



Einführung Fachdidaktik Informatik

Peter Minor
Sommersemester 2025

18. Juli 2025

Inhaltsverzeichnis

1	Didaktische Dimensionen	2
2	Hintergrund und Modelle	2
3	Informatikdidaktik	3
4	Wissenschaftliche Perspektive	3
5	Normenproblem & Bildungsbegriff	4
6	Gestaltung von Unterricht	4
7	Lernumgebungen (Beispiele)	4
8	Informatische Bildung	4
9	Orientierungen und Konzepte	5
10	Bildungsstandards und Schulstufen	6
11	Beruf und Wissenschaftspropädeutik	6
12	Internationale Perspektiven	6
13	Digitale Mündigkeit und aktuelle Entwicklungen	7
14	Thema C: Was ist Informatik	7
15	Elemente der Unterrichtsgestaltung	9
16	Elementarisierung und didaktische Reduktion	13
17	Lerntheorien	13
18	Unterrichtsmethoden, -prinzipien und -konzepte/Modelle	15

1 Didaktische Dimensionen

Die **Didaktik** fragt: *Was, wie, warum, wann, wo, mit wem, womit und für wen* gelehrt werden soll.

1.1 Definition: Didaktische Dimensionen

Didaktische Dimensionen sind grundlegende Perspektiven, unter denen Unterricht geplant und reflektiert wird:

- **Inhalte, Ziele, Themen**
- **Methodik, Medien, Organisation des Lernens**
- **Bildung** als übergeordnetes Ziel

1.2 Didaktik vs Methodik

Didaktik beschäftigt sich mit der Frage *was, warum, für wen und mit welchem Ziel* gelehrt werden soll.

Methodik hingegen fragt *wie, mit welchen Mitteln und in welcher Form* der Unterricht konkret umgesetzt wird.

*Kurz: Didaktik = Inhalts- und Zielperspektive,
Methodik = Umsetzungs- und Prozessperspektive.*

2 Hintergrund und Modelle

2.1 Didactica Magna – Comenius (1657)

Ziel: “Die vollständige Kunst, alle Menschen alles zu lehren”

Leitideen:

- Rasch, angenehm und gründlich lehren
- Wahrheiten mit Beispielen aus mechanischen Künsten
- Feste Reihenfolge nach Alter, Zeit, Entwicklung

2.2 Allgemeine Didaktik

Basierend auf Lerntheorien. Modelle u.a.:

- Bildungstheoretisch / kritisch-konstruktiv
- Lerntheoretisch (behavioristisch, kognitivistisch, konstruktivistisch)
- Informationstheoretisch-kybernetisch

Konzepte:

- Kontextorientierung
- Forschend-entwickelnder Unterricht
- Projektorientierung

Prinzipien:

- An Grundideen orientieren
- Beziehungen herstellen
- Adäquat visualisieren

3 Informatikdidaktik

3.1 Fachdidaktik ist keine Abbilddidaktik

Ziel ist nicht die reine Weitergabe der Fachwissenschaft, sondern:

- Entwicklung von Welt- und Selbstverständnis Jugendlicher fördern
- Kooperative Reflexion mit Allgemeiner Didaktik und Bildungstheorie
- Fachinhalte auf Lebenswelt und Bildungsziele beziehen

3.2 Bezugswissenschaften

- Fachwissenschaft Informatik
- Psychologie, Soziologie
- Allgemeine Didaktik, Bildungstheorie

4 Wissenschaftliche Perspektive

4.1 Forschungsdisziplin Didaktik der Informatik

- Inhaltliche, methodische, mediale Konzepte
- Ziel: Qualitätssicherung informatischer Bildung
- Veranstaltungen: INFOS, DeLFI, WiPSCE

5 Normenproblem & Bildungsbegriff

5.1 Normenproblem

Bildung ist wertgebunden und abhängig von gesellschaftlichen Idealen.
Folge: Didaktische Forschung ist komplex und pluralistisch.

5.2 Bildung

Bildung = eigenständige, individuelle Repräsentation von Kultur
Begriffe wie “Bildung” oder “Didaktik” schwer ins Englische übersetzbar, da sie geisteswissenschaftlich tief verwurzelt sind.

6 Gestaltung von Unterricht

6.1 Methoden in Vorlesungen (nach Weickert)

Starter: Kennenlernspiele, lebendige Statistik
Begleiter: Mitdenken anregen, Brainstorming, Lernstopp
Evaluiierer: Fragebogen, Blitzlicht, “Heute habe ich gelernt, ...”

7 Lernumgebungen (Beispiele)

- **BlueJ:** Objektorientiertes Programmieren visuell erleben
- **Kara:** Steuerung eines Marienkäfers über Programmierung
- **PuMa:** Puppenhaus-Automation als niederschwellige Einführung in Programmierlogik

8 Informatische Bildung

8.1 Allgemeinbildung und Schule

- **Bildungsauftrag der Schule** nach Fend (1980): Qualifikation, Selektion, Sozialisation, Legitimation
- Allgemeinbildung als Vorbereitung auf Beruf, Studium und mündige Teilhabe an Gesellschaft
- Comenius: „Nur der gebildete Mensch ist Mensch“
- Klafki: **Epochaltypische Schlüsselprobleme** als Maßstab für relevante Bildungsinhalte

8.2 Beitrag der Informatik zur Allgemeinbildung

- **IU als einziges Fach** mit technisch-naturwissenschaftlichem Fokus (Modrow 2005)
- Vermittlung von **Kernkonzepten der Informatik** ist zentral (Hartmann/Nievergelt)
- IU leistet Beitrag zur digitalen Mündigkeit und zur Reflexion gesellschaftlicher Entwicklungen

8.3 Problem der Realisierung

- Zieltrias (Hartmann): Alltagsrelevanz, wissenschaftliches Verständnis, gesellschaftliche Reflexion
- Informatik gelingt diese Verknüpfung bislang unzureichend

9 Orientierungen und Konzepte

9.1 GI-Gesamtkonzept Informatische Bildung (2000)

- Bildung durch Erschließen von Grundlagen, Methoden, Anwendungen und gesellschaftlicher Bedeutung von IS
- **Bewusstes Thematisieren** von Informatik erforderlich — keine bloße Techniknutzung
- **Abgrenzung** zur ITG (bedienorientiert) und Medienpädagogik

9.2 Vier Leitlinien (GI 2000)

1. Interaktion mit Informatiksystemen
2. Wirkprinzipien von IS
3. Informatische Modellierung
4. Wechselwirkungen: IS, Individuum, Gesellschaft

10 Bildungsstandards und Schulstufen

10.1 Schwerpunkte je Schulstufe

- **Primarstufe:** Werkzeuge, Grundkenntnisse, digitale Spaltung vermeiden
- **Sek I:** Handlungskompetenz, Systematisierung von Alltagserfahrungen
- **Sek II:** formale Methoden, informatisches Modellieren

10.2 Bildungsstandards (GI 2008 und KMK 2004)

- Ergebnisorientierung (Kompetenzmodell nach Weinert)
- Drei Niveaustufen: Mindest-, Regel-, Maximalstandards
- Intention: **alle SuS** sollen IT zum Nutzen bewältigen können

11 Beruf und Wissenschaftspropädeutik

11.1 IU und Berufswelt

- Förderung kreativen, algorithmischen Denkens, Transferfähigkeit, Teamarbeit
- Berufliche Orientierung durch technische Erfahrungen in der Schule

11.2 Wissenschaftspropädeutik

- Aneignung von Grundlagenwissen, Reflexionsfähigkeit, Lernstrategien
- Informatik als Zugang zu ingenieurwissenschaftlichem Denken

12 Internationale Perspektiven

12.1 UNESCO ICT Curriculum (2000)

1. ICT Literacy (Computer bedienen)
2. ICT in Fächern anwenden
3. ICT fachübergreifend integrieren
4. ICT-Spezialisierung

12.2 Being Fluent with IT (NRC 1999)

- Literacy (Fakten), Capabilities (Fähigkeiten), Concepts (Konzepte)
- Ziel: dauerhafte, tiefgreifende IT-Kompetenz, nicht nur Bedienung

13 Digitale Mündigkeit und aktuelle Entwicklungen

13.1 Digitale Mündigkeit

- Kritische Reflexion, Urteilskompetenz, gesellschaftliche Verantwortung
- Kompetenzrahmen: Problemlösen, Automatisierung, Algorithmisches Denken

13.2 Rahmen und Strategien (Auswahl)

- Medienkompetenzrahmen NRW (2018–)
- KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ (2016–)
- EU DigComp 2.2 (2022), UNESCO Framework (2018)

14 Thema C: Was ist Informatik

14.1 Definition und Abgrenzung

- **Informatik** beschäftigt sich mit der Darstellung, Speicherung, Übertragung und Verarbeitung von Information.
- Die Fragestellungen und Inhalte der Fachwissenschaft Informatik unterscheiden sich von populären Vorstellungen (z.B. Office-Anwendungen, reine Mediennutzung oder Elektrotechnik zählen nicht zur Informatik).
- Informatik ist sowohl eine **Grundlagenwissenschaft** als auch eine **Ingenieurwissenschaft**.
- Informatik betrachtet Information aus verschiedenen Perspektiven: technisch, personal, organisationsbezogen und medial.

14.2 Was gehört (nicht) zur Informatik?

Das ist Informatik	Das ist keine Informatik
Algorithmisches Denken Programmieren Hardware und Software Theoretische Informatik Datenmanagement Netzwerke Informationsverarbeitung Datensicherheit Informatik und Gesellschaft	Office-Handhabung Elektrotechnik Digitale Medienkunde Internetanwendungen Wie baue ich einen PC Homepage-Design Toaster

14.3 Historische Entwicklung

- **Charles Babbage:** Difference Engine und Analytical Engine als erste Konzepte universeller Maschinen.
- **Konrad Zuse:** Erste programmierbare Rechner (Z1, Z3), Entwicklung des Plankalküls als früher Programmiersprache.
- Entwicklung von mechanischen und elektromechanischen Rechnern (z.B. MARK I, ENIAC) zur von-Neumann-Architektur und modernen Computern.
- Entdeckung des Transistors und Miniaturisierung ermöglichen Mikroprozessoren und heutige Computertechnik.
- Vernetzung von Rechnern (z.B. ARPANET, später Internet) und Entwicklung von Software prägen die Informatik maßgeblich.

14.4 Theoretische Grundlagen

- **Formale Logik** bildet die Grundlage der Informatik (von Aristoteles bis zur modernen Logik).
- **Kalkül** (Leibniz) und **Algorithmus** (Turing) als zentrale Konzepte:
 - Allgemeinheit, Endlichkeit, Determiniertheit, Terminierung, Determinismus
- Der **Gödelsche Unvollständigkeitssatz** zeigt die Grenzen formaler Systeme auf.
- Die **Turingmaschine** dient als Modell für Berechenbarkeit und Algorithmik.

14.5 Informatik und Gesellschaft

- Informatik prägt Berufswelt, Kommunikation und gesellschaftliche Strukturen grundlegend.
- Digitale Mündigkeit und kritische Reflexion sind wichtige Ziele informatischer Bildung.
- Informatik ist interdisziplinär mit Psychologie, Soziologie und Didaktik verbunden.
- Das sogenannte **Normenproblem**: Bildung ist wertgebunden und von gesellschaftlichen Idealen geprägt, was die didaktische Forschung komplex und pluralistisch macht.

15 Elemente der Unterrichtsgestaltung

15.1 Unterricht

- Gezielte, geplante Vermittlung von Wissen, Fähigkeiten und praktischem Können
- Keine zufälligen Belehrungen oder Hinweise
- Kennzeichen von Unterricht an Schulen:
 - Pädagogische Gerichtetheit
 - Planmäßigkeit
 - Institutionalisierung
 - Verberuflichung

Unterricht ohne Ziel: Diffus

15.2 Lernziele

Lernzieldimensionen:

- Kognitive Lernziele
 - Wissen, Verstehen, Anwenden, Analysieren, Synthesieren, Bewerten
- Affektive Lernziele
 - Beobachten, Beantworten, Bewerten, ..., Weltanschauung
- Psychomotorische Lernziele
 - Imitieren, Manipulieren, Präzisieren, ..., Verinnerlichung

15.3 AFBs

Allgemeine Fachliche Begriffe (AFBs) sind zentrale Begriffe der Informatik, die in der Schule vermittelt werden sollen. Sie dienen als Grundlage für die Entwicklung von Kompetenzen und Fähigkeiten im Umgang mit informatischen Systemen.

- AFB I: Wissen wiedergeben, Methoden anwenden (30-40%)
- AFB II: Probleme lösen, Konzepte verstehen (50-60%)
- AFB III: Systeme analysieren, kritisch reflektieren (10-20%)

15.4 Kompetenzmodell

- Fähigkeit, persönliches, berufliches und gesellschaftliches Leben zu führen
- Aufgeteilt in:
 - Sachkompetenz: Kenntnisse und Einsichten
 - Sozialkompetenz: Fähigkeit, eigene Ziele im Einklang mit anderen Beteiligten zu verfolgen
 - Methodenkompetenz: Fähigkeit, eigenen Lernprozess zu gestalten
 - Personale Kompetenz: Einstellungen, Motivationen, die das Handeln beeinflussen (Selbstvertrauen)

15.5 Bildungsstandards

Kamen durch Pisa 2000, KMK wollte einheitl. Standards

- Kompetenzorientierung anstatt INPUT-Orientierung
- Mindeststandards für alle Schüler
- Regelstandards für die meisten Schüler
- Maximalstandards für die leistungsstärksten Schüler

Kompetenzorientierung theoretisch zwar gut, aber meist bleiben die Inhalte die selben

15.6 Gegenstand - Inhalt - Thema

Thema benennt einen Inhalt, der an einem Gegenstand vermittelt wird. Beispiele für Inhaltsbereiche aus der Informatik:

- DB und Informationssysteme
- Rechnerarchitektur

- Geschichte der Informatik
- Sprach- und Signalverarbeitung

Beispielprozess für Themenfindung:

Prozess zur Themenfindung	Beispiel
Idee: Thema wird grob formuliert	Verarbeitung von Bildern mit Informatiksystemen
Was soll mit dem Thema vermittelt werden?	
Lernziele	Erfahren, dass die Verarbeitung von grafischen Daten zur Veränderung der Informationen führen kann.
Lerninhalte	Flussdiagramm zur Notation von Algorithmen
Fächerverbindungen	Computerkunst, Optik
Wie können die Lerninhalte interessant vermittelt werden?	
Alltagsbezüge	Computergrafik
Medien	Paint
Struktur der Vermittlung	Anwendung -> Rechnerinterne Darstellung
Ableitung von Unterthemen für einzelne Stunden	

15.7 Planungszeiträume

Baum?

- (Halb-)Jahresplanung
 - Auf Schuljahr angepasst
 - Ausgangspunkt der SuS
 - Rahmenbedingungen durch das Fach
 - Einplanen von zeitlichen Reserven
- Unterrichtsreihen
 - inhaltlich zusammenhängende Sequenz
 - ein paar Stunden
- Stundenentwurf
 - Vorgehen in der einzelnen Stunde
 - Sehr kleinschrittig
 - Lernziele, Methoden, Sozialformen, Medien

Unterrichtsstufen können sich an Vorgehensmodellen orientieren:

15.8 Modell von Roth

1. Stufe der Motivation
2. Stufe der Schwierigkeit
3. Stufe der Lösung
4. Stufe des Tuns und Ausführen
5. Stufe des Behaltens und Einübens
6. Stufe der Übertragung und Integration

15.9 Wasserfallmodell

Problem
Analyse
Entwurf
Implementierung
Wartung

15.10 Stoffauswahl

Stoffauswahl sollte sich orientieren an:

- Lernziele
- Erkenntnisse der Wissenschaft?
- Systematik, Planmäßigkeit
- Fasslichkeit
- Selbsttätigkeit der SuS
- Bezug zu anderen Fächern
- Comenius:
 - vom Bekannten zum Neuen
 - vom Nahen zum Fernen
 - vom Einfachen zum Schwierigen
 - vom Konkreten zum Abstrakten

SuS sollen das Elementare selber 'ausgraben'

16 Elementarisierung und didaktische Reduktion

16.1 Elementarisierung

- Fördern vom 'ausgraben'
- Erschließung der Umwelt (Grundbedürfnis der SuS)
- Lehrkraft bereitet Stoff auf, damit selber entweckt werden kann

16.2 Didaktische Reduktion

- Reduktion auf das Wesentliche, um Verständnis zu erleichtern
- Fachliche Richtigkeit, Ausbaufähigkeit und Angemessenheit muss gewahrt bleiben
- Beispiel: Algorithmus ohne Determinismusbegriff

Erweiterung davon: Didaktische Rekonstruktion

- Nicht nur Verständlich-Machen
- Inhalte werden bedeutsam und anschlussfähig gemacht
- Lernen wird ganzheitlich betrachtet

17 Lerntheorien

17.1 Behaviorismus

- Versuch, Psychologie Nachweisbarer zu Machen
- Beispiel: Pawlow/Watson
- Probleme:
 - Nur Beobachtbares wird behandelt
 - Subjektbezug fehlt
 - Lernen wird als Reiz-Reaktions-Schema gesehen
- Programmierte Unterweisung
- Ähnliches Verhältnis wie beim Programmieren

17.2 Kognitivismus

- Blick ins Innere des Menschen
- Keine direkte Beobachtung möglich

- Gehirn will Überforderung reduzieren bzw. verhindern
- Also passiert Äquilibration (Streben nach Gleichgewicht)
- Durch Assimilation:
 - Anpassen des aktuellen Modells an neue Informationen
 - Beispiel: Zuerst sind alle Vierbeiner Hunde
 - Dann wird Katze als Vierbeiner erkannt
 - \Rightarrow Modell wird angepasst
- Durch Akkomodation:
 - Einordnen neuer Informationen in bestehende Modelle
 - Beispiel: Wenn eine Kuh so bezeichnet wird, werden die Unterschiede zum Hund direkt ins Modell eingebettet
- Entwicklungsstadien erreichen erst ab 7 Jahren ein Stadium, bei dem Informatikunterricht sinnvoll ist

17.3 Bedeutungsvolles und Rezeptives Lernen

- Wichtigstes beim Lernen ist die Verbindung zum alten Wissen
- \Rightarrow Lehren ist das finden von 'Ankern' aus dem alten Wissen, an denen neues Wissen andockt werden kann
- Advance organizer: Strukturierte Hilfen helfen den Lernenden, das neue Wissen einzuordnen

In der Informatik:

- konkretes Programmablaufmodell erleichtert Verstehen von Programmbefehlen

17.4 Entdeckendes Lernen

- Lerngegenstände können Lernenden in jeder Entwicklungsstufe gelehrt werden
- Lernen ist am Effektivsten, wenn Lernende selbstständig entdecken

17.5 Erkenntnisse aus kognitivistischer Perspektive

- Lehrstoff in Zusammenhänge setzen
- Aneignung erleichtern durch Strukturierung
- Anknüpfung an Vorwissen

17.6 Konstruktivismus

- Aktive Beteiligung der Lernenden
- Handlungsorientierung
- Möglichst viel selber erschließen lassen
- Lehrkraft: Organisator und Berater
- Wirklichkeitsnah
- Verschiedene Perspektiven zum selben Stoff

17.7 Interaktionistischer Konstruktivismus

- Lernen passiert in Interaktion mit der Welt
 - Entdecken der Welt(Rekonstruieren)
 - Erfinden der Welt(Konstruieren)
 - Kritisieren der Welt(Dekonstruieren)
- Welt ist hier Kultur, Soziales etc.
- Methodenpool?

18 Unterrichtsmethoden, -prinzipien und -konzepte/Modelle

18.1 Unterrichtsmethoden

- Formen und Verfahren, mit denen SuS und Lehrkräfte gemeinsam Lernen
- Das geschieht durch die Auseinandersetzung mit der natürlichen und gesellschaftl. Realität

18.2 unterrichtsmethodische Reflexion

- Handlungssituationen
 - Zeitlich begrenzte Interaktionseinheiten, die bewusst gestaltet und mit Sinn und Bedeutung belegt sind
 - Beispiel: Frage stellen und antworten, Arbeitsauftrag formulieren, Schummeln
 - Informatik: Interaktionen mit Computer, UML-Diagramm zeichnen
- Arbeitsformen/Handlungsmuster

- Historische Formen der Wirklichkeitsaneignung
- Haben Anfang und Ende, sind Zielgerichtet
- Beispiel: Unterrichtsgespräch, Diskussion, Texterarbeitung
- Informatik: Projektorientiertes Arbeiten, Programmieren
- Vielfalt der Methoden ist wichtig
- Unterrichtsschritte
 - Siehe 18.7: Planungszeiträume
- Sozialformen
 - Genau 4!
 - Frontalunterricht
 - Partnerarbeit
 - Gruppenunterricht
 - Einzelarbeit
 - Informatik: Partner- bzw. Gruppenarbeit bevorzugt
 - Hochmotivierte SuS können Einzelarbeit bevorzugen
- Methodische Großformen
 - Feste, Bewährte Konzepte, für die Strukturierung größerer Lernvorhaben
 - Beispiel: Projektarbeit, Stationenlernen

18.3 Lernaufgaben

- Aufgabe, deren Lösung neues Wissen bzw. Können benötigt
- Lernerfolg ergibt sich aus der (korrekten und vollst.) Lösung der Aufgabe
- Erfolg der Bearbeitung kann vom Lernenden selbst erkannt werden
- Hat Bezug zu beruflichen Aufgaben bzw. Tätigkeiten

18.4 Gruppenarbeit

- Aufgaben dürfen nicht alleine lösbar sein
- mindestens teilweise gemeinsames Arbeiten notw.
- Gruppen sollen zusammengesetzt sein, sodass
 - unterschiedl. Voraussetzungen und Kenntnisse von den Mitglie-

- dern erfüllt werden
- Treffen außerhalb des Unterrichts möglich ist
- Es sollen keine 'Außenseiter' existieren
- Beispiel: Gruppenpuzzle(=autonomes Lernen + Gruppenarbeit)

18.5 Unterrichts- und didaktische Prinzipien

- Regeln für Gestaltung und beurteilung von Unterricht
- Beruht auf normativen Überlegungen und praktischen (Unterrichts-) Erfahrungen
- Beispiele für Unterrichtsprinzipien, die auf der Lernpsychologie basieren:
 - Prinzip der Motivierung: Lernende sollen intrinsisch motiviert sein
 - Prinzip der Veranschaulichung: Lerninhalte sollen konkret und greifbar sein
 - Differenzierung: Unterricht soll auf individuelle Lernvoraussetzungen eingehen
 - Prinzip der Aktivierung: Lernende sollen aktiv am Lernprozess beteiligt sein
- Informatikdidaktische Prinzipien:
 - SuS sollen selbst tätig werden(insb. konkretes Tun, Umformen, Ausprobieren)
 - Lernstoff soll wiederholt, ggf. mit erhöhtem Niveau erweitert werden
 - Abstrakte Inhalte sollen durch Bilder, Modelle usw. begreifbar gemacht werden.
 - Lerninhalte soll an der Lebenswelt der SuS orientiert sein
 - Lerninhalte sollen vernetzt sein(untereinander oder mit anderen Fächern)
 - Lernprozesse sollen klare Ziele haben
 - Lernprozesse sollen so strukturiert sein, dass sie der natürlichen Entwicklung der Inhalte folgen

18.6 Fachsprache und Begriffsverständnis

Es gibt drei Ebenen von Sprache, die für (Informatik-)Lehrkräfte wichtig sind:

- Umgangssprache der SuS, z.B. 'Computer ist abgestürzt', 'der Kreis geht nicht mehr weg'
- Fachsprache(der Informatik), z.B. 'Algorithmus', 'Bedingung'
- Unterrichtssprache, hauptsächlich Verbindungsebene, durch Erklärungen, Analogien und Beispiele

Zum Heranführen an die Fachsprache: Stufenmodell zum Lernen von Begriffen:

- Intuitives Verständnis(aus der Umgangssprache)
- Inhaltliches Verständnis(der Begriff wird bewusst wahrgenommen und mit Beispielen verbunden)
- Integriertes Verständnis(Verbindung mit anderen Begriffen existiert)
- Strukturelles Verständnis(der Begriff wird benutzt, u.a. für Problemlösungen)
- Formales Verständnis(formale Definition, inklusive Beweise)

18.7 Abstraktion und Repräsentationsebenen

Abstraktion ist die Reduktion auf das wesentliche. In der Informatik:

- Reduktion aus der realen Welt in ein (informatisches) Modell
- Formalisierung
- Kapselung, Datenstrukturen

Repräsentationsebenen helfen bei der Abstraktion, indem sie schrittweise aufgebaut wird. Die Repräsentationsebenen sind:

- Enaktiv: Lernen durch Handeln(sehr konkret in der Lebenswelt)
- Ikonisch: Lernen durch Bilder, Diagramme
- Symbolisch: Lernen durch abstrakte Sprache(z.B. Code)

18.8 Motivation und Aufmerksamkeit

Motivation ist die Bereitschaft, ein gewisses Verhalten zu zeigen

- Für Lehrkräfte bzw. Lernende: Lernmotivation und Leistungsmotivation
- Intrinsische Motivation: Interesse am Lernstoff selbst
- Extrinsische Motivation: Belohnung, Noten, Anerkennung

- Wechseln der Methodik hilft beim Aufrechterhalten der Motivation

Aufmerksamkeit ist die Fähigkeit, sich auf bestimmte Stimuli der Umwelt zu konzentrieren

- Abweichendes erhält mehr Aufmerksamkeit (Farben, Bewegungen, Geräusche)
- Aufmerksamkeit kann nur einem Inhalt gleichzeitig gelten
- Wechsel der Aufmerksamkeit ist anstrengend \Rightarrow schneller Wechsel von Inhalten führt zur Ermüdung

18.9 Lesen vor Schreiben

Im Sprachunterricht wird immer zuerst Lesen und dann Schreiben gelernt. In der Informatik Sinnvoll?

- Für das Lernen einer Programmiersprache sinnvoll
- Software(re)engineering sinnvoll, aber bisher wenig betrachtet
- Dekonstruktion von (fremd-)Software als Unterrichtsmethode

18.10 Freiraum für Kreativität in Informatikunterricht

- Entwicklung von Hard- und Software ist inhärent kreativ
- \Rightarrow möglichst viel Freiraum in diesen Aufgaben lassen
- Optimierung von Verfahren, Modellen etc. ist auch kreativ
- Projektarbeit optimal für kreative Arbeit

18.11 Unterrichtskonzepte und -Modelle

Sind Orientierungen methodischen Handelns, beruht auf Unterrichtsprinzipien und anderen Theoretischen Grundlagen. In der Informatik:

- Entdeckendes Lernen
 - SuS lösen selbstständig Probleme
 - Lehrkraft als Lernimpuls oder -arrangement
 - kein festes Schema, Lernprozess wird nur begleitet
- Projektorientiertes Lernen
 - Projektwoche
 - Projektunterricht
 - Lernstoff wird an einem Projekt erarbeitet oder verfestigt

- Handlungsorientiertes Lernen
 - Erprobung eines Handlungsprozesses
 - Anwendung der Kenntnisse und Verallgemeinerungen
 - auch Teil von Projektunterricht, Stationenlernen, Lernen durch Lehren etc.
- Erfahrungsbasiertes Lernen
 - Lernzyklus
 - * Beginnt mit konkreten Erfahrungen der SuS
 - * SuS reflektieren diese Erfahrungen
 - * SuS abstrahieren aus den Erfahrungen
 - * SuS Experimentieren mit den abstrahierten Konzepten ⇒ neue Erfahrungen
 - Die Lernstile der SuS müssen berücksichtigt werden
 - * Divergierer
 - * Assimilierer
 - * Konvergierer
 - * Akkomodierer
- Problemorientiertes Lernen
 - Anspruchsvolles Lernen
 - Allgemein: Analyse des Problems, Entwickeln einer Lösestrategie, Anwenden der Strategie
 - Lernen findet hauptsächlich in der Entwicklungsphase statt ⇒ Probleme dürfen nicht routinemäßig gelöst werden können
- Genetisches Lernen(genetisches Prinzip)
 - 'Nachspielen' der Entwicklung der Lerninhalte
 - SuS sollen die Inhalte selbst entdecken
 - Ziel: Nachvollzug der Entwicklung des Fachs(in der Informatik)

18.12 Unterrichtsmedien

Medien können zu verschiedenen Zwecken eingesetzt werden:

- Informationsvermittlung
- Motivationshilfe(durch Aktivität, Anschauung, Ästhetik)
- Initiierung und Steuerung von Lernprozessen(u.A. für Differenzierung und Individualisierung sinnvoll)

- Akzentsetzung, Aufnahmeerleichterung

Typische Medien (im Informatikunterricht) sind:

- Wandtafel
 - Erfordert aufwendige Planung von einem Tafelbild
 - sollte korrekt, übersichtlich und verständlich sein
 - 'Interaktive Tafel' als moderne Variante
 - * Erlaubt Einbindung von digitalen Medien
 - * Inhalte verschieben, kopieren, einfügen
 - * Interaktion mit Software an der Tafel
 - * SuS schreiben weniger
 - * \Rightarrow sind sehr unterschiedlich von der 'herkömmlichen' Tafel und benötigen eigene Didaktik
- Schulbücher
 - soll mit den Rahmenplänen übereinstimmen
 - soll an die SuS angepasst sein
 - soll gute methodische Gestaltung haben
 - soll ein gutes Didaktisches Konzept haben
 - gutes Hilfemittel für die Unterrichtsplanung
- Transparenz(Overheadprojektor)
 - Übelst veraltet wtf?!
 - Abdecktechnik, Markierungstechnik, Aufbautechnik, Ergänzungstechnik
- Mechanische Unterrichtsmittel
 - z.B. zum Veranschaulichen von Algorithmen
- Software
- Hardware
- Programmiersprachen
 - Die konkrete Programmiersprache darf die Lernziele nicht überschatten
 - Syntax, Datenstrukturen usw. sollten nicht im Vordergrund Synthesieren
 - Aber das einzige Tool, was Algorithmen und Datenstrukturen gut darstellen und umsetzen kann
 - \Rightarrow Programmiersprache sollte nicht zu komplex sein

18.13 Lernkontrollen

Kontrollieren den aktuellen Stand des Lernprozesses. Auf den Ergebnissen beruht das weitere Vorgehen

- Leistung ist
 - Ergebnis und Vollzug einer Tätigkeit, die mit Anstrengung verbunden ist
 - Ergebnis ist messbar
 - Abhängig vom Lernangebot
- Beurteilung der Leistung orientiert sich an Normen, Durchschnitt oder Fortschritt
- Noten sind als Beurteilung einem Wortgutachten gegenübergestellt, beides mit Vor- und Nachteilen
- Formen von Lernkontrollen
 - Schriftl. Arbeiten(Vor allem Sach- und Methodenkompetenz)
 - Mündliche Beiträge(Personal- und Sozialkompetenz Zusätzl.), Abhängig vom Verhältnis zwischen Lehrkraft und SuS
 - praktische Arbeiten(z.B. am Rechner)
 - Portfolios/Leistungsmappen(s.u.)
 - Lernkontrakte('Verträge' zwischen Lehrkraft und SuS)
 - Selbst-, Peerbewertung
 - Lerntagebuch
- Bewertet werden können:
 - Kenntnisse(Korrektheit, Umfang)
 - selbstständiges Arbeiten
 - Fachsprachkenntnisse
- Portfolios/Leistungsmappen
 - Ausgewählte Arbeiten
 - Auswahl durch SuS, aber Vorgaben durch Lehrkraft
 - Umfangreiche Portfolios können aufgeteilt werden
 - * Vorzeigeportfolio
 - * Entwicklungsportfolio
 - * Prüfungsportfolio
 - Problem: fehlende Standards

18.14 Leistung beurteilen

- Objektive Leistungserschätzung Ziel, aber leider unmöglich
- Versuch, möglichst nah dran zu Kompetenzrahmen
- Oft wird eine Kombination aus Kriterien- und sozial orientierte Bezugsnorm herangezogen
- Klassendurchschnitt als soziale Bezugsnorm, daran kann normalisiert werden
- Noten sind oft das Resultat einer Leistungsbeurteilung
 - Teilen der Leistungen in Notenbereiche
 - * 1: Sehr gut, entspricht in besonderem Maße den Anforderungen
 - * 2: Gut, entspricht den Anforderungen voll
 - * 3: Befriedigend, entspricht im Allgemeinen den Anforderungen
 - * 4: Ausreichend, entspricht den Anforderungen in wesentlichen Teilen, kann aber Mängel aufweisen
 - * 5: Mangelhaft, entspricht nicht den Anforderungen, weist aber notwendige Grundkenntnisse auf, sodass die Mängel absehbar behoben werden können
 - * 6: Ungenügend, entspricht nicht den Anforderungen, selbst Grundkenntnisse sind Mangelhaft
 - Noten sind kein guter Indikator für Lernerfolg!
 - Vergleichbarkeit ist nicht gegeben
 - Alternative: Transparente Leistungsbeurteilung(u.a. durch Pisa bestätigt)
 - Aktive Beteiligung der SuS an der Leistungskontrolle, Reflexion und Bewertung
- Qualitätskriterien für Leistungsmessung
 - Objektivität: Unabh. von der Person, die die Leistung misst
 - Reliabilität: Bei den gleichen Leistung ist die Bewertung immer gleich
 - Validität: Die Leistung misst auch das, was sie messen soll
- In der Schule kaum zu realisieren, Subjektivität großer Faktor in der Beurteilung
- Es wird nur Performanz gemessen, daraufhin wird ein Rückschluss auf die Kompetenz gezogen

18.15 Zweck von Aufgaben

- Erkundungsaufgaben
 - leichter Zugang
 - Offenheit, vor allem bzgl.
 - * Ausgangssituation
 - * Weg
 - * oder Ziel/Ergebnis
 - Es ex. eine Barriere, dessen Überwindung neue Kenntnisse braucht
 - Lösung führt zwanghaft durch bedeutsamen Inhalt
 - Sollte Authentisch sein, also Bezug zur Lebenswelt der SuS haben
 - Authentizität ist ein Qualitätskriterium für Aufgaben
- Sammlungsaufgaben
 - SuS sammeln Informationen, sichten und Systematisieren diese
 - Wie Erkundungsaufgabe, aber mehr Vorgabe, mit welchen Inhalten gearbeitet werden soll

18.16 Offenheit von Aufgaben

- Eins der Qualitätskriterien von Aufgaben
- Mit Offenheit muss man als Lehrkraft umgehen können
- \Rightarrow Flexibilität in der Lösungsdarstellung
 - Offene Aufgaben
 - * Antwortformat und Inhalt sind Lehrkraft nicht bekannt
 - * Lösungsweg auch häufig nicht vorgegeben
 - * z.B. Gestaltungsaufgaben
 - Halboffene Aufgaben
 - * Antwortformat und Inhalt sind Lehrkraft bekannt
 - * Lösungsweg nicht vorgegeben
 - * z.B. Text-, Kurzantwort, Ergänzung, Zuordnungen
 - Geschlossene Aufgaben
 - * Antworten sind SuS und Lehrkraft bekannt
 - * Häufig kein Lösungsweg vorhanden
 - * z.B. Multiple Choice, Lückentexte, Zuordnungen
- Offenheit kann man auch durch den 'Weg' durch die Aufgaben definieren:

- Start: Situation der Frage, Informationen, die gegeben werden
- Weg: Vorgehensweise, die SuS wählen können
- Ziel: Ergebnis, das erreicht werden soll
- Jedes dieser Punkte kann offen oder geschlossen sein, führt also zu 8 verschiedenen Aufgabenklassifikationen:

Start	Weg	Ziel	Klassifikation
X	X	X	Beispielaufgabe
X	X	-	geschlossene Aufgabe
X	-	X	Begründungsaufgabe
X	-	-	Problemaufgabe
-	-	-	offene Situation
-	X	X	Umkehraufgabe
-	-	X	Problemumkehr
-	X	-	Anwendungssucht

18.17 Differenzierbarkeit von Aufgaben

- Heterogene Vorkenntnisse, Fähigkeiten etc.
- 1. Schritt: Äußere Differenzierung(Lerngruppen homogener gestalten)
- 2. Schritt: Innere Differenzierung(u.a. durch Aufgaben)
- SuS steuern Auswahl der Aufgaben, die dann parallel bearbeitet werden
- Selbstdifferenzierende Aufgaben kümmern sich da selber drum

18.18 Qualitätskriterien für Aufgaben

- Kontextorientierung
- Offenheit(s.o.)
- Differenzierbarkeit(Individualisierung)(s.o.)
- Aufgabentypen(siehe 'Offenheit von Aufgaben', Tabelle)
- Inhalts- und Prozessbereiche
- Nachhaltigkeit(das Ziel der Aufgabe wird Langfristig erreicht)
- Authentizität(s.o.)

18.19 Klare Handlungsanweisungen

- SuS brauchen Sicherheit, um möglichst effizient arbeiten zu können
- Aufgaben sollten keine Unsicherheiten erzeugen

- Gutes Hilfsmittel: Operatorenliste aus dem Zentralabitur
- Operatoren sind sehr genau definiert \Rightarrow Sicherheit

18.20 Prüfungsaufgaben

- Spätestens im Abitur große Vielfalt der Aufgaben
- \Rightarrow möglichst früh Methodenvielfalt im Unterricht
- Zeitaufwand soll den Punkten zugeordnet sein (mehr Zeitaufwand = mehr Punkte)
- Wie immer: vom einfachen zum Schwierigen
- Selber durchrechnen, um Probleme zu erkennen und Zeitaufwand abzuschätzen

18.21 Lernerfolgsüberprüfungen(In der Informatik)

- Anders als Prüfungen nicht benotet, sondern dienen der Lernstandserhebung
- Indikatoren, die überprüft werden können:
 - Fähigkeit, Problematiken an Aufgaben zu erkennen
 - Strukturierung von Problemen
 - Fähigkeit, Lösungsstrategien zu entwickeln
 - Auswahl von Medien, Software
 - Teillösungen testen und korrigieren
 - Überprüfung der Lösung auf Angemessenheit
 - Umgang mit Rechner und Maus/Tastatur
 - Sorgfalt und Durchhaltevermögen beim durchführen von Aufgaben
 - Fachgerechtes Äußern über eigene und andere Arbeiten

18.22 Sonstige Mitarbeit

- Unterrichtsbeiträge
- Hausaufgaben
- Mitarbeit in Gruppen
- Schriftliche Übungen
- Referate, Protokolle

- Beiträge zu Projektarbeiten
 - Lehrkraft verschafft sich während der Projektarbeit Überblick über Arbeitsstände, Verständnis und Leistungsvermögen der einzelnen SuS
 - SuS tragen Berichte vor oder stellen Dokumentation bereit
 - ggf. Gliederung und Zuweisung von Teilaufgaben unter den Gruppenmitgliedern (zur Not durch Lehrkraft)
 - Aus den Informationen stellt die Lehrkraft die individuelle Leistung der SuS fest, mit Berücksichtigung von
 - * Soziale, Fachliche, Organisatorische Fähigkeiten
 - * Dokumentation
 - * Präsentation

18.23 AFBs in den Abiturprüfungen

- AFB I: Reproduktion
 - Wiedergabe von Sachverhalten, Begriffen
 - Beschreibung und Darstellung bekannter Verfahren
 - Verwendung bekannter Verfahren in wiederholendem Zusammenhang
 - nennen, beschreiben, darstellen, wiedergeben, aufschreiben, definieren, beschriften
- AFB II: Transfer
 - Anwendung von bekannten Verfahren auf neue Probleme(aber ähnliche Probleme)
 - Übertragung von Bekanntem auf neue Problemstellungen in bekanntem Zusammenhang
 - erklären, analysieren, zuordnen, unterscheiden, vergleichen, interpretieren, anwenden, berechnen, einordnen, ermitteln, skizzieren
- AFB III: Problemlösen und Bewerten
 - Selbstständiges Bearbeiten neuer Probleme
 - Anpassen von Verfahren/Methoden
 - beurteilen, bewerten, erörtern, prüfen, entwickeln, gestalten, formulieren, diskutieren, reflektieren, übertragen, Stellung nehmen

18.24 Mündliche Abiturprüfung(Informatik)

- Schriftl. Prüfung: SuS zeigen, dass sie Begriffe und Methoden kennt und anwenden kann
- Mündl. Prüfung: SuS zeigen, ob sie die Begriffe und Methoden auch verstehen
- Darstellung und Begründung im Vordergrund
- Detaildarstellungen sind hinderlich dabei, verschiedene fachl. und meth. Kompetenzen zu prüfen(Zeitmangel)
- Wichtig:
 - Unterricht ist da vorbei, keine Belehrungen
 - 'Herumhacken' auf Bezeichnungen nicht erwünscht
 - Prüfungskonzept zu starr gestalten ist hinderlich
 - Der Fokus soll immer auf dem Prüfungsgegenstand liegen
 - Unterbrechungen sollen möglichst vermieden werden
 - Falls SuS über- oder unterfordert scheint, soll das Anforderungsniveau angepasst werden

18.25 Naturwissenschaften im Kontext

Bei Naturwissenschaftl. Fächern befindet sich ein Großteil der Inhalte im nicht-sichtbaren Bereich

- Als Lösung dazu: NiK(aufgeteilt in bik(Bio), CHik(Chemie) und pi-ko(Physik))
- CHik:
 - Ausgehend von der Lebenswelt der SuS werden Inhalte dekontextualisiert(s.u.) und auf Basiskonzepte zurückgeführt
 - der Unterrichtsaufbau ist Vierphasig:
 - * 1. Begegnung: Es werden nach Alltagssituationen gesucht, in denen die Inhalte vorkommen
 - * 2. Neugier- und Planungsphase: SuS formulieren eigene Fragen zum Phänomen, äußern Vermutungen und planen mögliche Untersuchungen. Ziel ist es, aus dem Kontext heraus ein Erkenntnisinteresse zu entwickeln.
 - * 3. Erarbeitungsphase: Chemische Konzepte, Modelle und Methoden werden gezielt erarbeitet, um die aufgeworfenen Fragen zu beantworten. Dabei kommen auch Experimente, Recherchen oder Modellbildungen zum Einsatz.

* 4. Vernetzungsphase: Die neu gewonnenen Erkenntnisse werden auf andere Kontexte übertragen und in die Fachsystematik eingeordnet. Ziel ist eine nachhaltige Verankerung des Wissens und die Förderung von Transferkompetenz.

- bik:
 - Kontext ist Sinnstiftende Anwendung von Fachwissen
 - Erweiterung des Unterrichtsaufbaus um eine fünfte Phase:
 - 5. Reflexions- und Übungsphase: SuS reflektieren über die erarbeiteten Inhalte und üben deren Anwendung. Dabei werden auch Verbindungen zu anderen Fächern und Alltagskontexten hergestellt.
- piko:
 - Kontexte können aus dem Thema, der Lernumgebung oder der Lebenswelt der SuS stammen
- Alltagserfahrungen sollen Teil des Unterrichts sein(nicht nur der Einstieg)
- Vorstellungen der SuS sollen berücksichtigt werden
- Unterricht wird an den Lernbedürfnissen und Erfahrungen der SuS orientiert
- ⇒ nicht an der fachlichen Logik
- Kompetenzaufbau kommt von SuS selber(s.o.: Konstruktivismus)
- Kritik an NiK:
 - Fachsystematik geht verloren
 - die KMK-Standards werden nicht komplett abgedeckt
 - Kontexte sehr komplex ⇒ Dekontextualisierung sehr großer Teil des Zeitaufwands
 - Alltagsbezug ist keine neue Idee

18.26 IniK

- Orientierung an für SuS bedeutsamen Kontexten
- Orientierung an Empfehlungen der GI für Bildungsstandards
- Methoden, die aktivieren und kooperativ sind
- Kontexte in der IniK:

- Lebensweltbezug, evtl. erlebbar für SuS
- Zeitstabil, also nicht an aktuellem Stand der Technik orientiert
- informatische Inhalte spielen zentrale Rolle im Kontext
- Kontext ist gesellschaftl. relevant(Breite)
- Relevanz der informatischen Inhalte für die informatische Bildung(Tiefe)
- Öffnet zusätzlich Blick für neue Inhaltsbereiche
- die informatischen Inhalte sind auf Schulniveau reduzierbar
- Übertragbarkeit auf andere Kontexte möglich(Transfer)
- Beispiele:
 - * Chatbots
 - * Emails
 - * RFID

18.27 Dekontextualisierung

Der Kontext aus der Erfahrung der SuS wird auf die Basiskonzepte des Faches reduziert

18.28 Phänomene

- Die konkreten Erfahrungen der SuS mit einem Kontext
- Drei Arten von Phänomen(in der Informatik):
 - 1. Direkt mit Informatiksystemen verbunden
 - 2. Indirekt mit Informatiksystemen verbunden
 - 3. Nicht direkt mit Informatiksystemen verbunden, aber inhärent informatisch
- Wenn Kontexte von den SuS nicht wahrgenommen werden, werden ggf. Medien zur Erschließung notwendig