



# Einführung Fachdidaktik Informatik

**Peter Minor**  
Sommersemester 2025

20. Juli 2025

## **Inhaltsverzeichnis**

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

# 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  
**Evaluierer:** 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<br>Programmieren<br>Hardware und Software<br>Theoretische Informatik<br>Datenmanagement<br>Netzwerke<br>Informationsverarbeitung<br>Datensicherheit<br>Informatik und Gesellschaft | Office-Handhabung<br>Elektrotechnik<br>Digitale Medienkunde<br>Internetanwendungen<br>Wie baue ich einen PC<br>Homepage-Design<br>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)
  - 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 piko(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.
- \* In Phase 4 passiert die Dekontextualisierung
- 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.
  - Phase 5 ist eine Rekontextualisierungsphase, in der die Inhalte mit neuen Konzepten neu Kontextualisiert werden
- 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
- IniK kann auf Folgende Medienarten zurückgreifen:
  - unplugged: Informatik ohne Computer, durch Analoge Tätigkeit
  - plugged: Digitale, Computerbasierte Medien
  - phsyical: Physische, Greifbare Systeme mit Informatikbezug

### 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

### 18.29 Kontexte finden

- Zwei Optionen:
  - Vom Fachinhalt ausgehen und Kontexte suchen, die diesen Inhalt enthalten
  - Vom Interessanten Kontext ausgehen und den informatischen Inhalt darin suchen
  - Variante 3: Klassische Unterrichtsentwürfe

### 18.30 Kontextorientierter Informatikunterricht

- Überbegriff für Unterrichtskonzepte, die mit Kontexten arbeiten(u.a. IniK)
- Grundsätze
  - Langfristig strukturreicher Kontext aus der Lebenswelt
  - Anbindung an curriculare Vorgaben und Empfehlungen
  - Momente für intrinsische Motivation schaffen
  - Verknüpfen von flexibel einsetzbaren Bausteinen

### 18.31 Anwendungsorientierung

- kein Kontextbegriff, aber ähnliche Ziele und Forderungen
- SuS müssen von den Anwendungen betroffen sein
- Informatik wird Gesellschaftlich eingebettet