Wuppertal Mathe Prisma (Turingmaschine)
- Uni Wuppertal Mathe Prisma (Kryptographie)
- Uni Wuppertal Mathe Prisma (Backtracking)

6.2 Unterrichtsmedien

Unterrichtsmedien sind Materialien, die im Unterricht vielfältig eingesetzt werden. Sie dienen meistens der *Veranschaulichung von Lehrinhalten* und sind somit „Mittel zum Zweck“. Funktionsmäßig sind die Unterrichtsmedien den Schülern zuzurechnen, sind also „schülerzentriert“ ausgerichtet, d.h. sie erfüllen methodisch – didaktische Intentionen.

6.2.1 Allgemeine Funktion von Medien

Hier werden aus inhaltlichen Gründen nur ein paar Funktionen der Unterrichtsmedien aufgeführt. Eine Hauptfunktion der Unterrichtsmedien liegt u.a. im Bereich der *didaktischen – methodischen Veranschaulichung von abstrakten Inhalten* (z.B. die Darstellung eines Molekülmodells mittels 3D – Graphik auf dem Computer, DNA-Helix). Somit können auch *abstrakte Gegenstände simplifiziert* werden, man spricht hier von der sog. *Didaktischen Reduktion auf wesentliche Dinge*. Daneben enthalten Sie auch Informationen, die vermittelt werden sollen. In diesem Kontext eingebettet besitzen sie die Aufgabe, dass sie *das Plenum oder den Adressat belehren*. Natürlich verleiten Medien durch die *gezielte Reiz- und Impulsgebung Sinnesorgane zur vermehrten Aufmerksamkeit*, dass gerade in der Schule notwendig erscheint.

Funktion der Medien:

- Information
- Kommunikation
- Unterhaltung

Beispiele für Medien:

- Flugblatt, Buch, Zeitung, Zeitschrift
- Rundfunknachrichten, Fernsehnachrichten, News, Listen, Weblogs, Wikis
- Brief, Telegraf, Telefon, Fax, Email, Chat, SMS,
- Schallplatte, Logos, Funkstunde, Gameboy, Fernsehen

6.2.2 Selbstgestaltende Medien

- Schülerheft
- Plakat
- Tafel
- Arbeitsblatt
- elektronisches Lerntagebuch (Schüler- oder Klassenblog)
- farbige Karteikarten
- Overheadfolien

6.2.3 Fremdgestaltende Medien

- *Modelle* (Muster, Vorbilder, Entwürfe oder auch „Verkleinerungen“ von Objekten)
- *Schulbuch* (Technische und theoretische Informatik – Gasper, Leiß, Spengler, Stimm)
- *Statische Bilder*
- *Bewegte Bilder* (Screencast, Podcast, Animationen)
- *Zeitungen*
- *Computer* (Computer als Werkzeug. Der Computer dient dazu Medien zu erstellen z./B. Lehrbüchern, Folien, Arbeitsblätter, Filme abzuspielen aber auch zur Präsentation von Medien also selbstgestaltend. Oder Nutzung von Informationssystemen » fremdgestaltend)
- *Lehr- u. Lernprogramme* (Lehr- u. Lernprogramme zeigen mehrere Elemente des Unterrichts (relativ klar definierte Zielgruppe, Verwendung spezifischer Methoden, Methodenwechsel, Lern- und Festigungsphasen, Ergebniskontrollen, Übungsaufgaben) so dass Lernende sich mit dieser Art von Software einen klar umrissenen, noch unbekanntem Inhalt allein erarbeiten können.)

- *Internet* (Ziel ist dabei nicht eine Integration des Internets in den Unterricht um jeden Preis, sondern vielmehr, die Kompetenz der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit diesem Medium zu stärken und Strategien zu vermitteln, die ihnen eine zielgerichtete und effektive Nutzung ermöglichen.)

6.2.4 Digitalisierung

Digitale Kopie und Erweiterung analoger Medien:

- Audio
- Video
- Kino
- Rundfunk
- Digitales Fernsehen (Vorteil: Datenkompression: Es wird nicht mehr wie bisher 25-mal pro Sekunde das komplette Fernsehbild aufgebaut, sondern es werden nur noch die Daten übertragen, die vom vorhergehenden Bild abweichen; Kommunikationssatelliten könne hohe Anzahl an Fernsehkanälen abstrahlen.

6.2.5 Multimedia

Ist die Orchestrierung von vielen Medien. In erster Linie sind mit den Medien Töne, Bilder, Trick- und Videofilme gemeint. In der Computerwelt bedeutet Multimedia eine Vorstufe von Hypermedia, bei der Multimedia-Elemente über Hypertext-Methoden miteinander und mit zusätzlichen Informationen verbunden werden. (z.B. Podcasts – Ton, Bild, Text, pdf – auf dem iPod)

6.2.6 Immersion

Ist ein neues Element der Multimediatechnik, das die Interaktivität (Handlungsorientierung) erfordert (z./B. vi-konsole, Web 2.0-Anwendungen: Weblogs, Wikis). Die Beteiligten wird das Gefühl vermittelt unmittelbar beteiligt zu sein. („Man ist drin, dabei“)

weitere Beispiele:

- Adventure games (go-kiss-kill)
- Chats
- MUDs
- Interaktivität
- Virtual Reality
- Augmented Reality (Bauteile Inspektion)
- Intelligent Buildings

6.2.7 Virtual Reality

Ist ein immersives Multimediaelement. Mit dem Begriff "Virtual Reality", bzw. "Virtuelle Realität" (kurz: VR) wird eine Technik beschrieben mit der es einem Benutzer durch bestimmte Geräte ermöglicht wird sich interaktiv in einer vom Computer generierten Umgebung zu bewegen. Der Begriff "Virtual Reality" wurde 1989 durch den Wissenschaftler und Techniker Jaron Lanier geprägt. Lanier definiert "Virtual Reality" kurz als eine interaktive Simulation von realistischen oder imaginären Umgebungen (SecondLife, CAVE).

6.2.8 Multimedia im Informatikunterricht

Multimediale Elemente erstellen. Die notwendigen Anwendungen und Sprachen anbieten, vermitteln und dadurch motivieren und Interesse wecken.

- Textverarbeitung (openOffice, MS Word » pdf)
- Rechnen u. Buchhaltung, Statistik (Visi Calc, Excel, Flash, Spss » Diagramme)
- Datenbanken (SQL)
- Grafik (Corel Draw, Illustrator, Freehand, Canvas)
- Satz (Quark Xpress, Indesign)
- Bildbearbeitung (Photoshop)
- Video (Premiere)
- Websprachen (HTML, XML)
- Multimedia-Anwendungen produzieren (Director » kombinieren von Video, Audio, Animation, Navigation)
- Screencasts produzieren (recordmydesktop)
- Audiocasts produzieren (audacity)
- Handyfilme drehen, schneiden, vertonen (Nokia-Suite, 3gp » mp4)
- Animationen produzieren (Flash)

7 eEducation Masterplan Berlin

In allen Fragen bezüglich der Ausstattung von Schulen sowie Schüler- und Lehrerarbeitsplätzen zu Hause und im Umfeld mit einer funktionalen IT-Infrastruktur (z. B. Produkte und Dienstleistungen) steht der „eEducation Masterplan Berlin“ als Anforderungsgrundlage bereit.

Für die Jahrgangsstufen 1 bis 10 der allgemein bildenden Schulen werden die Kompetenzen und Kompetenzbereiche Doppeljahrgangsstufen zugeordnet. *Für die Jahrgangsstufen 11 bis 13 (bzw. 12 bei Verkürzung) werden Kompetenzen und Kompetenzbereiche für die allgemein bildenden und die beruflichen Schulen gemeinsam formuliert. Spezielle berufsspezifische IT-Kompetenzprofile oder solche des Schulfaches Informatik sind hierbei nicht berücksichtigt.*

7.1 Kompetenzbereiche für Lehrende und Lernende

7.1.1 Handhabung und Modellvorstellung

Lehrer: Probleme analysieren, abstrahieren, durchschauen, digitale Medien bedienen. Schüler: Bedienen, modellieren, durchschauen

7.1.2 Anwendung

Lehrer: Sich informieren, selbst gestalten, kommunizieren Schüler: Sich informieren, selbst gestalten, kommunizieren

7.1.3 Soziokulturelle Reflexion

Lehrer: Kritisch nutzen, beurteilen, bewerten Schüler: Kritisch nutzen, analysieren, bewerten

7.1.4 Pädagogisch-didaktisches Handeln

Lehrer: Lernprozesse initiieren und begleiten

7.2 Mediendidaktische Kompetenz

Fachkompetenz die hinsichtlich der Ziele des Einsatzes digitaler Medien in den Berliner Schulen grundlegende Kenntnisse über den Einsatz von Medien und Informationstechniken als Hilfsmittel für das Unter-

richten und für das Beurteilen neuer Lehr- und Lernformen befähigt

Dazu gehören:

- Medien und Informationstechniken zur eigenen Unterrichtsvorbereitung nutzen
- Konzepte für die Verwendung von digitalen Medien im Rahmen weiterentwickelter Lehr- und Lernformen erarbeiten und umsetzen
- digitale Medien für den fachlichen und fachübergreifenden Unterricht nach bildungs- und lernrelevanten Kriterien analysieren und auswählen.
- Schülerinnen und Schüler anregen und unterstützen, Medien und Informationstechniken als Gestaltung-, Präsentations- und Problemlösungshilfen zu verwenden,
- die unterschiedlichen Möglichkeiten und Grenzen von Medien durch Evaluationsverfahren erfassen und die Ergebnisse zur Optimierung nutzen

7.3 Methodenkompetenz

Insbesondere ist diese Kompetenz eine der Grundlagen für die Fähigkeit, eine fundierte Unterrichtsentwicklung mit dem Ziel zu erreichen, die *Schülerinnen und Schüler zu einem eigenverantwortlichen Lernen und Arbeiten* zu führen. Ein entsprechendes Rollenverständnis der *Lehrkräfte hin zum Initiieren und Begleiten von selbstständigen Lernprozessen* der Schülerinnen und Schüler ist hierbei eine unabdingbare Voraussetzung.

- Beispiele zur Medienerziehung und Informations- und Kommunikationstechnologischen Grundbildung analysieren und bewerten und eigene Projekte und Unterrichtseinheiten konzipieren,
- Lernprozesse im Sinne von Medienerziehung und Informationstechnischer Grundbildung bei den Schülerinnen und Schülern unter Berücksichtigung von Geschlechterdifferenzen sowie sozialer Unterschiede anregen und unterstützen,
- die Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf einen selbstverantwortlichen, reflektierenden und kritischen Umgang mit Medien und Informationstechniken beraten,
- die Bedeutung von Medien und Informationstechnologie für inhaltliche und methodische Fragen des Faches und fachübergreifender Zusammenhänge einschätzen,
- Innovationsfähigkeit hinsichtlich der Weiterentwicklungen der Informationstechniken erwerben

7.4 IT-Anforderungsprofile für pädagogisches Personal/weiterführende Schulen (allgemeinbildende und berufliche Schulen sowie Schulen mit zweitem Bildungsweg)

- Beispiele zur Medienerziehung und informatischer Grundbildung analysieren und bewerten und eigene Projekte und Unterrichtseinheiten konzipieren (*integriertes Lernen oder englisch Blended Learning. Kombination von Präsenzveranstaltung und E-Learnings*)
- Lernprozesse im Sinne von Medienerziehung und informatischer Bildung bei den Schülerinnen und Schülern unter *Berücksichtigung von Geschlechterdifferenzen sowie sozialer Unterschiede* anregen und unterstützen,
- die Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf einen *selbstverantwortlichen, reflektierenden und kritischen Umgang mit Medien und Informationstechniken* beraten,
- die Bedeutung von Medien und Informationstechniken für inhaltliche und methodische Fragen ihres Faches bzw. ihrer Fächer und *fachübergreifender Zusammenhänge einschätzen*,
- die *Weiterentwicklungen der Informationstechniken kritisch beobachten*, hinsichtlich der schulischen Einsetzbarkeit analysieren und den Einsatz gegebenenfalls umsetzen (Podcasts, Weblogs, Wikis im Unterricht).

7.5 Qualifikationstufen

7.5.1 Multimedia-Master-Teacher

Entwicklung von Medienkonzepten:

Ziel der Grundlagenmodule ist es, sicher mit dem Betriebssystem, grundlegenden Anwendungsprogrammen, elektronischer Kommunikation und Lern- und Kommunikationsplattformen umzugehen, um in der Lehre die Möglichkeiten der IT optimal einzusetzen und die Schüler in ihren Lernprozessen mit den Mitteln der IT effektiv zu unterstützen (» ECDL Kleiner Führerschein).

7.5.2 E-Learning-Tutor

Gestaltung von Blended Learning: Die zweite Qualifizierungsstufe dient der vertieften und erweiterten unterrichtspraktischen Anwendung der IT. Schwerpunkte der fünf Pflichtmodule sind „fachspezifische unterrichtspraktische Anwendungen“, Gestaltung von binnendifferenzierenden Lernarrangements, Anpassung von Software an Lernerbedürfnisse (hier auch die Gestaltung von barrierefreien Zugängen für Menschen mit Behinderungen), Nutzung von Lernplattformen im Unterricht sowie die Verbindung von schulischem und außerschulischem Lernen (Hausaufgabengestaltung, Nachlernen).

7.5.3 Advanced-Multimedia-Teacher

Vertiefte Anwendung von Multimedia und Internet im Unterricht (Referendariat)

7.5.4 Multimedia-Teacher

Unterrichtspraktische Nutzung von Multimedia und Internet

7.6 Didaktisch leitende Prinzipien

- Problemorientiertes Lernen als Balance zwischen Instruktion und Konstruktion
- situiertes Lernen – Lernen anhand authentischer Probleme –
- selbstgesteuertes Lernen und
- kooperatives Lernen

7.7 Veränderte Rolle der LehrerIn

Insbesondere der Einsatz des Computers im Unterricht mit seinen vielfältigen interaktiven Möglichkeiten ermöglicht darüber hinaus eine Individualisierung und Differenzierung von Lernangeboten. LehrerInnen verändern Ihre Rolle in Richtung Lernberaterinnen und Lernberater.

Die „neuen Medien“ können als . . .

- Präsentationshilfe für Aufgaben und Analysegegenstände
- Informationsquelle und Lernhilfen
- Werkzeuge bei der Bearbeitung von Aufgaben

unterstützende Instrumente beim Gedankenaustausch und bei der Planung von Arbeitsschritten sowie bei der Speicherung und Mitteilung von Lernergebnissen.

8 Informatikunterrichtsplanung

8.1 Informatische Grundbildung – ITG Sekundarstufe I

Die *Informatik ist ein Schnittstellenfach*, deshalb hier umgesetzt nach Klippert für *fächerübergreifenden Unterricht* eine mögliche Planung von Informatikunterricht. (Klasse 6-10)

8.1.1 Medien- und Methodencurriculums

Das Konzept dieses Medien- und Methodencurriculums beruht auf der *Idee, konsequent durch Module in den Jahrgangsstufen 6 bis 10 Grundwissen über neue Medien aufzubauen. Wichtige Methodenkenntnisse über effektive Kommunikation (Gesprächsregeln, Diskussionsleitung, etc.), Informationsorganisation (Strukturierungstechniken, Mind-Mapping, etc.) ergänzen das Curriculum*, denn die Nutzung neuer Medien lässt sich mit dem klassischen Methodentraining häufig kombinieren. Damit setzt das hier vorliegende Medien- und Methodencurriculum im Vergleich zu anderen Ansätzen im Bereich Medienerziehung wie einen zweiten Schwerpunkt.

8.1.2 Kompetenzen (Medien- und Methodencurriculum) nach KLIPPERT

Durch den Wandel der Industriegesellschaft zu einer Informations- und Wissensgesellschaft ist Vernetzung nicht nur eine technische Neuerung, sondern auch eine Leitmetapher, die zunehmend unsere Denkweisen und Arbeitstechniken prägt. Obwohl die Bedeutung der neuen Medien und Qualifikationen wie Kommunikations-, Kooperationsfähigkeit, Planungskompetenz und Wissensorganisation für die Veränderung unserer Gesellschaft unbestritten sind, sind diese zukunftsrelevanten Fertigkeiten und Fähigkeiten meist nur in den allgemeinen Erziehungs- und Bildungsaufgaben existierender Lehrpläne ohne Verbindlichkeit oder Nachhaltigkeit formuliert.

Klasse 6:

In dieser Jahrgangsstufe erhalten die Schülerinnen und Schüler eine zusätzliche Unterrichtsstunde mehr, in der die Klasse geteilt wird. Die eine Hälfte erhält Informatikunterricht, die andere Methodentraining. Nach Blöcken von ca. 3 Stunden wird gewechselt.

- Grundlagen Informatik (Textverarbeitungsprogramm: Darstellung und Strukturierung von Informationen – Geoinfo)
- Grundlagen Methodentraining (Lerntipps, 5-Schritt-Lesemethode, Mind-Mapping, Gesprächsregeln)

Klasse 7:

Projektmöglichkeiten u.a. Insekten (B); Nature Reserve and Zoos in Europe (E); Symmetrien in der Natur, Architektur, Kunst und Physik (M), Stadt im Mittelalter (G)

- Lineare Präsentation von Information (Digitale Bilder – Raster beim Scannen per Hand)
- Präsentationstechnik I und Kommunikationstraining I (Foliengestaltung)

Klasse 8:

Projektmöglichkeiten u.a. Magnetismus oder Physik in den Bergen (Ph), Lebensraum Wald (B), Entdeckung Amerikas und Kolonialzeit oder New York (E).

- Informationsdesign (Desktop Publishing, Zeitung erstellen)
- Projektentwicklung I und Teamentwicklung I (Akrobatik im Sportunterricht)

Klasse 9:

Projektmöglichkeiten u.a. Betriebswirtschaft (WR), Landeskunde USA, UK oder Frankreich (E, F, Ek, G); Viren (B)

- Beschaffungswege für Information, Bewertung und Selektion von Information, Vernetzung von Information (Internetrecherche, Darstellung von Informationen in vernetzen Strukturen)
- Präsentationstechnik II und Kommunikationstechnik II

Klasse 10:

Projektmöglichkeiten u.a. Landeskunde USA, UK oder Frankreich (E, F, Ek, G); Europäische Union (WR, Sk, G)

- Beschaffungswege für Information, Bewertung und Selektion von Information, Vernetzung von Information (Internetrecherche, Corporate Identity, Darstellung von Informationen in vernetzen Strukturen)
- Projektentwicklung II und Teamentwicklung II

8.1.3 Lernziele nach Klippert

Mit Ablauf der Sekundarstufe I haben die Schüler/innen im Bereich der Arbeitstechniken und im Umgang mit den neuen Medien sowohl theoretisches Knowhow als auch praktische Erfahrung. Deshalb kann in der Sekundarstufe II arbeitsteiliger Projektunterricht unter Einbeziehung von Informationssystemen ohne weitere Erklärungen durchgeführt werden. Der Einsatz der Neuen Medien beschränkt sich nicht auf den Projektunterricht, sondern hilft den Schüler/innen bei der Informationsbeschaffung und -darstellung.

Die Schüler/innen sollen mit Eintritt in die Oberstufe aufgrund ihres Basiswissens in Informatik und ihrer Erfahrungen im Umgang mit neuen Medien sowie Projektarbeit in möglichst allen Fächern fähig sein, *Computer sinnvoll im Rahmen von eigenständiger und selbstverantwortlicher Teamarbeit zur Beschaffung, Interpretation, Selektion, Abstraktion, Strukturierung, Visualisierung und Modellierung von Information und zur Organisation von Arbeitsabläufen zu nutzen.*

Neue Medien – medienfachspezifische Lernziele:

- Nutzung neuer Technologien und Medien zur Informationsbeschaffung, -verarbeitung, -visualisierung und zum Informationsaustausch
- Umgang mit Standardsoftware
- Kenntnis unterschiedlicher Darstellungsformen von Sachverhalten, mit ihren jeweiligen Möglichkeiten und Grenzen
- Kenntnis der grundlegenden Konzepte von Informatiksystemen

Methodentraining – allgemeine Lernziele:

- Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit durch Teamarbeit
- Planungskompetenz durch selbstverantwortliche Projektarbeit
- Strukturierung von Wissen
- Präsentationstechniken
- kritische Bewertung von Information
- sinnvoller und zweckgerichteter Medieneinsatz

Organisatorische Rahmenbedingungen:

- Die Kollegen/innen eines Klassenteams sprechen die Behandlung der Module ab. Der Projektleiter

erstellt einen entsprechenden Projektplan (Zeiteinteilung) und vergewissert sich, dass zu Beginn seines Projektes die Module abgeschlossen sind.

- Die Lerninhalte werden im regulären Fachunterricht vermittelt.
- Die 45- Minuten-Unterrichtsstunden werden weitgehend beibehalten, die Projektdauer sollte 4 Wochen nicht überschreiten
- Benotet werden nur individuelle Leistungen. Abhängig von den Modulen kann in Projekten eine Doppelbewertung – fachlich vs. methodisch – erfolgen.

8.2 Informatikunterrichtsplanung – Sekundarstufe II

16 Wochen (mit 3x45Min. pro Woche, also ca. 48 Stunden) entsprechen einem Halbjahr. Hier geplant für die 11.Klasse also 96 Stunden.

Stoffverlaufsplanung der 11. Klasse

Stunden	Thema/Beschreibung	Ziele	Gegenstände
16	<i>Einführung:</i> Soft-wareergonomie	Entwicklung der grafischen Benutzeroberfläche, Design Principals, Sicherheit (Integrity, Availability, Confidentiality), Piktogramme, MVC, Einführung in Eclipse, EN ISO Norm (CEN), Dialog oder Benutzerschnittstellen	Verwendung der Swing API, Beispiele aus dem Internet, Login-GUI
4	<i>Einführung:</i> OO-Modellierung	Identifizierung und UML Notation von Klassen, Methoden, Variablen, Modellierung in Eclipse	Anwendungsfallbeispiel
4	Übung und Festigung, Modellierung prüfen	Können Methoden, cKlassen, Variablen modellieren	Anwendungsfallbeispiele, Objektspiel
10	Login-Vorgang	Identifizierung, Modellierung, Dateneingeben prüfen, Informationsrecht, Datenschutz	Login-GUI, Modellierung
6	<i>Einführung:</i> Algorithmen und Datenstrukturen	Variablenbegriff, Verzweigung, einfache Liste, Klassen-, Methoden-, Objektdeklaration und Instanziierung, einfache Ausgaben (Konsole), Konsolenbefehle	einfacher Login-Vorang, Editor, Konsole, Präsentation
8	Übung und Festigung	Einführung einer weiteren Kontrollstruktur (While), Datentypen (Integer und Boolean), Container	Erweiterte Aufgabenstellung (jeder Benutzer kann sich nur einmal einloggen, die Methoden: Anmelden, Abmelden, Passwortänderung), API
8	Einführung: Automatentheorie	endliche Automaten, Notationen, Modellierung	Java-Kara
12	<i>Einführung:</i> Netzwerk & Automatentheorie	WebServer, Datenbank, Ereignissteuerung (Zustandsdiagramm für einen Server, Aufbau der Verbindung zwischen Klient und Server)	Serverseitige DB, Screencast DB, Login-Serverseitig
12	<i>Einführung:</i> Netzwerk & Netzwerkprotokolle	Internet und seinen Diensten, Login und Echo-Server, Chat-Server, POP3-Klient, SMTP-Klient, HTTP-Client	Webquest Internetdienste
16	<i>Einführung:</i> Kryptographie	Verschlüsselung von Passworten, Strategien, Sequenzdiagramme, Krypt-Klasse, Palindrom, Login-Krypt	API, Verschlüsselung mit OpenPGP

Java ist im Bereich der Softwareentwicklung eine objektorientierte Sprache. Sie sollte auch in genau diesem Kontext unterrichtet werden sollte. Deshalb ist mein Vorschlag das Thema zu erweitern. Meine Herangehensweise bei einem Unterricht für SchülerInnen der Sekundarstufe I und/oder II ist vorwiegend problemorientiert, sodass bei den SchülerInnen ein Lernwunsch entsteht. Die Kenntnisse und Erfahrungen sammeln die SchülerInnen primär in Team-, Gruppen-, und Teamarbeit, deshalb ist auch ein entsprechendes Zeitfenster vorgesehen. Damit Ihr einen Überblick erhaltet welche Themen ich behandeln würde, folgt nun eine Stoffverlaufsplanung nach meinen Vorstellungen.

Stoffverlaufsplanung für die Softwareentwicklung in Java

Stunden	Thema	Ziele	Gegenstände
16	Softwareergonomie	Entwicklung der grafischen Benutzeroberfläche, Design Prinzipien, Sicherheit (Integrity, Availability, Confidentiality), Piktogramme, MVC, Einführung in Eclipse, EN ISO Norm (CEN), Dialog oder Benutzerschnittstellen	Beispiele aus dem Internet, Login-GUI (Grafische Benutzeroberfläche)
16	OO-Modellierung	Identifizierung und UML Notation von Klassen, Methoden, Variablen, Modellierung in Eclipse	Anwendungsfallbeispiele
16	Login-Vorgang	Identifizierung, Dateneingabe prüfen, Beurteilung der Ergebnisse nach den Aspekten „Wiederverwendung und Erweiterbarkeit“.	Login-GUI, Modellierung
20	Algorithmen und Datenstrukturen in Java	Variablenbegriff, einfache Liste, Methoden-, Objektdeklaration und Instanziierung, einfache Ausgaben (Konsole), Einführung einer Kontrollstruktur (While), Datentypen (Integer und Boolean), Container	Einfacher Login-Vorang, Editor, Konsole, Präsen- tation, Erweiterte Auf- gabenstellung (jeder Benutzer kann sich nur einmal einloggen, die Methoden: Anmelden, Abmelden, Passwortän- derung), API
16	Netzwerk & Auto- matentheorie	WebServer, Ereignissteuerung (Zustandsdiagramm für einen Server, Aufbau der Verbindung zwischen Klient und Server)	Serverseitige Datenbank, Screenshot-Produktion für die Installation einer DB- Entwicklungsumgebung, Login-Vorgang- Serverseitig, Realisierung in Java, Anwendung des MVC Konzepts, Java Swing API

9 Gestaltung von Lernumgebungen für den Informatikunterricht

Prozess der Erstellung von Lernmaterialien. Diese Modelle sind so etwas wie generelle, von der jeweiligen Lerntheorie unabhängige "Kochrezepte", die dem Lehrenden oder dem Instruktionsdesigner helfen sollen, bedarfsangepasste und effektive Lernmaterialien zu entwickeln.

9.1 Analyse-Design-Development-Implementation-Evaluation-Modell (AD-DIE)

Ist ein Operativ-technologischer Designansatz. Ein abstraktes Phasenmodell zur Entwicklung von elektronischen Lernmodulen (z./B. Moodle-Kurse), zur Förderung einer systematischen Planung der Entwicklungsphasen Analyse, Design (im Sinne von Konzeption), Development, Implementation, Evaluation als Phasen für die Bewusstmachung phasenspezifischer Konzeptionsaufgaben anwendbar.

Projektphasen werden in jüngerer Zeit zumeist als iteratives Zyklusmodell dargestellt, bei dem nach der Evaluation ein neuer, angepasster Entwicklungszyklus startet. Noch präziser beschreiben *Mehrebenenmodelle den Designprozess*, die auch Überschneidungen der Designaufgaben und Phasen (iterativ-inkrementell) einbeziehen, wie es z./B. mit dem „*Rational Unified Process*“ als Modell des *Software Engineering Process* dargestellt wird.

9.2 Planung von Lehr-Lernschritten nach Fähigkeitskategorien nach Gagné

In neun Schritten werden die Aktivitäten des Lehrenden, den zu erwartenden Aktivitäten des Lernenden gegenüber gestellt.

Die neun Lehrschritte werden je nach Kategorie der zu erwerbenden Fähigkeiten, wie z.B. *sprachliches Wissen, kognitive Fähigkeiten und Strategien, Einstellungen oder motorische Fähigkeiten* *schwerpunktfokussiert* umgesetzt. Basierend auf Erkenntnissen der Lernpsychologie, wie dem Informationsverarbeitungsansatz, gibt dieses Modell Anhaltspunkte, um gezielt die mentalen Verarbeitungsprozesse beim Lernen zu unterstützen.

9.2.1 Motivation und Neugierde wecken

Ziel ist es die Konzentration des Lernenden mobilisieren. z./B. Login-Vorgang: Sie möchten sich in ein ihnen bereits bekanntes (bereits registriert) System einloggen und merken, dass Sie ihr Passwort vergessen haben. Welche Lösungsmöglichkeiten bieten Systeme in diesem Fall? » Problemorientierter Ansatz.

9.2.2 Lehrziele mitteilen, Erwartungen wecken

Ziel ist es mit konkreten Aufgabenstellungen beim Lernenden die Realistische Erwartung über Lernergebnis aufzubauen.

Aufgaben – Login-Vorgang – Partnerarbeit:

1. Notieren Sie vier Internetseiten (Systeme) zu denen Sie einen Zugang mit Benutzername und Passwort benötigen und bereits besitzen.
2. Notieren Sie welche Hilfen die Anbieter dieser Internetseiten (Systeme) für den Fall (Passwort vergessen) anbieten.
3. Melden Sie sich an den allen vier Internetseiten (Systemen) korrekt an und notieren Sie die Reaktion des Systems.
4. Simulieren Sie das „Vergessen des Passwortes“ (durch fehlerhafte Eingabe des Passwortes) auf allen drei Internetseiten (Systemen) und notieren Sie sich die Fehlermeldungen.
5. Simulieren Sie das „Vergessen des Benutzernamen“ auf die o.g. Weise und notieren Sie sich die Fehlermeldungen.
6. Welche notwendigen Methoden lassen sich aus den in Aufgabe 2-4 recherchierten Ergebnissen ableiten? Nennen Sie mindestens vier mögliche Methoden (Formulieren Sie in eigenem Interesse exakt, Sie sollen diese Methoden anschließend implementieren).

9.2.3 An Vorwissen anknüpfen

Hier gibt man dem Lernenden die Chance auf vorwissen zurückzugreifen und so Langzeitgedächtnis zu aktivieren.

Aufgaben – Login-Vorgang:

Modellieren Sie die Methoden in Ihr bestehendes UML-Klassendiagramm (einfacher Login-Vorgang) indem Sie die Methoden in das UML-Klassendiagramm implementieren. Definieren Sie dabei auch die dazu notwendigen Attribute (Eigenschaften) und Datentypen.

9.2.4 Lernmaterial präsentieren

Hier gibt man dem Lernenden die Chance die selbst erarbeiteten Ergebnisse zu reflektieren (Lernmaterial wahrnehmen).

Login-Vorgang:

Nach Lösung der oben genannten Aufgabenstellung erhalten die Schüler Zugang zu einem geschützten Bereich. hier sind Screencasts zu den beschriebenen Fällen hinterlegt.

9.2.5 Lernhilfen anbieten, dem Inhalt Bedeutung geben, konkrete Beispiele

Anbieten einer erweiterten Aufgabenstellung. Übernahme in das Langzeitgedächtnis des Lerners durch semantische Enkodierung fördern.

Login-Vorgang:

Der Benutzer soll nach korrekter Anmeldung die Möglichkeit bekommen sein Passwort individuell festzulegen. Um sicherzustellen, dass das Passwort welches vom Benutzer gewählt wurde auch sicher ist soll dabei geprüft werden ob es mindestens 6 Zeichen hat sowie mindestens jeweils ein Sonderzeichen, numerisches Zeichen und Buchstabe(n) enthält ist. Bei nicht-einhalten der Passwort-Definitionsvorschrift, soll der Benutzer eine entsprechende Fehlermeldung erhalten.

1. Benennen Sie die zu implementierende Methode(n) exakt, sodass Sie sie in ihr UML-Klassendiagramm übernehmen können.
2. Modellieren Sie die benannten Methode(n) in Ihrem UML-Klassendiagramm indem Sie sie implementieren und die Attribute (Eigenschaften) und Datentypen definieren.
3. Stellen Sie in einer Entscheidungsbaumstruktur dar wie die Prüfung erfolgen kann und formulieren Sie die entsprechenden Agentenmeldungen (hier: Fehlermeldungen) bei nicht-einhalten der Definitionsvorschriften für das Passwort.
4. Welche Sonderzeichen muß das System kennen um prüfen zu können? Notieren Sie diese.
5. Welche numerische muß das System kennen um prüfen zu können? Notieren Sie diese.
6. Welche Buchstaben muß das System kennen um prüfen zu können? Notieren Sie diese.

9.2.6 Gelerntes anwenden

Der Lernende soll nun die Möglichkeit erhalten seine Ergebnisse selbst auf Korrektheit zu überprüfen, auf diese Weise werden Ihm Rückschlüsse auf die Lernergebnisse ermöglicht.

Login-Vorgang – Erstelle Objektdiagramme für folgende Fälle:

Überprüfe So ob System auf die geforderte Weise reagiert, falls Korrekturen notwendig sind führe diese aus.

1. „Lena“ meldet sich mit ihrem Benutzernamen und Passwort korrekt an dem System an.
2. „Lena“ hat ihr Passwort vergessen.
3. „Lena“ hat ihren Benutzernamen (LaLena) vergessen, fehlerhafterweise gibt sie „Lena, ein.
4. „Lena“ legt ihr Passwort individuell fest.

9.2.7 Rückmeldung geben

Diagnostische Information und Verstärkung geben.

Login-Vorgang:

Dazu können Einzel- oder Partnerergebnisse in der Klasse diskutiert werden. Bestenfalls wird ein gemeinsames optimiertes System aus den Einzel- und Partnerergebnissen aggregiert.

9.2.8 Leistung testen mit Übungen und Aufgaben

Login-Vorgang – weitere Aufgaben können sein:

1. Bei dreimaliger Falscheingabe des Passworts soll der Zugang für den Benutzer gesperrt werden. Um die Sperrung aufzuheben soll der Benutzer eine Meldung erhalten die ihn auffordert den Anwendungsfall „Passwort vergessen“ durchzuführen.
2. Modellieren Sie die Methode(n) indem Sie sie in das bestehende UML-Klassendiagramm implementieren. Definieren Sie dabei die Attribute (Eigenschaften) und legen Sie die benötigten Datentypen fest.
3. Überprüfen Sie Ihre Ergebnisse indem Sie ein Objektdiagramm erzeugen: „Lena“ hat ihr Passwort (anell15) vergessen und versucht es zu „hacken“. Sie gibt in drei Versuchen ein: 1. „Lena!15“, 2. „La!Lena80“, 2. „80Lena!La“.

9.2.9 Behaltensleistung und Lerntransfer fördern

Leistung in neuen Situationen erproben. Dazu sollten Anwendungsfälle gewählt werden die einen Bezug nehmen zum bisher verwendeten System.

Login-Vorgang – Beispiel:

Der Registrierungsverfahren für eine Internetseite (System) soll modelliert werden.

9.3 Sharable Content Object Reference Model (SCORM)

SCORM umfasst eine (Variablen-) Sammlung von Standards und Spezifikationen aus verschiedenen Quellen, um (z./B. Moodle hat ein SCORM-Plugin):

- einfache Austauschbarkeit,
- einen allgemeinen Zugriff und
- Wiederverwendbarkeit in verschiedenen Umgebungen von web-basierenden Lerninhalten (E-Learning) zu ermöglichen.
- Das SCORM (Sharable Content Object Reference Model) ist Referenz-Modell für austauschbare elektronische Lerninhalte der Advanced Distributed Learning Initiative.

Definition Referenzmodell:

Von einem Referenzmodell spricht man, wenn es ein allgemeines Modell für eine Klasse von Sachverhalten ist, das folgende Eigenschaften hat:

- Auf Basis des allgemeinen Modells können spezielle Modelle (als Grundlage für die Konstruktion ganz bestimmter Sachverhalte) geplant werden.
- Das allgemeine Modell kann als Vergleichsobjekt herangezogen werden, d. h. es ermöglicht Vergleiche mit anderen Modellen, die die gleichen Sachverhalte beschreiben.

Das Referenzmodell stellt somit ein Modellmuster bzw. Entwurfsmuster dar, das als idealtypisches Modell für die Klasse der zu modellierenden Sachverhalte betrachtet werden kann.

SCORM in Moodle:

Sharable Content Object Reference Model (SCORM) is a collection of standards and specifications for web-based e-learning. It *defines communications between client side content and a host system called the run-time environment* (commonly a function of a learning management system). SCORM also defines how content may be packaged into a transferrable ZIP file. After going through SCORM standards 1.0, 1.1, 1.2, 2004 first edition, the current latest version is SCORM 2004 2nd edition.

9.4 Learning Object Metadata (LOM)

Der Learning Object Metadata (LOM) -Standard wurde nun entwickelt um den Austausch, die Suche, Beschaffung und Nutzung von Lernobjekten zu erleichtern. Er ermöglicht das Teilen und Austauschen von Lernobjekten durch die die Entwicklung von Katalogen und Bestandslisten, die auch kulturelle und sprachliche Unterschiede berücksichtigen. Die Grundstruktur von LOM besteht aus neun Kategorien (Beschreibung von Lernobjekten):

- General Category (Allgemein): Grundlegende Informationen, die das Lernobjekt als Ganzes beschreiben.
- Lifecycle Category (Lebenszyklus): Eigenschaften, die einerseits die Geschichte und den aktuellen Zustand des Lernobjektes als auch die beeinflussenden Lernobjekte beschreiben.
- Meta-Metadata Category (Metametadaten): Merkmale der Metadatenbeschreibung an sich.
- Technical Category (Technische Details): technische Voraussetzungen und Merkmale des Lernobjekts.
- Educational Category (Pädagogische Details): Bildungsmerkmale und pädagogische Beschreibung des Lernobjekts.
- Rights Category (Rechte): Über Nutzungsbedingungen des Lernobjekts und Copyright-Fragen wird informiert.
- Relation Category (Verwandte Ressourcen): Beziehungen zwischen dem Lernobjekt und anderen verwandten Lernobjekten
- Annotation Category (Anmerkung): ermöglicht Anmerkung über den Bildungsnutzen des Lernobjekts und Informationen über die Entstehung der Kommentare (wann, von wem)
- Classification Category (Klassifikation): Einordnung des Lernobjekts in ein Klassifizierungssystem.

9.5 Datenschema Methode (PAWLOWSKI)

Gestaltung von Lehrsoftware:

Die Erstellung von Lehrsoftware unterscheidet sich grundsätzlich nicht von der Produktion anderer Anwendungssoftware.

Folgende Aspekte sind u.a. von Bedeutung (nach [Pawlowski 2001]):

- Hauptelemente: Setting (wird verwendet in), Phase (besteht aus), Präsentation (bestimmt), Kommunikation (bestimmt) und Evaluation (bestimmt).
- Zentrum: Methode
- diese Modellierung hat normierende Wirkung.
- Tätigkeitsbereiche: Systementwicklung, Projektmanagement, Qualitätssicherung, Aktivitäten: Voruntersuchung, Systemanalyse, Entwicklung (Inhalt, Benutzer, Methoden, Präsentation, Kommunikation, Evaluation), Test, Einführung, Nutzung (Erarbeitung, Interaktion, Betreuung, Prüfung), Evaluation.
- Rollen: Lehrender, Lernender, Entwickler, Manager, Fachexperte, Experte für Lernpsychologie/ Lerntheorie/Didaktik, Mediendesigner.
- Standards: Allgemeine Standards, Lerntechnologie-Standards
- Zur Illustration des Problemkreises sei der Begriff der „Methode“ skizziert. Ziel der Methodenmodellierung ist die Abbildung didaktischen Wissens und Anpassung an Lerninhalte und handelnde Personen. Die Modellierung von Lehrmethoden » Schema Pawlowski S.112 Humbert

9.5.1 Informatikräume und Ausstattung

- Rechner in U-Form
- Im Zentrum eine Lerninsel.
- Beamer an der Decke und angeschlossen an das lokale Netzwerk
- Kreidetafel
- OHP
- Holzleisten und Pinwände
- Unabhängiger Server für den Informatik-Unterricht (Intranet/moodle)
- Headphones für alle Rechner
- Klientensysteme sollten nicht ohne personenbezogene Accounting betrieben werden. (Benutzerdaten gehören in das Benutzerverzeichnis auf dem unabhängigen Server.)
- Einsatz freier Software
- Einsatz eines Freien Betriebssystems

Beispielszenarien:

- Modellierung in der Sek I mit Ponto/OpenOffice/Python (Konstruktiv, objektorientiert)
- Algorithmen auf Graphen in der Sek II mit Python(Breitensuche, Tiefensuche)/Gato(Visualisierung)/Rundreiseprobl
Graphen)
- Login-Vorgang in Klasse 11

10 Unterrichtsformen- und methoden

10.1 Unterrichtsmethode – Methodik (Methodos → Weg nach) nach Humbert L.

Bezieht sich auf *konkrete Planung und Durchführung des Unterrichts*. Sie ermöglicht die *Inszenierung des Unterrichts durch die zielgerichtete Organisation* der Arbeit, durch *soziale Interaktion und sinnstiftende Verständigung mit den Schülern*. Handlungskompetenzen der Lehrerin im Feld der Unterrichtsmethoden bezeichnen die Fähigkeit, in Unterrichtsbedingungen zu organisieren.

10.2 Unterrichtsmethoden nach Meyer H.

Unterrichtsmethoden *sind die Formen und Verfahren, mit denen sich Schüler und Lehrer die sie umgebende natürliche und gesellschaftliche Wirklichkeit aneignen*. Das methodische Handeln von Lehrern und Schülern besteht aus der *zielgerichteten Arbeit, sozialen Interaktionen und sinnstiftenden Verständigung*.

Sowohl Martin Wagenschein, als auch Jean Piaget haben am Anfang des 20. Jahrhunderts großen Einfluss auf den Bereich der Kindererziehung genommen.

10.3 Methodische Analyse nach Meyer, H.

Überlege, in welcher Reihenfolge, an welchen Inhalten und mit welchen Methoden, diese Strukturen, Probleme und Fragestellungen den Schülern vermittelt werden können.

1. Makromethodik
2. Mesomethodik
3. Mikromethodik

10.3.1 Makromethodik (methodische Großformen)

Erfasst die institutionell fest verankerten methodischen Großformen, die sich über Monate und Jahre erstrecken können.

- Unterricht
- (Schul-)Experiment
- Praktikum
- Projekt (!)
- Exkursion
- Lehrgang (!)
- Freiarbeit (!)
- Kurs
- Vorhaben
- Lektion
- Workshop
- Trainingsprogramm
- E-Learning (ECDL)??

10.3.2 Mesomethodik

Erfasst feste Formen methodischen Handelns, die Minuten bis Stunden andauern können. Untergliederung in die drei Dimensionen (*Sozial-, Handlungs- und Prozessstruktur*)

- Sozialformen » Sie regeln die Beziehungsstruktur des Unterrichts mit ihrer äußeren und inneren Seite, z.B. Raumstruktur, Kommunikationsstruktur.
- Handlungsmuster » Handlungsmuster sind Formen der Aneignung von Wirklichkeit. Sie sind zielgerichtet und haben einen bestimmten Anfang und ein Ende.
- Verlaufsformen » Ein Unterrichtsschritt ist das, was der Lehrer dafür hält. (Koubek, J.)

Sozialformen (Sind 4 Stück):

- Plenumsunterricht/Frontalunterricht (Bsp: Einführungsstunden)
- Gruppenunterricht
- Einzelarbeit (Bsp: Programmieraufgaben)
- Partnerarbeit/Tandemarbeit (Bsp: TI-Prozessorbau, Rechner erkunden)

Handlungsmuster (Sind etwa 250 Stück):

- Lehrervortrag
- Schülerreferat
- Unterrichtsgespräch
- Abfragen
- fragend/entwickelnder Unterricht
- Streitgespräch
- Tafelarbeit
- Arbeitsblätter
- Klausur/Test
- Demonstration
- Experiment
- Programmieraufgabe
- Computerübung
- Erkundungsgang
- Film zeigen
- Geschichten erzählen
- Planspiel (Strategiespiel » früher preußische Kriegsplanung)
- Rollenspiel (Second Life)

Verlaufsformen (Phasenschemata):

- Stofforientiert und moralisierend (1806-1878, HERBART, REIN)
- Kognitiv orientiert (1979, GRELL)
- Problemorientiert (1957, ROTH)
- Handlungstheoretisch orientiert (1960, GALPERIN)
- Dialektisch (1972, KLINGBERG)
- Erfahrungsbezogen (1981, SCHELLER)
- Einleitung – Hauptteil – Schluß (1986, MEYER)

Stufen- und Phasenschemata beschreiben, wie nach Auffassung ihrer Erfinder der *methodische Gang des Unterrichts* gestaltet werden sollte. Dabei werden in den einzelnen Schemata jeweils drei, für den Unterrichtsprozeß grundlegende Faktoren miteinander vermittelt:

- die subjektiven Interessen und Lernvoraussetzungen der Schüler
- objektive Vorgaben und
- die Handlungsmöglichkeiten der Schüler.

Tendenzen:

Je stärker an der Phasierung des Unterrichts festgehalten wird, desto stärker ist die Vermittlung „objektiv“ vorgegebener Lehrstoffe und Wissensstrukturen (z.B. EPA). Je weniger, desto stärker ist der Unterricht an der Aufarbeitung der „subjektiven“ Interessen und Erfahrungen der Schüler orientiert (Waldorf, Reformpädagogik).

10.3.3 Mikromethodik

Erfasst *kleine und kleinste, oft nur ein oder zwei Sekunden dauernde Lehr-Lern-Situationen*, die von den Lehrern und Schülern der routinemäßig beherrschten, oft aber nur wenig reflektierten Inszenierungstechniken gestaltet werden.

Inszenierungstechniken (des Lehrers und der Schüler. Es gibt etwa 1000 Stück):

- verlangsamen
- beschleunigen
- verkleinern
- zeigen
- vormachen
- Impuls geben
- verfremden
- dramatisieren
- modellieren
- ausblenden

10.4 Wichtige methodische Aspekte - Unterrichtskonzepte

10.4.1 genetisch-sokratisch-exemplarisch

„Das Pädagogische hat mit dem Werdenden zu tun“: *genetisch, das heißt gründlich*, im buchstäblichen Sinne des Wortes, dies geschieht nur *sokratisch: im Gespräch aus sich selbst heraus*, und exemplarisch. . .

10.4.2 Exemplarisches Lernen – WAGENSCHHEIN

- Das exemplarische Prinzip bietet einen Ausweg aus der Stofffülle
- Elementarer Aspekt (Kraft = Masse x Beschleunigung » Gesetzmäßigkeit)
- Mut zur Lücke als Mut zur Gründlichkeit, sich „hier und dort festzusetzen, einzugraben“
- Errichtung von Plattformen, „Brückenpfeiler“ bilden, um auf das Minimum beschränkten Bögen spannen zu können
- Bildung beruht auf das „auf einige tragende, exemplarische Erfahrungen eingewurzelte Verstehen.“
- In den Bögen sollte nur vorkommen, was in den Pfeilern schon exemplarisch eingebaut ist.
- das Einzelne nicht als Stufe des Ganzen, sondern als Spiegel „das Einzelne häuft nicht, es trägt, es strahlt an“, es erleuchtet das Ganze
- „Wer erfahren hat, wie man ein physikalisches Gesetz findet, der kann dann informatorisch und ohne Missverständnis andere Gesetze fertig zur Kenntnis nehmen.“
- Die Plattformen werden nicht bestimmt durch das Objekt: der Stoff, sondern vom Subjekt: vom Kind » „die Plattformen müssen Ballungen in der Aktivität des Kindes sein“
- das Herausfordern einer Einstiegsfrage bei den Kindern » das führt zu der notwendigen Aufmerksamkeit des Lernenden: durch das Ergriffensein ergreifen wollen

Beispiele:

- Login-Vorgang
- Algorithmus (Anweisungsfolgen, Verzweigungen, Wiederholungen)

10.4.3 Genetisches Lernen – WAGENSCHHEIN

- genetisch heißt gründlich » Entwicklung der *Erkenntnis* im Schüler
- „entdecken lassen“ statt „bringen, darlegen“
- die Einstiegsfrage (mit Bildern, Film » Motivation, zum Denken anregen, Eindrücke entstehen lassen) spontane Vermutung der Schüler = Einfälle haben = produktives Denken (aus sich selbst lernen)
- nur durch die *Exposition* mit ausgewählten alltäglichen Eindrücken durch den Lehrer stellt sich die Frage. („Die Sache muss reden“, die Frage wird nicht gestellt)
- „Die Exposition muss einen Sog von möglichst langem Atem einleiten, so dass er in die Dunkelheit eines wochenlangen Lehrganges hinein- und hindurchsaugt.“
- „Der genetische Lehrgang ist grundsätzlich *nicht programmierbar*, er hat immer Dunkelheit vor sich.“
- „Kinder denken überraschend und meist auch überraschend gut.“ » sachlich motivierte Beiträge laden zu kurzen Exkursen ein.
- *Beobachtung* (Aufklärung – wie ist die Realität)
- *Erkenntnis* (Einwurzelung dieser Erkenntnis - AH-Effekt) » *Wissen und Verstehen*

Beispiele:

- Meine Katze ist mit einem Computervirus infiziert.
-
-

10.4.4 Fundamentale Idee – GALLIN und RUF

Definition in Bezug auf die Informatik:

Eine fundamentale Idee bezüglich eines gegenstandsbereichs (Wissenschaft, Teilgebiet) ist *ein Denk-, Handlungs-, Beschreibungs- oder Erklärungsschema*, das:

- Horizontalkriterium » in verschiedenen Gebieten des Bereichs vielfältig anwendbar oder erkennbar ist.
- Vertikalkriterium » auf jedem intellektuellen Niveau aufgezeigt und vermittelt werden kann.
- Zeitkriterium » in der historischen Entwicklung des Bereichs deutlich wahrnehmbar ist längerfristig relevant bleibt.
- Sinnkriterium » einen Bezug zu Sprache und Denken des Alltags und der Lebenswelt besitzt.

10.4.5 Fundamentale Masterideen – SCHWILL

Die fundamentalen Masterideen der Informatik, „Algorithmisierung“, „strukturierte Zerlegung“ und „Sprache“ stützen nach Schwill die häufig betonte, aber selten reflektierte Bedeutung einer informatischen Modellierung und Ihrer Methoden.

„Mit der strukturierten Zerlegung sind die Ideen verbunden, mit deren Hilfe man ein reales System analysiert und die modellrelevanten Eigenschaften ableitet.

Das Modell wird ausschließlich auf der Basis einer Beschreibungssprache praktiziert und öffnet sich so weiteren syntaktischen und vor allem semantischen Analysen und Transformationen.

Der dynamische Aspekt von Modellen, die Möglichkeit, sie zu simulieren, wird durch die Algorithmisierung erfaßt. Die zugehörigen Ideen dienen dem Entwurf und dem Ablauf von Simulationsprogrammen im weitesten Sinne.“

Nach Schwill modelliert die Informatik meist Sachverhalte, die einer vom Menschen geschaffene Welt entstammen (Bürovorgänge, Fahrzeugströme an Kreuzungen, Bibliothekssysteme, System zur Erfassung von Fehlzeiten der Schüler). Ikonische (bildhafte) und symbolische (zeichenartige) Modelle werden in Zwischenschritten genutzt, um sogenannte „enaktive“ Modelle zu erstellen, die eine künstliche Wirklichkeit darstellen können, die vom Menschen kognitiv ähnlich erfasst wird, wie die reale Welt.

Beispiele:

- Algorithmisierung
- strukturierte Zerlegung
- Sprache
- Kommunikationsprotokolle
- Objektorientierung (OOA)
- Serviceorientierung (SOA)

10.4.6 Problemorientierter Unterricht siehe auch HUBWIESER

Das Problem:

Problem [gr.], zu lösende Aufgabe, Schwierigkeit (ohne Lücken, Widersprüche oder Kompliziertheiten)

Der Problemraum:

- Ausgangszustand: die unvollständige Information
- Zielzustand: die Information bzw. den Zustand der Dinge, den man erreichen möchte
- Reihe von Operationen: die Schritte, die vom Ausgangszustand zum Zielzustand führen

Probleme, vor die die Lehrerin ihre Schülerinnen zum Zwecke der Belehrung stellt. » Problemklassen » schülerorientierte Interpretation der Kategorisierung. Durch die Konfrontation mit einer Schwierigkeit wird der Schüler in einen unbefriedigenden Zustand versetzt. Er möchte diesen Zustand aufheben, indem man das vorliegende Problem löst.

Das Lösen von Problemen:

- Konfrontation mit der Problemstellung
- Analyse des Problems
- Rückgriff auf vorhandenes Wissen
- Entwicklung einer Lösung
- Erprobung, Reflexion, Transfer

Problemkategorien:

- Problem stellt eine nicht routinemäßig lösbare Aufgabe dar.

- Probleme die sich der Lernenden in realen Problemsituationen stellen und diese löst, ohne dabei daran zu denken, dass er zugleich etwas lernt.
- Probleme, die die Lernende selbsttätig und selbstständig, aber mit bewusster Lernabsicht zu lösen versucht.

Problemlösender Informatikunterricht (Beispiel RFID):

„Is Your Cat Infected with a Computer Virus“ (Der Heimtierausweis) » Präsentation » Sammeln der Reaktionen der Schüler » Puzzlemethode » kleine Gruppen erarbeiten einzelne Elemente » z.B. Internet, Netzwerke, Virus, Computer, Infektion, Mobilität, Datenschutz, . . .

10.4.7 Projektorientierter Unterricht

Ein Projekt ist eine längere Unterrichtseinheit, die durch Selbstorganisation der Lerngruppe gekennzeichnet ist und bei der der Arbeit- und Lernprozess ebenso wichtig ist wie das Ergebnis oder Produkt, das am Ende des Projekts steht.

SCHUBERT/SchWILL Projektarbeit im Informatikunterricht:

Vorgabe durch Lehrer, Brainstorming
Problemkollolektion

Diskussion, Mehrheitsentscheidung
Problem

Problemanalyse
Anforderungsdefinition

Entwurf
Spezifikation

Implementierung
dokumentiertes Programm

Funktions-/Leistungsüberprüfung
modifiziertes Programm

Insallation, Abnahme
Produkt gemäß den Anforderungen

Abschlußdiskussion
gruppenintern, Bewertung der Projektergebnisse

Veröffentlichung, Foto
öffentliche Bewertung der Projektergebnisse

Charakteristiken eines guten Projekts:

- Situationsbezug und Lebensweltorientierung

- Orientierung an Interessen der Beteiligten
- Selbstorganisation und Selbstverantwortung
- Gesellschaftliche Praxisrelevanz
- Zielgerichtete Projektplanung
- Produktorientierung
- Einbeziehung vieler Sinne
- Soziales Lernen
- Interdisziplinarität

Bsp: Legomindstorm, Vorbereitung auf Landes- und Bundeswettbewerbe (Roberta)

10.4.8 Gruppenpuzzle

Kombination aus Gruppenarbeit und autonomen Lernen. Beim Gruppenpuzzle wird mit einer doppelten Gruppenstruktur gearbeitet: mit allgemeinen Stammgruppen und themenspezifischen Expertengruppen. Der einzelne Gruppenteilnehmer erarbeitet individuell das Thema, konsolidiert sein Wissen in der Expertengruppe und vermittelt es aktiv und verantwortlich in der Stammgruppe. Er wird Experte und Wissensvermittler.

- Lehrperson bereitet Lernmaterial vor
- Schüler erarbeiten Themen individuell
- Schüler vertiefen und sichern das Gelernte in Expertenrunde
- exakte Didaktische Vorbereitung
- Unterrichtsrunde

Bsp: Gruppenarbeitstechnik „Gruppenpuzzle“ im CSCL - Erarbeiten des Kontext der Projektarbeit bzw. einer Projektidee (Fach übergreifend) » Ökosteuern (1. Expertengruppe: Unternehmensvertreter aus dem Bereich Logistik (z.B. Speditionen), 2. Expertengruppe: Regierungsvertreter, 3. Expertengruppe: Vertreter aus einem Umweltverband) » genaue Beschreibung der Positionen der Expertengruppen » Gruppen müssen Positionspapier erstellen » danach zufällige Bildung von 3 Stammgruppen (jede hat Vertreter aller Expertengruppen) » Jeder muß sich mit den Positionspapieren auseinandersetzen » in den Stammgruppen wird Pro und Kontra diskutiert » es muß abschließend zu einem Konsens in den Stammgruppen kommen der argumentativ belegt ist.

10.5 Unterrichtsformen

Ist Kopplung der jeweiligen Sozialform mit dem Schülerverhalten:

- a. zuhören,
- b. gelenktes entdecken,
- c. freies Erkunden

10.5.1 Frontalunterricht in Kombination mit dem Schülerverhalten

- a. Lehrervortrag
- b. Fragen-entwickelnder-Unterricht
- c. Freies Unterrichtsgespräch

10.5.2 Gruppenunterricht in Kombination mit dem Schülerverhalten

- a. Gruppeninstruktion
- b. Gelenkte Gruppenarbeit

c. Projekt

10.5.3 Partner-/Einzelarbeit in Kombination mit dem Schülerverhalten

- a. Individualisierte Instruktion
- b. beaufsichtigte Hausaufgaben
- c. Facharbeit

11 Ziele

11.1 Einheitliche Prüfungsanforderungen (EPA Informatik) – Sek II

Die EPA orientiert sich an den in der PISA-Studie geprüften Kompetenzen.

11.1.1 Fachliche und methodische Kompetenzen

Erwerb und Strukturierung informatischer Kenntnisse:

- verfügen über strukturiertes informatisches Basiswissen,
- haben gefestigte Kenntnisse über Grundprinzipien und Basiskonzepte der Informatik und verfügen über Methoden und Strategien des selbstständigen Wissenserwerbs und der Strukturierung informatischer Kenntnisse.

Kennen und Anwenden informatischer Methoden:

- können Informatiksysteme zur Lösung einer Aufgabenstellung konfigurieren und anpassen,
- können verschiedene Problemlösungsstrategien und Techniken wie Iteration, Rekursion und Klassenbildung einsetzen,
- sind insbesondere mit dem Modellbildungszyklus vertraut; dazu gehören in problemadäquater Auswahl und Reihenfolge: Problemanalyse und Problemspezifikation, Abgrenzen des Problems, Abstraktion, Idealisierung, Strukturieren und Zerlegen in Teilprobleme (Modularisieren), Formalisieren, Umsetzen unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Werkzeuge und Hilfsmittel, Testen der Lösung, kritisches Reflektieren der Ergebnisse und der Lösung allgemein, Überarbeitung des Modells, Optimierung der Lösung.

Kommunizieren und Kooperieren:

- können im Team arbeiten,
- organisieren und koordinieren die Arbeit in Projektgruppen,
- verwenden die Fachsprache angemessen,
- veranschaulichen und beschreiben Sachverhalte u. a. mit Hilfe von Texten und Diagrammen,
- können den Arbeitsablauf und die Arbeitsergebnisse dokumentieren und
- können Lern- und Arbeitsergebnisse adressatengerecht präsentieren.

Anwenden informatischer Kenntnisse, Bewerten von Sachverhalten und Reflexion von Zusammenhängen:

- können Informations- und Kommunikationssysteme zum Erschließen, Austauschen und Verarbeiten von Information nutzen,
- können zur Lösung eines anwendungsbezogenen Problems adäquate Verfahren und Werkzeuge selbstständig auswählen und diese sicher und reflektiert einsetzen,
- können ihre vielfältigen Erfahrungen bei der Bearbeitung von Problemen aus verschiedenen Anwendungsfeldern auf die Lösung ähnlicher Fragestellungen übertragen,
- sind in der Lage, die eigene Arbeit und die Arbeit Anderer kritisch zu reflektieren und

- können typische Einsatzbereiche, Möglichkeiten, Grenzen, Chancen und Risiken von Informations- und Kommunikationssystemen untersuchen und einschätzen.

11.1.2 Fachliche Inhalte

Grundlegende Modellierungstechniken (mind. 3 im LK):

- *Objektorientierte Modellierung* » insbesondere: Objekt, Klasse, Beziehungen zwischen Klassen, Interaktion von Objekten, Klassendiagramm (z. B. mit UML)
- *Datenmodellierung* » insbesondere: semantisches Datenmodell (Beschreibung der relevanten Objekte und ihrer Beziehungen, ER-Modell), logisches Datenmodell (z. B. relationales Datenmodell)
- *Zustandsorientierte Modellierung* » insbesondere: Variablenkonzept, Automaten (Zustände und Zustandsübergänge), Zustandsdiagramme
- *Modellierung von Abläufen mit Algorithmen* » insbesondere: Algorithmusbegriff, Ablaufstrukturen, einfache und höhere Datenstrukturen, Zerlegen in Teilalgorithmen; Struktogramme; spezielle Verfahren (z. B. Rekursion, Sortier- und Suchverfahren, Mustererkennung, Heuristiken)
- *Funktionale Modellierung* » insbesondere: Beschreibung funktionaler Zusammenhänge, Kombination von Funktionen, funktionale Abstraktion
- *Regelbasierte Modellierung* » insbesondere: Fakten und Regeln, Klauseln, Anfragen.

Interaktion mit und von Informatiksystemen:

- Repräsentation von Information
- Gestalten von Benutzungsoberflächen, Aspekte von Benutzungsfreundlichkeit
- Sprache als Werkzeug der Kommunikation: Aspekte formaler Sprachen, Syntax und Semantik
- Kommunikation zwischen Computern, Netze (z. B. einfaches Kommunikationsprotokoll, einfaches Schichtenmodell)
- Datenschutz und Datensicherheit (z. B. Kryptologie, Zugriffskontrolle)
- Anwendung verschiedener Werkzeuge zur Umsetzung von Modellen (z. B. Datenbankmanagementsystem, Programmierumgebung, Simulationssoftware)

Möglichkeiten und Grenzen informatischer Verfahren:

- Grundsätzliche Funktionsweisen von Computersystemen (z. B. von-Neumann-Rechnermodell)
- Beurteilung von Verfahren hinsichtlich Effizienz und Bedeutung aufgrund der Einsatzmöglichkeiten prinzipielle und praktische Grenzen der Berechenbarkeit
- gesellschaftliche, ethische und rechtliche Aspekte (z. B. Auswirkungen des Computereinsatzes in der Arbeitswelt und im Freizeitbereich, gesetzliche Rahmenbedingungen)

11.2 Bildungsziele (Rahmenlehrplan Informatik) – Sek II

Die fortschreitende Erweiterung und Entwicklung von Wissen sowie der beschleunigte Wandel einer von Globalisierung geprägten Welt erfordern eine Neuorientierung für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe. Die traditionelle Vorstellung, man könne von einem Wissensvorrat lebenslang zehren, ist von einem dynamischen Modell des Wissenserwerbs abgelöst worden, dessen Ziel die erfolgreiche Bewältigung unterschiedlicher Situationen und Probleme im Alltags- und im Berufsleben ist. *Die Fundamente fachlichen und methodischen Wissens und Könnens* müssen daher so angelegt werden, dass neue *Kenntnisse und Fähigkeiten anschlussfähig* sind. Voraussetzungen dafür sind eine *erweiterte Allgemeinbildung* sowie eine *wissenschaftspropädeutische Grundbildung, die zum lebenslangen, weiteren Wissenserwerb befähigen* und das *Erlernen der Methoden zur nachhaltigen Wissensgenerierung und -vernetzung* fördern.

11.2.1 Sekundarstufe II (Sek II) – Bildungsziele:

Die fachbezogenen Kompetenzen repräsentieren die zentralen Bereiche des Faches und entsprechen den inhaltlich und fachlichlichen Kompetenzen der EPA.

11.2.2 Kompetenzen und Inhalte

- Datenbanken
- Rechner und Netze
- Softwareentwicklung
- Sprachen und Automaten
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

11.2.3 Lernabschnitte

- Grundlagen informatischen Arbeitens
- Grundlagen der Programmentwicklung
- Grundlagen informatischen Arbeitens
- Datenbanken, Datensicherheit und Datenschutz

11.3 Lernziel Analyse

Angestrebtes Ergebnis der Lehr- und Lernprozesse, auf die sich der Unterrichtsentwurf bezieht.

Sprachlich *artikulierte Vorstellung* über die durch Unterricht (oder andere Lehrveranstaltungen) zu *be-wirkende gewünschte Verhaltensänderung eines Lernenden.*

Ist eine Aussage, in der die beabsichtigten Ergebnisse des Unterrichts beschrieben werden. Sie verdeutlicht dem Leser die Unterrichtsabsicht, beschreibt was der Lernende tun muss, um zu zeigen, dass er das Lernziel erreicht hat, und woran dieser Lernerfolg gemessen werden kann.

W. JANK und H. MEYER unterschieden 1991 in ihrem Planungsraster für *handlungsorientierten Unterricht* zwischen *fachlichen, inhaltlichen, sozialen und organisatorischen Lehrzielen des Lehrers* und *Handlungszielen der Schüler*, die ihre Interessen, Lernvoraussetzungen und sonstigen Vorgeben erfassen. Danach beschreibt ein Lehrziel die *Bildungsabsichten des Lehrenden* im Unterricht und zugleich, welche *Sach-, Sozial und Handlungskompetenzen die Schüler erwerben sollen.*

Zitat: Beltz, Weinheim, überarbeitete Neuauflage 1977, Deckblatt

Wer nicht genau weiß, wohin er will, braucht sich nicht zu wundern, wenn er ganz woanders ankommt!

11.3.1 Eigenschaften von Lernzielen

- Ist das Ziel erstrebenswert (sinnvoll, wertvoll, wichtig)?
- Ist das Ziel überhaupt erreichbar?
- Was ist zu tun, um das Ziel zu erreichen?
- Wie läßt sich bestimmen, ob das Ziel erreicht ist? (Mefßbarkeit)

11.3.2 Operationalisierung von Lernzielen

Die Lernziele müssen *eindeutig* und *zum Zwecke der Überprüfung als beobachtbares Schülerverhalten* formuliert werden. Ein Lernziel ist nach Mager dann eindeutig formuliert, wenn folgende drei Komponenten realisiert wurden:

- Beschreibung des beobachtbaren Endverhaltens
- Festlegen unter welchen Bedingungen dieses Verhalten zu äußern ist
- Enthalten einen Beurteilungsmaßstab für das als ausreichend geltende Verhalten

Lernzielformulierung nach BLOOM:

- Kenntnisse (Verben: *aufzählen, nachschlagen, nennen, reproduzieren, wiedergeben, beschreiben*)
- Verstehen (Verben: *beschreiben, definieren, erklären, erläutern, erörtern, interpretieren, übersetzen, verdeutlichen*)
- Anwenden (Verben: *anwenden, berechnen, gebrauchen, lösen, übertragen, benutzen*)
- Analyse (Verben: *ableiten, analysieren, aufdecken, bestimmen, ermitteln, gliedern, unterscheiden, vergleichen, zuordnen*)
- Synthese (Verben: *entwerfen, entwickeln, kombinieren, konstruieren, verfassen, vorschlagen, erarbeiten*)
- Beurteilung (Verben: *bemessen, beurteilen, bewerten, entscheiden, auswählen*)

11.3.3 Lernzieltaxonomien

nach dem Lernbereich:

- kognitive Lernziele » Das Erinnern von Wissen (Intellektuelle Operationen: Verstehen, Anwenden, Analyse, Synthese, Bewertung/Beurteilung).
- psychomotorische Lernziele » Imitation, Manipulation, Präzision, Handlungsgliederung, Naturalisierung.
- affektive Lernziele » Aufmerksam werden, Beachten, Reagieren, Werten, Organisieren (Strukturiert-er Aufbau eines Wertsystems), Charakterisieren (Erfüllt sein durch einen Wert oder eine Wertstruktur).

nach dem Abstraktionsgrad (Zielhierarchie):

- Richtziel
- Grobziel
- Feinziel

nach den Lernzielstufen:

- Reproduktion
- Reorganisation
- Transfer
- Problem

nach der Fachbezogenheit:

- allgemeine Lernziele
- fachliche Lernziele

Zielpräferenz:

- Hauptziel: Das wichtigste Ziel.
- Nebenziel: Weniger wichtige Ziele.

11.4 Unterrichtsziele

Können operationalisierte Lernziele oder Teile davon sein.

Aspekte des Unterrichtsziels:

- Der erstrebte *Tatbestand*.
- Das *angestrebte Ausmaß*, in dem das Ziel erreicht werden soll.
- *Zeitpunkt oder Zeitraum*, an dem das Ziel erreicht werden soll.

Probleme:

- Ziele können sich ausschließen.
- Ziele konkurrieren -> Präferenz abwägen
- Zielsysteme gliedern Aktionen, um die Ziele zu erreichen und helfen, Entscheidungen und Prioritäten zu treffen.

Planungsaufgaben:

- Bestimmung und Legitimierung von Lernzielen » Formulierung von Richt-, Grob- und Feinzielen
- Elementarisierung von Lernzielen » Materiale Komponenten (Inhalt) und formale Komponenten (Verhalten)
- Ordnung von Lernzielen » Sachliche und didaktische Aspekte
- Operationalisierung von Lernzielen » Bestimmung von Meßoperationen für die Erfassung der gewünschten Änderung bzw. möglichst eindeutige Formulierung der gewünschten Änderung
- Zielfördernde Maßnahmen » Inhalte, Methoden, Interaktionen, Medien, organisatorische Aspekte des Unterrichts.

12 Lerntheorie

- Behaviorismus (SKINNER)
- Kognitivismus (ANDERSON, PIAGET und BRUNER)
- Konstruktivismus (VARELA und MATURANA)

12.1 Behaviorismus (SKINNER)

Die entscheidende *Erklärung für Verhalten* ist die Theorie des *operanten Konditionierens*. Alles Verhalten wird in *Reiz und Reaktion zerlegt* (englisch: *stimulus-response*). Der Behaviorist konzentriert sich ausschließlich auf *Prozesse, die sich zwischen Organismus und Umwelt abspielen*. Der *Organismus* selbst wird vom klassischen Behavioristen als *Black-Box* betrachtet. D.h. Jedes lernen ist an die Konsequenzen von Verhalten gebunden (Sichtweise der Behaviorismus) »> Grundlage ist die Operationalisierung von Lernzielen »> *Ab-/Überprüfbarkeit von Lernerfolg*. (Auswendiglernen »> trainieren, prüfen). Heute werden primär einzelne Ideen, wie das Wiederholung und Verstärkung in Lernarrangements berücksichtigt.

12.2 Kognitivismus (ANDERSON, PIAGET und BRUNER)

Der Begriff Kognition umfasst *Prozesse des Wahrnehmens, Erkennens, Begreifens, Urteilens und Schließens*. Die kognitive Psychologie beschäftigt sich mit der Frage, wie Menschen ihre Erfahrungen strukturieren, ihnen Sinn beimessen und wie sie ihre *gegenwärtigen Erfahrungen zu vergangenen*, im Gedächtnis gespeicherten, Erfahrungen *in Beziehung setzen*.

Eine besonders wichtige Rolle spielen kognitive Entwicklungstheorien, deren führender Vertreter Jean Piaget zwei grundlegende Lernprozesse als Austauschvorgänge mit der Umwelt beschreibt. Er geht dabei davon aus, dass Handlungsweisen in sogenannten *SSchemata* zusammengefasst werden. *Beim Prozess der Akkommodation wird ein bestehendes Schema der Umwelt angepasst* (Java als erste Programmiersprache erlernen), dagegen wird bei der *Assimilation ein Schema angewendet und damit die Umwelt verändert* (C++ als zweite Programmiersprache erlernen).

Die moderne kognitive Psychologie (*PIAGET*) »> *Lernen als permanenter Anpassungsleistung* »> Anpassung erworbener Konzepte an veränderte Gegebenheiten. *Wissen wird niemals nur passiv erworben.* (Assimilation und Akkomodation). Lernen indem man es tut. Der Mensch behält etwa 20% von dem was er hört, 30% von dem was er sieht und etwa 70-90% von dem was er aktiv tut.

Drei Einflußfaktoren:

- Forschungen zur Leistungsfähigkeit und Leistungsausführung von Menschen in Verbindung mit Untersuchungen der Ideen zur Informationstheorie
- Entwicklungen im Bereich KI.
- Einfluss des Linguisten CHOMSKY mit Untersuchungen zur Komplexität der Sprache, die mit den behavioristischen Ansätzen nicht erklärt werden kann.

12.3 Konstruktivismus (VARELA und MATURANA)

Deren Kernthese es ist, dass Lernende im Lernprozess eine individuelle Repräsentation der Welt schaffen. Was jemand unter bestimmten Bedingungen lernt, hängt vor allem von dem oder der Lernenden selbst und seinen/ihren Erfahrungen ab.