

Inhaltsverzeichnis

0 Organisation	1
0.1 Themen und Ziele	1
0.2 Formen des reflexiven Schreibens	1
0.3 Prüfungsleistung in Didaktik der Informatik	1
1 Thema: Diskussion zu den Kompetenzen einer Lehrkraft	2
1.1 Analyse des Gelernten	2
1.2 Reflexion des Gelernten	2
2 Woche: Detaillierte Darlegung der Kompetenzen einer Lehrkraft	3
2.1 Analyse des vorgestellten Lehrmaterials	3
2.2 Reflexion des Gelernten	4
3 Woche: Lernziele	5
3.1 Analyse des Gelernten	5
3.2 Reflexion des Gelernten	6
4 Woche: Unterrichtsplanung	6
4.1 Analyse des Gelernten	6
4.2 Reflexion des Gelernten	7
5 Thema: Didaktische Ansätze	8
5.1 Analyse des Gelernten	8
5.1.1 Rechnerorientierung	8
5.1.2 Algorithmenorientierung	8
5.1.3 Anwendungsorientierung	8
5.1.4 Benutzerorientierung	9
5.1.5 Informationsorientierung	9
5.2 Reflexion des Gelernten	9
6 Thema: Lerninhalte	10
6.1 Analyse des Gelernten	10
6.2 Reflexion des Gelernten	11
7 Thema: Bildungsstandards	12
7.1 Analyse des Gelernten	12
7.2 Reflexion des Gelernten	13
Literatur	15

0 Organisation

0.1 Themen und Ziele

Themen

- Ansätze der Informatikdidaktik
- Kompetenzen
- Lernziele
- Lerninhalte
- Unterrichtsplanung
- Informatische Bildung
- Curricula und Standards
- Lerntheorien/Methoden
- Ausgewählte Aspekte des bayerischen Informatikunterrichts
- Datenschutz und Datensicherheit

Ziele

- Die Studierenden erkennen und verstehen Bedingungs- und Entscheidungsfelder informatischer Bildung in Schulen sowie deren Wirkungsgefüge
- Die Studierenden sind in der Lage, begründete Entscheidungen hinsichtlich der Ziele, Themen, Methoden und Unterrichtshilfen von konkretem Informatikunterricht unter Berücksichtigung von Voraussetzungen und Rahmenbedingungen zu treffen

0.2 Formen des reflexiven Schreibens

Lerntagebuch

- Selbst Beobachtung
- Reflektieren
- Dokumentieren
- Kommunikation mit sich selbst
- Strategien entwerfen

Arbeitsjournal

- Aufgaben bearbeiten, Texte entwickeln
- Strategien anwenden
- Kommentieren
- Bewerten
- Kommunizieren

Portfolio

- Sammeln, Reproduzieren
- Sich selbst beobachten und bewerten
- Leistung bewerten, präsentieren
- Prozess- oder Produktportfolio

0.3 Prüfungsleistung in Didaktik der Informatik

Es stehen uns zwei Prüfungsformen zur Verfügung, das Lerntagebuch und das Portfolio. Ich habe mich persönlich für das Lerntagebuch entschieden, da ich darin eine Motivation sehe aktiv am Unterrichtsgeschehen teilzunehmen und die Arbeit in kleine Pakete zu unterteilen. Zudem bleibt die Möglichkeit offen ein Portfolio zu machen, falls während des Semesters irgendetwas (Krankheit, o.ä.) dazwischenkommt. Im Folgenden wird daher genauer erläutert, welchen Ansprüchen dieses Lerntagebuch nachkommen sollte:

Was muss zwingend erfüllt sein?

- **Regelmäßigkeit:** Die Tagebucheinträge sollten mindestens nach jeder Woche erstellt werden
- **Quellenangabe:** Dem Lerntagebuch ist ein Quellenverzeichnis (Lehrbücher, häufig verwendete oder besonders wichtige Quellen etc.) anzuhängen
- **Reflexion:** Jedem Tagebucheintrag wird eine persönliche Reflexion des Gelernten angefügt

Ein wichtiger Aspekt des Lerntagebuches, welcher auch zu dessen Struktur beiträgt, sind **Prompts**. Das sind Fragen oder Hinweise, die Lernstrategien aktivieren und Lernprozesse anstoßen sollen und bei jedem Tagebucheintrag in gewisser Weise 'abgearbeitet' werden. Ohne Prompts besteht die Gefahr, dass man nur eine Zusammenfassung erarbeitet, welche nicht den zugrundeliegenden Lernprozess des Studierenden in gänze abdeckt.

Prompts des Lerntagebuches

- Was waren die wichtigsten Konzepte im vergangenen Zeitraum?
- Wie lässt sich das zuletzt Gelernte mit der Unterrichtspraxis vereinen?
- Zu welchen Lehrplanpunkten gibt es eine Verbindung?
- Wie würden Sie die zuletzt bearbeitete Hausaufgabe in der Retrospektive einschätzen?
- Gibt es nach dem letzten Zeitraum noch ungeklärte Fragen?
- Konnte Fragen der letzten Einträge geklärt werden oder gab es Beiträge dazu?

Am Ende des Semester wird schließlich das Lerntagebuch bewertet. Dafür wichtige Aspekte werden im folgenden dargelegt:

Bewertung

- Struktur: Einführung, Abschluss, logischer Aufbau, Führung,
- Verständlichkeit: Darstellung, Erklärungen
- Anschaulichkeit: Beispiele, Grafiken
- Fachliche Qualität: Tiefe, Vollständigkeit (Regelmäßigkeit der Einträge), Korrektheit
- Wissenschaftlichkeit: Objektive Aussagen, gesicherte Ergebnisse
- Sprache: Fachsprache, Hochsprache, Deutlichkeit
- Kreativität: Eigene Elemente, Vielseitigkeit.
- Layout: Qualität, Lesbarkeit
- Literaturarbeit: Verzeichnis, Systematik, Zitate, Anzahl u. Qualität
- Reflexion: Quantität, Grad der Konstruktivität

Zudem gibt es am Ende des Semesters noch eine Präsentation, in welcher den anderen Teilnehmern der Lehrveranstaltung das eigene Lerntagebuch vorgestellt werden.

1 Thema: Diskussion zu den Kompetenzen einer Lehrkraft

In der ersten Semesterwoche wurde, wie es nunmal üblich ist, noch nicht viel Material bearbeitet (abgesehen vom organisatorischen Aspekt). Dennoch möchte ich die Diskussion über die Kompetenzen einer Lehrkraft nutzen, um damit eine grundlegende Struktur des Lerntagebuches zu etablieren.

1.1 Analyse des Gelernten

Beschäftigt haben wir uns mit der Frage, welche Kompetenzen eine Lehrkraft haben sollte. Dabei sind wir im Zuge einer Diskussion zu folgendem Ergebnis gekommen:

Sozial/ Psychologische Kompetenz

- Sozialkompetenz
- Empathie
- Andere Motivieren
- Begeisterungsfähigkeit
- Objektivität / Fairness
- Autorität / Durchsetzungsfähigkeit
- Feedback / Lob

Allg. pädagogische Kompetenz

- Planungskompetenz / Unterrichtsvorbereitung
- Spontanität / Flexibilität
- Nutzen verschiedener Darstellungsmethoden des Stoffes
- Stressresistenz
- Teamfähigkeit fördern
- Fähigkeit auf einzelne SuS einzugehen

Fachdidaktische Kompetenz

- Gestaltung der Lernumgebung
- Alltagsbezug des Themas vermitteln
- Berücksichtigung gesellschaftlicher Veränderungen

Fachliche Kompetenz

- Bereitschaft zur Weiterbildung
- Praxiserfahrung
- Flexibilität bei fachlich korrekter Beantwortung von Fragen

Psychologische Diagnostik

- Diagnosekompetenz
- Probleme erkennen
- Leistungen fair bewerten
- Lernfortschritt ermitteln

1.2 Reflexion des Gelernten

Interessant ist die Granularität der Kompetenzbereiche. Anfangs war ich der Meinung, dass es nur die drei Bereiche Fachkompetenz, pädagogische Kompetenz und zwischenmenschliche Kompetenz gibt. Aber es macht Sinn, den zwischenmenschlichen Aspekt anhand der psychologischen Sichtweise in sozialen Umgang und soziale Analyse aufzuteilen. Genauso macht es Sinn die Fachliche Kompetenz in die Bereiche Lehren und Wissen aufzuteilen. Bei meinem eigenen Studium konnte ich selbst schon beobachten, dass es Fachkräfte gibt, die einen enormen Wissenschatz haben, diesen aber durch fehlende didaktische Kompetenz nicht gut vermitteln konnten. Gute Professor*Innen zeichneten sich dadurch aus, dass sie Kompetenzen in beiden Bereichen hatten. Selbiges gilt natürlich auch für den sozialen Bereich, welcher aber im Rahmen einer Universität weniger Gewichtung hat, als im schulischen Kontext.

2 Woche: Detaillierte Darlegung der Kompetenzen einer Lehrkraft

Begonnen haben wir die Woche mit einer frontalunterricht-ähnlichen Vorlesung, in der die Kompetenzen von Lehrern nach aktuellem Stand der Forschung erläutert wurden. Dafür wurden uns mehrere Modelle gezeigt, welche im folgenden erläutert werden. Dies entspricht auch einer Verdeutlichung zu der letzte Woche geführten Diskussion. Zudem wurde in dieser Woche der Themenkomplex Lernziele eingeleitet. Die genauere Analyse von letzterem wird aber erst im nächsten Kapitel erläutert, da ich zu jetzigem Zeitpunkt zu wenig Ahnung von dem Thema habe und dadurch auch die Struktur des Lerntagebuches für mich nachvollziehbarer ist.

2.1 Analyse des vorgestellten Lehrmaterials

Zuerst mussten gewisse Grundbegrifflichkeiten spezifiziert werden. Diese sind nicht nur für diesen Themenbereich wichtig, sondern bilden ein Fundament für den Rest des Semesters. Der erste Begriff ist **Kompetenz**. Dieser kam bereits in der ersten Diskussion vor und lässt sich folgendermaßen verallgemeinern:

Definition 2.1 (Fachbegriff: Kompetenz)

Kompetenzen sind „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ **Quelle Weinert 2001**

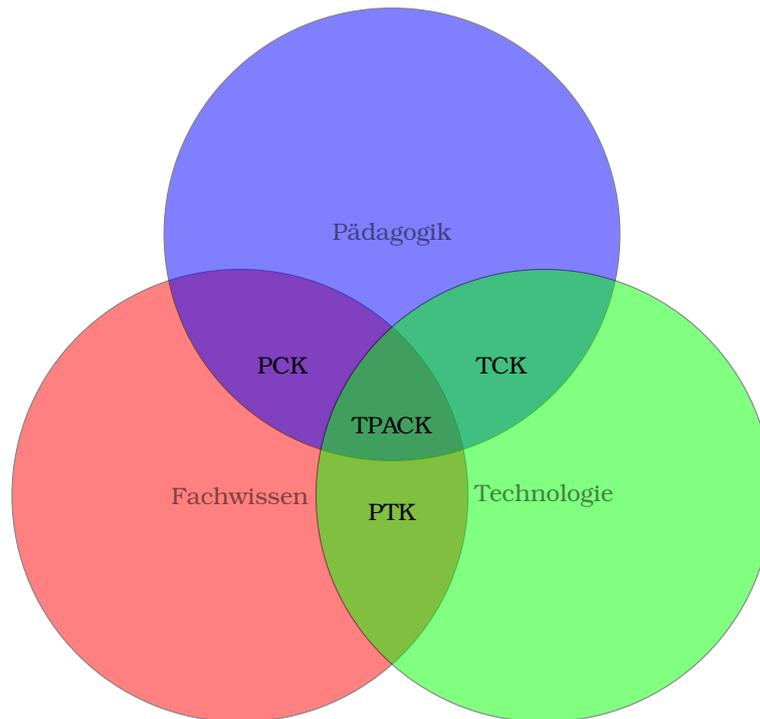
Diese Definition stellt klar was Kompetenz ist, grenzt diese aber gleichzeitig von der reinen Befähigung ein Problem zu lösen ab. Das bedeutet, dass Kompetenz auch gleichzeitig den Willen des Ausführens (bzw. Problemlösens) mitsich bringt. Stutzig macht mich der Begriff „verantwortungsvoll“. Natürlich befinden wir uns hier im Kontext des Lehrens, weshalb Verantwortung ein wichtiger Aspekt und nicht abzustreiten ist. Ich würde dem ganzen dennoch keine Allgemeingültigkeit geben. Betrachte man sich dafür die Eingliederung von Hackern: White Head, Grey Head und Black Head. Bekanntlich assoziiert man White Heads mit etwas Gutem und Verantwortungsvollem. Dennoch würde ich auch versierten Black Heads Kompetenz zusprechen, obwohl diese per Definition kein Verantwortungsgefühl haben. Als nächstes haben wir uns den Begriff des Wissens genauer betrachtet:

Definition 2.2 (Fachbegriff: Wissen)

Wissen lässt sich [...] als Denkinhalt verstehen und Denken als das Aktualisieren von Wissen. Allgemeiner gesagt: Gewissermaßen ist Wissen der Inhalt und Denken die Form eines kognitiven Prozesses. **Quelle Gruber 1999 S. 8**

Dies ist eine sehr abstrakte Darstellung von Wissen welche gleichzeitig eine Abgrenzung zu Wissensverarbeitung enthält. Ich würde dem aber noch hinzufügen, dass zu einem Denkinhalt nicht nur der reine Wissensbaustein gehört, sondern die Einordnung in bereits bekanntest, also in gewisser Weise das Verständnis zu dem Wissensbaustein dazugehört. Einem Schüler bringt es wenig alle Wikipedia-Artikel auswändig zu können, wenn Verständnis und Zusammenhänge nicht vorhanden sind.

Als nächstes haben wir uns mit allgemeinen Lehrkompetenzen befasst. Zu der einfachen Kombination auf Pädagogischen und Fachlichem Wissen haben wir zusätzlich das Technische Wissen hinzugenommen. Dabei spielt besonders die Verbesserung der Lernumgebung für Schüler und Schülerinnen mittels Technologie eine wichtige Rolle. Mit folgendem Venn-Diagramm haben wir dies visualisiert:



Die Übergänge PCK, TCK und PTK können jeweils als eigenes Modell betrachtet werden, welches nur zwei der drei Aspekte beinhaltet und analysieren. Allgemein sollte aber eine Lehrkraft alle drei Kompetenzen abdecken und sich somit am TPACK Modell orientieren.

Zudem interessant für den Bereich der Informatik finde ich schließlich die benötigten Kompetenzen um in diesem Bereich zu unterrichten. Diese stehen in Zusammenhang mit den Ergebnissen der COACTIV-Studie, welche Mathematiklehrkräfte mit Fokus auf Fachdidaktik und Fachwissen befragte.

Fachwissenschaftliche Kompetenzen

- Software Engineering und Software Projekte
- Algorithmen und Datenstrukturen
- Objektorientierte Modellierung

Fachdidaktisches Wissen

- Planung
- Reaktion
- Evaluation

Nicht Kognitive Kompetenzen

- Beliefs und Überzeugungen
- Motivationale Orientierung und Selbstregulation
- Soziale und Kommunikative Fähigkeiten

Der Bereich der Fachdidaktik kann hier auch Informatikdidaktik bezeichnet werden. Dieser befasst sich mit der Gestaltung und Erforschung von Lehr- und Lernprozessen in der Informatik. Im TPACK Modell entspricht dies dem PCK Übergang, also der Kombination von Fachwissen mit Pädagogischen Wissen.

2.2 Reflexion des Gelernten

Ich bin der Meinung, dass die Quintessenz dieses Themas ist, die Kompetenzen einer Lehrkraft nicht nur auf einen Bereich zu abstrahieren. Es kommt besonders auf die Kombination von verschiedenen Fähigkeiten an. Fachwissen muss mit Hilfe von Technologie anhand von Fachdidaktischen bzw. Pädagogischem Wissen unter Berücksichtigung von nicht kognitiven Kompetenzen (z.B. Gesellschaftliche Normen) vermittelt werden. Für mich sind die Bereiche Fachwissen und Technologie selbsterklärend. Schwierigkeiten hatte ich aber den Bereich Fachdidaktik anhand der präsentierten Folien nachzuvollziehen. Ich wusste nicht ganz, was ich darüber aus dem Material mitnehmen sollte. Abschließend (Nach zu viel Nachdenken) gehe ich davon aus, dass ich dies noch garnicht in Gänze verstehen kann, da dies erst aus den folgenden Kapiteln vollständig hervorgeht. (**Nachtrag:** Ich habe den Professor zu dem Thema befragt und es stimmt: Das Thema Fachdidaktik geht erst aus den folgenden Themengebieten, z.B. Lernziele, in Gänze hervor) Auf die Hausaufgabe diese Woche gehe ich nicht detaillierter ein. Die Fragestellung war spezifische Kompetenzen einer Informatiklehrkraft bei der Erstellung einer Unterrichtsplanung zu nennen. Beispiele: Algorithmisches Denken anhand von Backrezepten vermitteln. Arbeitsumgebung (Computerräume, Legoroboter) einrichten und vorbereiten. Strukturierung des Materials (roter Faden).

3 Woche: Lernziele

Lernziele beschreiben den von Lehrkräften angestrebten Lerngewinn eines Lernenden. Für Schulen geben die Ministerien Lehrpläne, welche grundlegende Lernziele definieren. Die Aufgabe von Lehrkräften ist es diese umzusetzen, indem sie diese Lernziele anhand von Zwischenzielen verfeinern und an das Unterrichtsgeschehen anpassen. Dies hängt auch stark mit der Unterrichtsplanung zusammen, welche das nächste Thema ist.

3.1 Analyse des Gelernten

Zuerst haben wir uns die Frage gestellt, welche Funktion **Lernziele** überhaupt erfüllen. Lernziele an sich beschreiben den angestrebten Lerngewinn und helfen das zu Lernende besser einzuordnen und kann helfen Prüfungen bzw. Erfolgskontrollen besser zu gestalten. Zudem können diese im Zwischenmenschlichen eine wichtige Rolle spielen, da damit Bevorzugung oder Weglassen deutlicher werden kann und diese auch zur besseren Kommunikation zwischen Lehrkräften und Lernenden beitragen.

Exkurs: Zu den Lernzielen gibt es **Lernprozesse**. Dieser beschreibt die Verhaltensänderung auf Grundlage von Wissenszuwachs. Jedem Lernen liegt dieser Lernprozess zugrunde. Zudem kann dieser Prozess in Teilprozesse verfeinert werden. Ich bin der Meinung, dass mit Lernzielen Lehrkräfte besser die Lernprozesse der Lernenden evaluieren können. Betrachtet man sich die Teilprozesse kann eine Lehrkraft somit auch leichter Probleme erkennen und ggf. lösen.

Um nun Lernziele zu formulieren kann sich das **Zielebenenmodell** nach Eigenmann/Strittmacher **Quelle** betrachtet werden. Die Grundidee stellen drei Frage: **Leitidee:** Warum dieses Thema? **Dispositionsziel:** Was soll mitgenommen werden? **Operationalisiertes Lernziel:** Was sollen die Lernenden danach beherrschen?

Nun lassen sich Lernziele auch Klassifizieren. Dafür kann man die **Bloomsche Taxonomie** nutzen. Diese beschreibt in erster Linie die kognitive Prozess-Dimension. Dies kann man nun zusätzlich noch mit der Wissens-Dimension kombinieren. Visualisiert werden kann dies mittels folgender Grafik:



Als Informatiklehrkraft sollte man sich aber bewusst sein, dass obrige Abbildung im Bereich der Informatik nicht ganz akkurat ist. Die Bereiche *apply* und *create* können sich hier mit den anderen Bereichen überschneiden.

Im Hinblick zur Informatik kann zudem das allgemeine Konzept der **Lernzielgraphen** praktisch sein. Im technischen Bereich bauen viele Konzepte aufeinander auf. Visualisierte man sich dies als Graph beginnen bei den grundlegenden Bausteinen, so kann man als Lehrkraft einen besseren Überblick behalten und einfacher einem roten Faden folgen.

Schließlich haben wir uns in der Vorlesung mit einem Programmierbeispiel auseinandergesetzt um selbst Lernziele dazu aufzustellen. Es handelte sich um eine einfache Ampelschaltung welche als Programmiercode gegeben war. Dafür sollten wir zu jeder Code-Zeile überlegen, welches Wissensselement und welcher kognitiver Prozess (siehe Grafik oben) dazugehört. Um nun nicht die ganze Aufgabe erneut darzulegen,

seien an dieser Stelle nur ein paar der daraus folgenden Lernziele definierte, welche als allgemeine Beispielziele für die Informatik betrachtet werden können: Package Konzept, Boolesche Ausdrücke, Konzept Lokale vs. Globale Variablen, etc.

Abschließend sei noch erwähnt, dass in der Informatik nicht nur offensichtliches als Lernziele definiert werden sollte. Auch die Umgebung in der die Lernenden arbeiten muss erst erlernt werden. Beispiele: Benutzung der Programmierumgebung, Zustände eines Programmes (Codiert - Übersetzt - Ablaufend), etc.

3.2 Reflexion des Gelernten

Das Allgemeine Prinzip von Lernzielen war mir bereits bekannt, da ich seit sechs Semestern Tutor für Grundlagen der Informatik bin. Den Zuständigen für dieses Fach ist es nämlich sehr wichtig, dass die Lernziele erkennbar und nachvollziehbar sind (sowohl für die Tutoren, als auch für die Studenten). Interessant fand ich dennoch die genauere Erläuterung dieses Konzeptes und die Klassifikation von Lernzielen. Besonders schön finde ich die Idee der Lernzielgraphen. Diese erinnern mich ein wenig an das Konzept von Skilltrees aus Videospiele. Ich kann mir gut vorstellen, dass es am Anfang des Schuljahres praktisch sein kann einen solchen Graphen für das Jahr zu erstellen, damit man zum einen den Überblick behält und zum anderen besser und strukturierten den Unterricht planen kann. Generell eignet es sich an als Lehrender Lernziele im vornherein zu Überlegen und am besten schriftlich festzuhalten. Aus der Übungsaufgabe habe ich für mich die Achtsamkeit auf die unscheinbaren Dinge mitgenommen. Wenn man selbst lange programmiert denkt man über manches garnicht mehr nach. Arbeitet man nun aber mit Schülern und Schülerinnen, so ist es trotzdem wichtig auch diese Dinge anzusprechen und zu erklären. Lernziele kann ich dafür nutzen genau so etwas besser zu erkennen. Die hilft auch einen roten Faden im Unterricht beizubehalten.

4 Woche: Unterrichtsplanung

Zur Einleitung der Unterrichtsplanung haben wir uns die erste Hausaufgabe über die Kompetenzen einer Lehrkraft bei der Erstellung einer Unterrichtsplanung betrachtet. Anschließend haben wir uns die zugrundeliegende Theorie betrachtet. Diese ist in zwei große Bereiche eingeteilt, das Berliner Modell und das Artikulationsschemata.

4.1 Analyse des Gelernten

Um das Themengebiet besser einzuordnen haben wir uns ein Schaubild zur Granularität der Unterrichtsplanung betrachtet. Daraus gehen besonders die einzelnen Akteure und Zeitintervalle hervor:

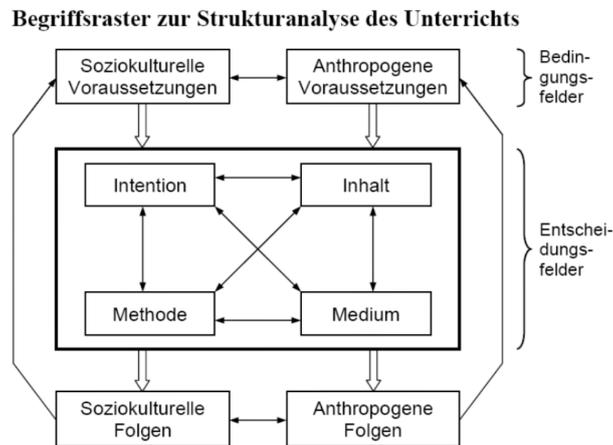
	verantwortlich	zeitlicher Umfang	Inhalt
Bildungsplan	Ministerium	Ausbildungsabschnitt	Lernziele und Inhalte
Jahresplan	Lehrkraft	Jahr	Lernziele und Inhalte
Wochenplan	Lehrkraft	Woche	Inhalte, Medien
Unterrichtsentwurf	Lehrkraft	Unterrichtseinheit	Inhalte, Methoden, Sozialformen und Medien

Berliner Modell: Das ist ein Entscheidungsmodell, welches den Lehrkräften zum einen helfen soll den eigenen Unterricht zu analysieren und zum anderen den Unterricht beeinflussende Faktoren zu berücksichtigen. Entwickelt wurde das Modell von Paul Heimann. Dieser definierte sechs Strukturelemente, welche sich in zwei Kategorien einordnen lassen.

Bedingungsfelder: Antropogene Voraussetzungen fragen nach dem Lernhintergrund der Lernenden, welchen Entwicklungsstand diese haben, welche Einstellung, Vorerfahrung und auch nach dem Zusammenwirken der einzelnen Individuen (Raumklima). Soziokulturelle Voraussetzungen fragen nach den Rahmenbedingungen des Unterrichts, also wo das Treffen stattfindet, wie lange der Unterricht dauert, welche Erwartungen an den Unterricht gestellt werden und welchen Konzepten/Prinzipien der Unterricht unterliegen sollte.

Entscheidungsfelder: Hierzu gibt es vier Strukturelemente, die miteinander wechselwirken. Die Intention, welche danach fragt, was man erreichen möchte, worum es geht, welche Ziele man hat, wie sich diese Ziele begründen lassen und woher die Ziele kommen. Das Element der Inhalte ist kanonisch bis auf die Abwägung nach der Eingrenzung/Ausweitung der Inhalte, sodass diese nicht an den Voraussetzungen der Lernenden vorbeigehen. Mit den Methoden werden die Inhalte vermittelt und Ziele errichtet. Dazu zählt

die Gliederung des Unterrichts, die Gruppen- und Raumorganisation und auch die Lehr- und Lernweise. Abschließend gibt es noch das Element der Medien, welche besonders im Informatikunterricht wichtig ist. Dabei handelt es sich um die Evaluierung von Mitteln und Material die dem Lehrenden zu Verfügung stehen. Das Modell in Gänze kann folgendermaßen visualisiert werden:



Quelle der Grafik: Riedl 2004 Wie bereits erwähnt dient das Modell den Lehrkräften zur Strukturieren der Unterrichtswirklichkeit um Ordnung in gewonnene Eindrücke zu bringen. Die Grenzen des Modells sind, dass es keinerlei Handlungsimpulse und Entscheidungsmaßstäbe gibt.

Artikulationsschemata: Artikulationsschemata helfen einer Lehrkraft bei der Unterrichtsplanung indem sie eine Strukturhilfe geben. Man kann sich so ein Schemata als eine Art „Kochrezept“ vorstellen. Zudem kann anhand dessen auch das Unterrichtsgeschehen im Nachhinein leichter bewertet werden. In der Vorlesung wurden drei dieser Schemata vorgestellt.

Schema von Herbart (1806): Bestandteile sind **Klarheit**, also die Informationsvermittlung. Das wiederum impliziert **Assoziation**, also Verknüpfung des Gelernten mit bereits bekanntem. Daraus folgt der Bestandteil **System**, welcher durch eine systematische Aufarbeitung des Gelernten und Assoziierten eine Einordnung dessen ermöglicht. Das resultierende Ergebnis ist **Methode**, welche die Anwendung der Erkenntnisse beschreibt. Zusammengefasst gilt also: Klarheit → Assoziation → System → Methode.

Lernphasen nach H. Roth (1976): Der Aufbau dieses Schemata lässt sich am besten durch eine Aufzählung darstellen:

1. **Motivation:** Wir wollen etwas erreichen
2. **Schwierigkeit:** Mit dem bisherig Gelernten kann man dies nicht erreichen
3. **Lösung:** Wir Lernen ein neues Konzept kennen
4. **Tun und Ausführen:** Anwendung des neuen Konzeptes auf die ursprüngliche Aufgabenstellung
5. **Behalten und Einüben:** Anwendung des neuen Konzeptes auf andere Aufgabenstellungen
6. **Bereitstellen, Übertragen und Integration**

ARIVA von Umland/Müller: Das ARIVA Modell besteht aus fünf Bestandteilen und lässt sich auch wieder durch eine Aufzählung verständlich darstellen:

1. **Ausrichten:** Mit den Lernenden in Kontakt treten
2. **Reaktivieren:** Vorwissen rekapitulieren
3. **Informieren:** Den Lernenden neue Konzepte vermitteln
4. **Verarbeiten:** Den/Die Lernenden dazu bringen selbständig über das neue Konzept nachzudenken
5. **Auswerten:** Abrundung der Lerneinheit durch z.B. Take-Home-Message, Zusammenfassung, Fazit

4.2 Reflexion des Gelernten

Da Hausaufgabe 1 auch zum Themenkomplex Kompetenz gehört, habe ich mich hier auf den Vortrag beschränkt. Die Grundidee des Berliner Modells hab ich zwar verstanden, aber ich kann mir gerade nicht Vorstellen, wie man das praktisch anwendet. Dazu fehlt mir entweder die Erfahrung oder das Verständnis zu der Thematik in Gänze. Wie hilft mir das im Realen Leben einen Unterricht oder Vortrag vorzubereiten? Ich versuche in der kommenden Woche dazu noch eine Frage zu stellen.

Die Artikulationsschemata hingegen fand ich sehr verständlich und hilfreich. Vielleicht auch weil ich in der Informatik oftmals „Kochrezept“ verwendet werden. Besonders das Lernphasenmodell erinnerte mich an einige Vorlesungen der letzten Semester. Soweit ich das verstanden habe, gibt es viele Schemata (mehr als die drei vorgestellten) die alle ihre eigenen Vor- und Nachteile mit sich bringen. Bezogen auf

den Kontext und die eigenen Vorlieben kann man sich als Lehrkraft eines aussuchen. Wenn ich das richtig sehe kann man das auch gut mit den Lernzielen verbinden, wodurch sich diese beiden Bereiche gut ergänzen. Ich denke, dass man mit den Schemata die Lernziele richtig in den Unterricht einarbeiten kann und diese dank der Strukturierung auch besser vermitteln und evaluieren kann. Was ich mich frage ist, wie das mit dem Konzept des „**Flipped/Inverted Classrooms**“ zusammenhängt. Diesen Begriff habe ich im Zuge meines Tutorenjobs sehr oft gehört. Die GdI hat nämlich versucht dieses Konzept in ihre Lehre mit einfließen zu lassen. Ausgehend von dem was ich gelernt habe würde ich das nun auch der Unterrichtsplanung zuordnen. Die Grundidee ist statt im Unterricht den Stoff zu vermitteln und die Lernenden zuhause die Anwendung machen zu lassen, den Unterricht zum gemeinsamen Anwendung zu nutzen, nachdem die Lernenden zuhause den Lernstoff selbstständig erarbeitet haben. Demnach würde ich sagen, dass dies eine Alternative zu Artikulationsschemata darstellt, welche aber besonders im Bereich der Informatik eine Überlegung wert ist. Jedoch muss ich sagen, dass ich es mir schwieriger vorstelle einen Unterricht nach dem Inverted Classrooms Konzept zu gestalten, als nach einem der oben erläuterten Schemata.

5 Thema: Didaktische Ansätze

Bei diesem Themengebiet ging es zum Großen Teil um den historischen Aspekt von didaktischen Ansätzen. Wir haben zuerst in Gruppen jeweils einen Aspekt betrachtet, dazu ein Paper bzw. einen Textausschnitt gelesen und schließlich ein Plakat erstellt. Das Thema meiner Gruppe war der algorithmenorientierte Ansatz. Insgesamt gibt es fünf dieser Ansätze, welche im Folgenden kurz erläutert werden.

5.1 Analyse des Gelernten

5.1.1 Rechnerorientierung

Diesen Ansatz gab es um das Jahr 1968. Zu dem Zeitpunkt waren Rechenanlagen noch im Entwicklungsstadium, wenige Anwendungen waren realisierbar und Informatik hatte sich noch nicht als eigenständige Wissenschaft etabliert.

Die Lernziele für diesen Bereich standen demnach noch sehr stark mit Mathematik und Technik in Zusammenhang. Beispiele sind Binäre Arithmetik, Codierung, Informations und Automatentheorie und Schaltalgebra sowie Aussagenlogik.

Trotzdem lies sich das Schulfach mit der Begeisterung für Technik, welche durch technische Höchstleistungen wie die Mondlandung zu der Zeit befeuert wurden, begründen. Das Problem hierbei war aber, dass Informatik einfach zu „jung“ war. Die Technik entwickelte sich rapide und dabei änderten sich auch noch grundlegende Konzepte und Konstanten. Dadurch wurde der Einstieg, aber auch die Etablierung als eigenständige Fachrichtung erschwert. [2]

5.1.2 Algorithmenorientierung

Um das Jahr 1972 entwickelte sich dieser Ansatz. Die Informatik etablierte sich immer mehr als eigenständige wissenschaftliche Disziplin, die Softwareentwicklung wurde systematisiert und Konzepte wie die Algorithmisierung allgemein zur Problemlösung verwendet.

Die Lernziele dieser Orientierungen waren demnach die Analyse eines Problem mit darauf folgender Formulierung und Programmierung eines Algorithmus zur Problemlösung.

Die Begründung als Schulfach wurde hier immer konkreter. Es kam der Wunsch auf Routinearbeiten durch Algorithmen zu automatisieren. Informatik gewann fachübergreifend mehr Bedeutung für die Inhalte und allgemeinen auch als Schlüsseltechnologie.

Das Problem ist, dass nur relativ einfache Aufgaben automatisiert werden konnten, wodurch sich der Ansatz auf einfache Beispiele beschränkte. Zudem wurde dadurch auch nicht der gesellschaftliche Aspekt und die generelle vielfältige Auswirkung der Mikroelektronik abgedeckt. [2]

5.1.3 Anwendungsorientierung

Um das Jahr 1976 wurden „Personal Computers“ immer verbreiteter, wodurch dieser Ansatz entstanden ist. Dabei wurden nun auch bekannte Programme aber auch die Überdenkung der Konsequenzen mit dem algorithmischen Ansatz kombiniert.

Zu den Lernzielen gehört auch hier wieder das algorithmische Lösen von Problem durch die Formulierung von Programmen. Dies konnte nun aber zusätzlich noch vertieft werden, indem man praxisorientierte

Problem gelöst hat und die Auswirkung der Datenverarbeitung analysierte.

Mit dem breitem Zugang zu Massenmedien etablierten sich Computer auch immer mehr im Berufsleben, was das Fach Informatik im Allgemeinen wichtiger machte.

5.1.4 Benutzerorientierung

Um das Jahr 1985 wird Mikroelektronik ein immer größerer Bestandteil in der Gesellschaft. Zudem wird immer mehr kommerzielle Software entwickelt und die Verbindung zwischen Informations- und Kommunikationstechnologien geschaffen.

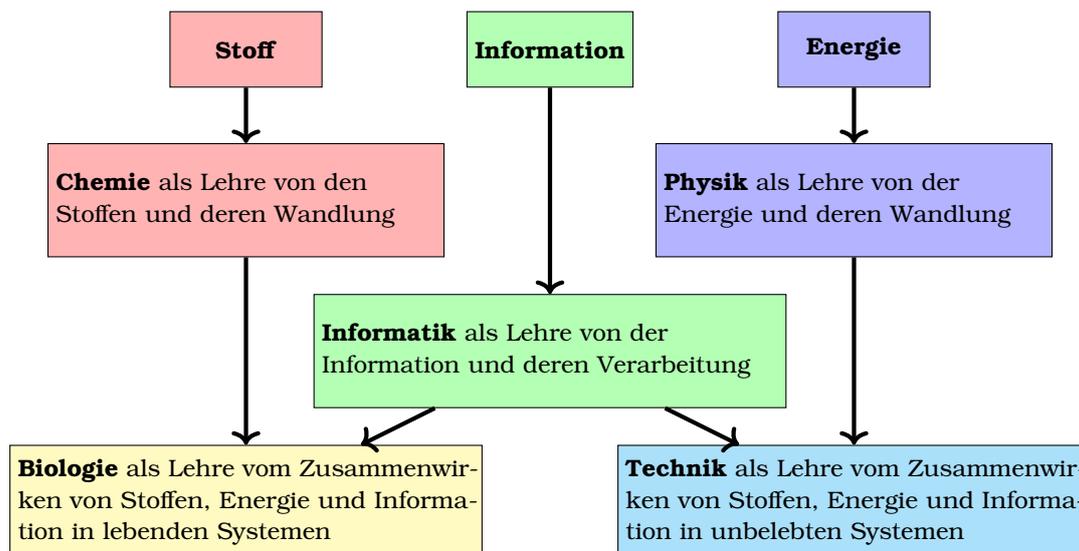
Die Lernziele haben sich dabei vom algorithmischen Ansatz entfernt. Wichtiger wurde die Allgemeinbildung und der qualifiziert Umgang mit den neuen Technologien. Auch wurde das Augenmerk mehr auf Anwendungen und ihre Auswirkungen gelenkt.

Für das Fach Informatik wurde also erwartet, dass sich die Menschen der Funktionsweisen und Implikationen der Elektronik bewusst sind um nicht von ihr entmündigt zu werden. Die Menschen sollen trotz der neuen Technologien weiter ihre Handlungsmöglichkeiten aufrechterhalten können.

Das große Problem der Benutzerorientierung ist, dass zwar gelernt wird Technologien zu verwenden, aber oftmals das Verständnis zur Funktionsweise verborgen bleibt.

5.1.5 Informationsorientierung

Das ist der Modernste Ansatz. Die Grundidee ist Informationen neben Materie und Energie als grundlegendes Axiom des Universums zu betrachten. Die Eingliederung der Informatik zu den anderen Fächern kann folgendermaßen visualisiert werden:



5.2 Reflexion des Gelernten

Da dies zu Großem Teil eine historische Betrachtung der Ansätze der Didaktik in der Informatik war, konnte ich nicht so viel für die heutige Unterrichtspraxis mitnehmen. Es war aber trotzdem definitiv spannend die Entwicklung der Informatik aus dieser Perspektive zu betrachten. Besonders interessant fand ich die Informationsorientierung, da das Konzept von Information neben Stoff und Energie und die darausfolgenden Ableitung der Fächer neu und aufschlussreich war.

Die Gruppenarbeit hingegen war sehr hilfreich. Ich habe dabei das erste mal Fachtexte aus diesem Gebiet gelesen und mich mit anderen darüber ausgetauscht. Dies war ein guter Einstieg in diese Art von Arbeiten, da dies stark von mathematischen Texten abweicht. Ich habe dadurch eine gewisse Grundintuition, oder umgangssprachlich „ein Gefühl für die Sache“, bekommen. Ich denke das mir dies im Laufe der Veranstaltung, aber auch später im Leben wenn ich einmal solche Texte selbstständig erarbeiten muss, weiterhilft.

6 Thema: Lerninhalte

Dieses Themengebiet haben wir mit einer Hausaufgabe eingeleitet. Dabei sollte man Bekannte mit unterschiedlichem Hintergrund bezüglich der Informatik nach ihren Vorstellungen der Lerninhalte in diesem Fach befragen. Die Personen die ich kannte hatten entweder keinen Bezug oder extrem starken Bezug zur Informatik. So war den einen das Erlernen von Programmen wie Excel, Word, Powerpoint, etc. wichtig um sich im Job zurechtzufinden, den anderen waren allgemeinere und komplexere Kompetenzen wie Datenschutz, Datensicherheit und Medienkompetenz wichtig. Aus der Diskussion mit den Studierenden gingen zudem weitere Aspekte wie Quellenarbeit, Erkennung und Abwenden von Gefahren, technisches Grundverständnis, 10-Finger-System, etc. hervor. Im Anschluss wurde uns diese Thematik im Präsentationsstil, welcher von einigen Diskussionen aufgelockert wurde, genauer dargelegt.

6.1 Analyse des Gelernten

Lerninhalte bilden das Wissen, welches den Lernenden vermittelt werden sollte. Für die Lehrkräfte ist es wichtig dieses Wissen auf unterschiedlichste Weisen darstellen zu können und didaktisch korrekt zu vermitteln. Zudem soll es ihnen möglich sein die Auswahl der Lerninhalte zu treffen und zu begründen. Dafür ist es auch relevant, dass Fächer einen allgemeinbildenden Charakter haben. Um zu verstehen was das bedeutet, haben wir uns die dazugehörige Idee von Bussmann und Heymann angeschaut. Demnach sollen allgemeinbildenden Schulen und damit auch Fächer folgende Aufgaben erfüllen [1]:

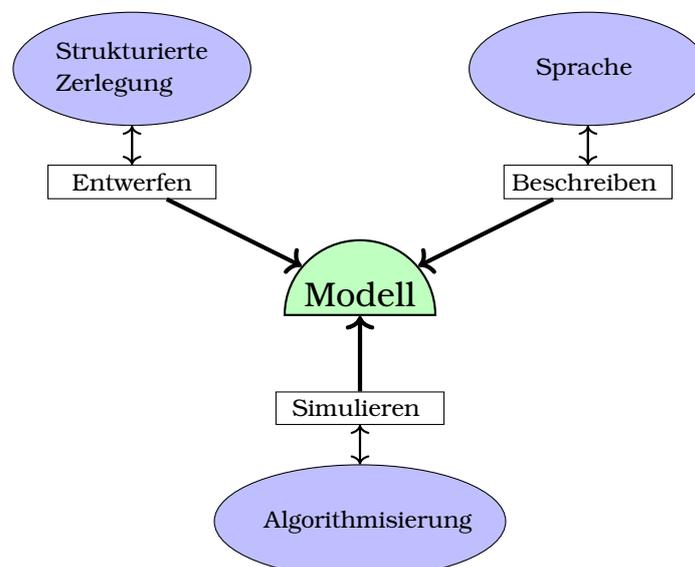
Allgemeinbildende Aufgaben

- **Lebensvorbereitung**
- **Stiftung kultureller Kohärenz**
- **Weltorientierung**
- **Anleitung zum kritischen Vernunftsgebrauch**
- **Entfaltung von Verantwortungsbereitschaft**
- **Einübung in Verständigung und Kooperation**
- **Stärkung des Schüler-Ichs**

Um nun den Bezug zur Informatik zu bilden, muss zuerst betrachtet werden, was eine fundamentale Idee ist. Diese ist ein Denk-, Handlungs-, Beschreibungs- oder Erklärschema, welches [5]

1. in verschiedenen Bereichen vielfältig anwendbar oder erkennbar ist (**Horizontalkriterium**)
2. auf jedem intellektuellen Niveau aufgezeigt und vermittelt werden kann (**Vertikalkriterium**)
3. zur Annäherung an eine gewisse idealisierte Zielvorstellung dient, die jedoch faktisch möglicherweise unerreichbar ist (**Zielkriterium**)
4. in der historischen Entwicklung (der Wissenschaft) deutlich wahrnehmbar ist und längerfristig relevant bleibt (**Zeitkriterium**)
5. einen Bezug zu Sprache und Denken des Alltags und der Lebenswelt besitzt und für das Verständnis des Faches notwendig ist (**Sinnkriterium**)

Die fundamentalen Ideen der Informatik können also wie folgt visualisiert werden [5]:



Zum strukturiertem Zerlegen gehören Bereiche wie Modularisierung, Hierarchisierung und Orthogonalisierung. Zur Sprache die Syntax und Semantik. Zur Algorithmisierung gehören schließlich Entwurfspadigmen, Programmierkonzepte, Abläufe und Evaluationen [5].

Es gibt auch modernere Ansätze für die fundamentalen Ideen der Informatik. Daher werden im folgenden die Ideen nach Strecker vorgestellt [4]:

„Neue“ fundamentale Ideen

- Modellierbarkeit
- Vernetzbarkeit
- Kontextualisierbarkeit
- Algorithmisierbarkeit
- Digitalisierbarkeit
- Realisierbarkeit

Abschließend wurde noch kurz auf die **Informationsverarbeitung** eingegangen. Das Grundprinzip ist hier, wie auch im Informatikstudium: Informationen lassen sich durch Daten repräsentieren. Die Daten können dann verarbeitet werden. Durch Interpretation werden aus den Daten wieder Informationen.

6.2 Reflexion des Gelernten

Allgemein: Die theoretischen Grundlagen, welche ich hierbei gelernt habe, waren gut verständlich und die Grundideen zur Informatik bereits bekannt. Neu waren hingegen die allgemeinbildenden Aufgaben. Da habe ich ein bisschen Länger gebraucht um sie in Gänze zu verstehen. Aber ich muss sagen, dass der gelernte Stoff nicht das interessanteste diese Woche war.

Reflexion der Hausaufgabe: Auf der einen Seite fand ich die Hausaufgabe mit Befragung sehr interessant, insbesondere die Ergebnisse der Mitstudierenden. Dabei fand ich den Aspekt des 10-Finger-Systems besonders amüsant, da ich niemanden aus meinem Studium mich eingeschlossen kenne, welcher diese Fertigkeit besitzt. Aber es kamen auch neue Ideen auf, auf welche ich erst garnicht gekommen wäre. Beispielsweise das Thema Umwelt im Bezug auf Informatik. Wenn man darüber genauer nachdenkt, sich den Stromverbrauch von Kryptowährungen, Streaming, Gaming, etc. betrachtet, ist mir natürlich sofort bewusst, dass das Thema wichtig ist. Aber wenn man jeden Tag am Rechner sitzt, vergisst man sowas eben schnell. Ich kann mir dennoch gut vorstellen, dass dieses Thema auch für die Informatik immer wichtiger wird. Neben der Stromverschwendung kann auch Informatik einen großen Teil zur Energiewende und Klimapolitik beitragen.

Reflexion der Lerninhalte und den dazugehörigen Diskussionen: Auf der anderen Seite waren die Diskussionen zum Vorlesungsstoff das interessanteste. Mir war vorher nicht wirklich bewusst, dass sich Fächer für ihren Platz an Schulen rechtfertigen müssen. Aber ja es macht natürlich Sinn, dass es so sein muss. Die Schüler haben ja nicht unendlich viel Zeit für Unterrichtsstunden. Aber die Lobbygruppenähnliche Existenz von Befürwortern mancher Fächer hat mich erstaunt. Ich wusste vorher nicht, dass auch Bildung, bzw. welche Fächer wie angeboten werden, auch so stark von wirtschaftlichen Interessen eines Bundeslandes abhängen können. Damit einher geht auch das Engagement der Lehrkräfte sich für ihre Fächer einzusetzen und diese eben zu rechtfertigen. Das ging bei der Diskussion sehr gut aus den geisteswissenschaftlichen Fächer hervor, welche sich auf Allgemeinbildung und den Status des Gymnasiums als Vorbereitung auf die Hochschulen berufen. Es gibt Lehrerverbände die genau dies in der Politik vertreten und damit ihre Fächer aufrechterhalten. Bei der Informatik ist es da ein bisschen anders. Das Fach ist jung und muss/musste sich erst etablieren. Ich habe dabei gelernt, dass wir in Bayern sehr viel Glück haben, dass gewisse Lehrerverbände ihre Interessen vertreten haben und Informatik somit ein derartig wichtiges Fach wurde. In anderen Bundesländern ist dies anscheinend nicht der Fall, da nach dem Professor die Lehrerverbände verschlafen haben sich richtig einzusetzen.

Fazit: Auf der einen Seite nehme ich mit, dass ich anhand der vorgestellten Kriterien Ansätze und Lerninhalte bewerten kann. Diese Bewertung kann dann helfen zu entscheiden, welche Inhalte für den Informatikunterricht relevant sind. Auf der anderen Seite nehme ich besonders mit, dass es als Lehrkraft wichtig ist das Fach und die Inhalte rechtfertigen zu können und sich auf gesellschaftlich und politisch dafür einzusetzen.

7 Thema: Bildungsstandards

Dieses Themengebiet war wieder in zwei Bereiche eingeteilt. Ich würde diese als Theorie- und Praxisblöcke bezeichnen. In der ersten Vorlesung wurden uns die Vorlesungsfolien mit Erklärung dargelegt, damit wir ein theoretisches Verständnis von der Materie haben. In der zweiten Vorlesung haben wir dies dann, nach einer etwas längeren Diskussion über Datenschutz (welche ich sehr interessant fand, da es genau mein Fachgebiet im Master ist), die Theorie praktisch angewandt. Dazu haben wir ausgewählte Kompetenzbeschreibungen aus einem Lehrplan erhalten und sollten diese mit den Bildungsstandards in Verbindung bringen. Im Zuge dessen wurde auch das Wissen des bereits behandelten Themengebietes wieder verwendet. Da die Übungen hauptsächlich zum Verständnis dieses Themas beigetragen haben, wird im folgenden nur noch auf die Theorie eingegangen.

7.1 Analyse des Gelernten

Grundlegende zu diesem Thema ist der nicht kanonische Begriff Bildungsstandard, weshalb dieser zuerst einmal definiert wird:

Definition 7.1 (Bildungsstandards [3])

„Bildungsstandards formulieren Anforderungen an das Lehren und Lernen in der Schule. Sie benennen Ziele für die pädagogische Arbeit, ausgedrückt als erwünschte Lernergebnisse der Schülerinnen und Schüler. Damit konkretisieren Standards den Bildungsauftrag, den allgemein bildende Schulen zu erfüllen haben.“

Bildungsstandards konkretisieren also Bildungsziele und Lernziele in Form von Kompetenzanforderungen. In der Praxis legen diese also fest, welche Fertigkeiten und Kenntnisse Lernende einer bestimmten Jahrgangsstufe in einem gewissen Fach erhalten sollten.

Einschub: Ich habe mich gefragt warum diese Bildungsstandards eingeführt wurden und welchem Zweck sie dienen. Nach einer Recherche kam ich darauf, dass durch die PISA-Studie allgemeine Mängel am deutschen Bildungssystem festgestellt wurden. Auch gab es Bundesweit deutlich unterschiedliche Leistungen für einzelne Fächer. Daher wurden allgemeine Bildungsstandards für alle Bundesländer eingeführt um grundlegenden Defiziten entgegenzuwirken. Ein weiterer Vorteil ist, dass Abschlüsse damit vergleichbarer wurden.

Um nun mit Bildungsstandards zu arbeiten müssen diese zuerst nach ihren Merkmalen evaluiert werden um die anschließend in die Praxis zu implementieren um sie gegebenenfalls durch weitere Analyse zu entwickeln. Dazu kann man folgende Aufzählungen nutzen [3]:

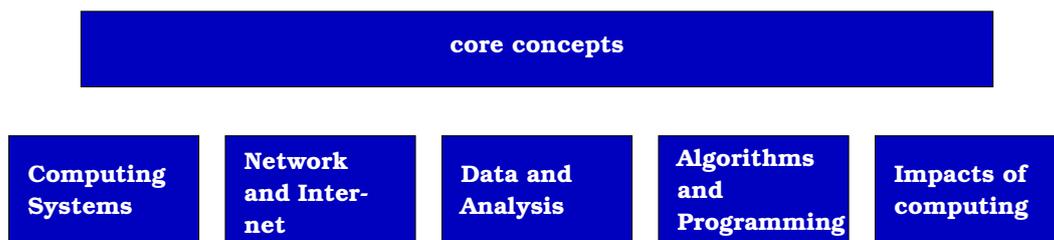
Merkmale guter Bildungsstandards

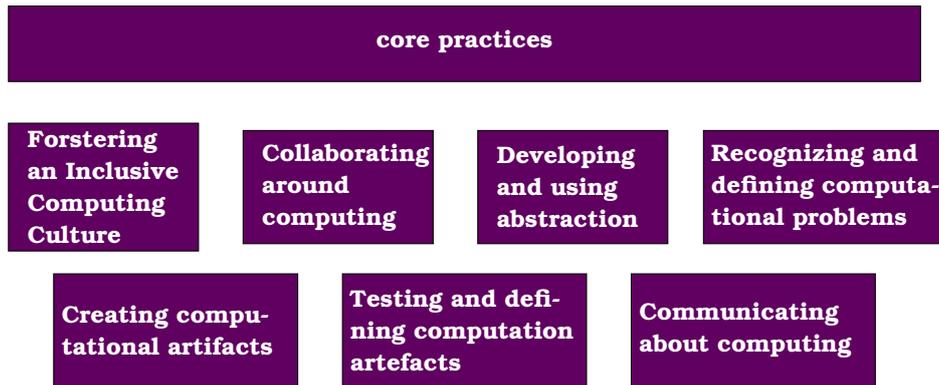
1. **Fachlichkeit**
2. **Fokussierung**
3. **Kumulativität**
4. **Verbindlichkeit**
5. **Differenzierung**
6. **Verständlichkeit**
7. **Realisierbarkeit**

Entwicklungsstufen von Bildungsstandards

1. **Entwicklung der Bildungsstandards**
2. **Festsetzung**
3. **Implementation in Lernumgebungen**
4. **Testentwicklung**
5. **Bildungsmonitoring**
6. **Evaluation von Schulen**

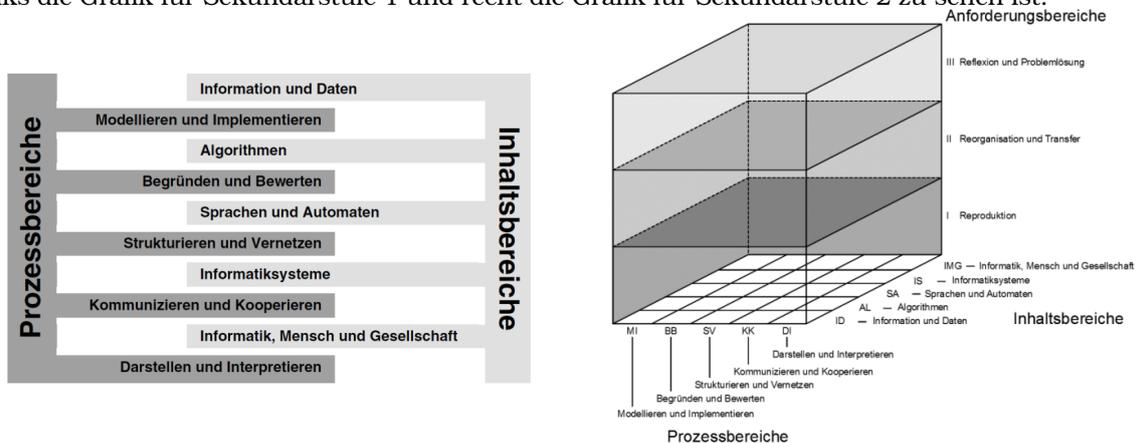
Als nächstes werden die Bildungsstandards in der Informatik betrachtet. Ganz grundlegend gibt es die **CSTA Computer-Science Standards**, welche vom US-amerikanischen Informatiklehrerverband entwickelt wurden. Besonders interessant ist hier das K-12 Computer Science Framework, welches auch als eine Grundlage der Bildungsstandards in Informatik in Deutschland angesehen werden kann. Dies lässt sich folgendermaßen visualisieren:





Für die Standards ist die Kombinierung von Konzepten und Praxis relevant. Man kann sich das auch als Kombination aus Theorie und Praxis vorstellen.

Die dazupassenden deutschen Bildungsstandards haben wir in der Vorlesung für zwei Sekundarstufen betrachtet. Unter die **Sekundarstufe 1** fällt alles ab der Grundschule bis zur 10ten Klasse. Zur **Sekundarstufe 2** gehören die Oberstufe des Gymnasiums und weitere Bildungsmöglichkeiten wie Berufsschulen oder Fachoberschulen. Die dazugehörigen Bildungsstandards können wie folgt visualisiert werden, wobei links die Grafik für Sekundarstufe 1 und rechts die Grafik für Sekundarstufe 2 zu sehen ist:



7.2 Reflexion des Gelernten

Bei der Vorstellung des Folien war ich zuerst etwas überfordert und konnte das ganze schwierig einordnen. Zum einen haben mir ein paar Fachbegriffe wie z.B. Sekundarstufe gefehlt, welche ich als Masterstudent der Informatik noch nie wirklich genau verstanden hatte. Dies hab ich bei der Aufarbeitung des Stoffes nachgeholt und dabei bereits einiges gelernt. Zum anderen konnte ich, wie man auch am Einschub erkennen kann, das Themengebiet nicht ganz einordnen. Mir war nicht ganz klar, wie mir das als Lehrkraft helfen soll. Ich habe mich gefragt wofür man das braucht, wie ich damit arbeiten kann, welche Relevanz das Thema hat. Zum Glück habe ich mich anfangs einer kleinen Lerngruppe angeschlossen mit welcher ich darüber reden konnte. Unter Berücksichtigung des Erarbeiteten Materials würde ich es demnach so beantworten: Ähnlich zu dem Lehrplan, welcher Lerninhalte und Lernziele definiert, können die Bildungsstandards verwendet werden. Man kann sich also an diesen bei der Unterrichtsplanung orientieren und auch nutzen um den Lernfortschritt zu evaluieren. Der Unterschied ist aber, dass der Lernplan eher input-orientiert. Dieser besagt also eher, was gemacht und gelernt werden soll. Die Bildungsstandards hingegen sind eher output-orientiert. Diese besagt also eher, welche Ergebnisse man erzielen solle und was die Lernenden am Ende mitgenommen haben sollten.

Literatur

- [1] BUSSMANN, Hans ; HEYMAN, Hans W.: *Computer und Allgemeinbildung*. Klett-Cotta, 1987
- [2] J FORNECK, Hermann: Modernisierung und Lehrerbildung. Überlegungen und Thesen zu den Aufgaben der Lehrerbildung in den neunziger Jahren. In: *Beiträge zur Lehrerinnen-und Lehrerbildung* 8 (1990), Nr. 2, S. 192-198
- [3] KLIEME, Eckhard ; FORSCHUNG DEUTSCHLAND, Bundesministerium für Bildung und: *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards: Eine Expertise*. DIPF Frankfurt am Main, 2003
- [4] MODROW, Eckart ; STRECKER, Kerstin: *Didaktik der Informatik*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2016
- [5] SCHUBERT, Sigrid ; SCHWILL, Andreas: Didaktik der Informatik. In: *Didaktik der Informatik*. Springer, 2011, S. 1-30