



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

**Endlich echter Informatikunterricht.**

Die fundamentalen Ideen der Informatik als Grundlage  
für einen neuen Informatiklehrplan in der AHS?

verfasst von / submitted by

Oliver Spies

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2020 / Vienna 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

UA 190 456 884

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on the  
student record sheet:

Lehramtsstudium  
Unterrichtsfach Geographie und Wirtschaftskunde  
Unterrichtsfach Informatik und Informatikmanagement

Betreut von / Supervisor:

Univ.-Prof.<sup>in</sup> Dipl.-Ing.<sup>in</sup> Dr.<sup>in</sup> Renate Motschnig



## Abstrakt

Der Lehrplan für das Pflichtfach Informatik in der 5. Klasse der allgemeinbildenden höheren Schule in Österreich ist thematisch recht breit angelegt. Er beinhaltet auch ICT-Fertigkeiten, welche nicht unbedingt als Kerninhalte der Informatik gelten. Durch die Einführung der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ eröffnet sich die Möglichkeit einen Paradigmenwechsel zu vollziehen. Digitale Kompetenzen (inkl. ICT-Fertigkeiten) werden durch das neue Fach bereits in der Sekundarstufe I aufgebaut, im Informatikunterricht könnten somit stärker echte informatische Themen im Fokus stehen.

Die Frage, welche Themen als „echte informatische“ gelten, stellt die Grundlage dieser Diplomarbeit dar. Eine Analyse und ein Vergleich der Informatiklehrpläne Österreichs, Bayerns, Englands, Schwedens und der Schweiz zeigt Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen den Ländern auf. ExpertInneninterviews, ausgewertet mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring, geben u. a. einen Einblick zum Diskurs aus Sicht von InformatikdidaktikerInnen.

Als Antwort auf die Forschungsfrage konnten die fundamentalen Ideen der Informatik von Andreas Schwill identifiziert werden. Diese bilden ein sinnvolles Fundament, um die Kernthemen der Informatik in der allgemeinbildenden Schule zu vermitteln, und sind somit auch als Ausgangspunkt für einen neuen Informatiklehrplan geeignet. Eine Erweiterung dieser um gesellschaftliche Aspekte ist jedoch unbedingt notwendig.

## Abstract

### **About time to introduce genuine Informatics education.**

The fundamental ideas of informatics as a foundation for a new informatics syllabus in Austrian academic secondary school?

The syllabus for the compulsory school subject informatics in the 5th grade of academic secondary school (AHS) in Austria encompasses a wide range of topics. ICT-skills are also part of it, even though they are not core content of informatics. The recently introduced school subject “Digitale Grundbildung” (basic digital education) opens up the opportunity for a paradigm shift. Digital competencies (including ICT-skills) are part of the new subject in lower secondary school, the focus in informatics classes can therefore be on genuine topics of informatics.

The question which topics are seen as genuine to informatics, is the basis of this research. An analysis and comparison of the informatics syllabi of Austria, Bavaria, England, Sweden and Switzerland show similarities and differences between the countries. Expert interviews, compiled by using Mayring’s qualitative content analysis, give also insight into the current discourse regarding the didactics of informatics.

The result of the research is that the fundamental ideas of informatics (Fundamentale Ideen der Informatik) by Andreas Schwill are an adequate foundation to teach the core topics of informatics in general education. Therefore, they also provide a viable ground for a new informatics curriculum. However, those fundamental ideas have to be enriched by aspects regarding society.

# Inhaltsverzeichnis

Abstrakt .....	3
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>7</b>
1.1 Forschungsfrage .....	7
1.2 Aufbau der Arbeit .....	8
1.3 Begrifflichkeiten/Abkürzungen .....	9
<b>2 Schule im Lauf der Zeit .....</b>	<b>11</b>
2.1 Die Kirche als Schulträger .....	11
2.2 Schule zur Zeit des Absolutismus und der Aufklärung .....	12
2.3 Bildungspolitik im demokratischen Österreich .....	14
2.4 Auswirkungen auf die aktuelle Bildungspolitik .....	15
<b>3 Informatik in der Schule .....</b>	<b>19</b>
3.1 Informatik als Pflichtfach an der AHS .....	19
3.1.1 Entwicklung des Informatiklehrplans .....	20
3.2 Was ist Informatik? .....	26
3.2.1 Informatik vs. Computer Science vs. ICT .....	27
3.2.2 Besonderheiten des Unterrichtsgegenstandes Informatik .....	28
3.2.3 Great Principles of Computing .....	33
3.2.4 Fundamentale Ideen der Informatik .....	34
3.2.5 Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule .....	36
3.2.6 Informatik und Allgemeinbildung .....	37
3.3 Gender Divide in der Informatik .....	38
<b>4 Digitale Grundbildung .....</b>	<b>43</b>
4.1 Masterplan Digitalisierung .....	43
4.2 Unterrichtsprinzip Medienerziehung .....	44
4.3 Die DigComp- und digi.komp-Initiativen .....	46
4.3.1 DigComp .....	46
4.3.2 digi.komp .....	48
4.4 Inhalte und Lehrplan .....	51
<b>5 Vergleich der Lehrpläne verschiedener Länder .....</b>	<b>55</b>
5.1 Deutschland – Bayern .....	55
5.1.1 Begleitende Informationen zum Lehrplan .....	57
5.2 Vereinigtes Königreich – England .....	57
5.3 Schweden .....	60
5.4 Schweiz .....	62
5.5 Learnings aus dem Vergleich der Lehrpläne .....	64

<b>6</b>	<b>Auswertung der ExpertInneninterviews</b>	<b>67</b>
6.1	InterviewpartnerInnen	68
6.1.1	Marc Berges	68
6.1.2	Andreas Bollin	68
6.1.3	Barbara Sabitzer	68
6.1.4	Stephan Waba	68
6.2	Inhaltsanalyse der Interviews	69
6.2.1	Induktive Kategorienbildung	69
6.2.2	Zusammenfassende qualitative Inhaltsanalyse	70
6.2.3	Ergebnisse	70
<b>7</b>	<b>Vorschlag für einen neuen Informatiklehrplan</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>Unterrichtsbeispiel</b>	<b>75</b>
<b>9</b>	<b>Conclusio</b>	<b>89</b>
<b>10</b>	<b>Anhang</b>	<b>91</b>
10.1	Gegenüberstellung Lehrplan 1985 und Lehrplan 2004 (Österreich)	91
10.2	Gegenüberstellung Lehrplan 2004 und Lehrplan 2016 (Österreich)	94
10.3	Interview-Transkripte	100
10.3.1	Interview mit Marc Berges	100
10.3.2	Interview mit Barbara Sabitzer	116
10.3.3	Interview mit Stephan Waba	126
10.4	Lehrpläne	141
10.4.1	Lehrplan 21: Modullehrplan Medien und Informatik (Schweiz)	141
10.4.2	Fachprofil Informatik (Bayern)	151
10.4.3	Jahrgangsstufenprofil (Bayern)	157
10.4.4	National Curriculum: Computing (England)	160
10.4.5	Teknik-Lehrplan (Schweden)	163
<b>11</b>	<b>Literatur</b>	<b>169</b>

# 1 Einleitung

Das Verfassen dieser Diplomarbeit stellt den letzten Schritt zum Abschluss meines Lehramtsstudiums dar. In den vergangenen Semestern konnte ich nicht nur viel Fachliches lernen, sondern habe auch einen Einblick in den Schulalltag bekommen und im Rahmen von Hospitationen und Praktika ein wenig Erfahrung sammeln können, wie denn Informatikunterricht in der Praxis aussieht.

Diese Erfahrungen führten in meinem Fall jedoch zu Ernüchterung. Informatikunterricht ist in der allgemeinbildenden höheren Schule (AHS) nur in der Oberstufe mit zwei Wochenstunden in der 5. Klasse (9. Schulstufe) verpflichtend verankert. Der aktuelle Lehrplan (vgl. Lehrplan Informatik, 2016, S. 106ff.) dazu beinhaltet vier Themenbereiche mit jeweils vier Unterpunkten. Einer dieser Themenbereiche ist die Angewandte Informatik, in welchem sich zwei Unterpunkte finden, die wie folgt lauten:

- *Standardsoftware zur Kommunikation und Dokumentation sowie zur Erstellung, Publikation und multimedialen Präsentation eigener Arbeiten einsetzen können*
- *Standardsoftware für Kalkulationen und zum Visualisieren anwenden können*  
(Lehrplan Informatik, 2016, S. 108)

In der Schulpraxis bedeutet dies meist, dass die Programme zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentation des Microsoft Office-Pakets (oder Vergleichbares) unterrichtet werden. Ernüchternd waren meine Erfahrungen vor allem deswegen, weil der Informatikunterricht oft zu einem großen Teil dafür verwendet wird, die Bedienung dieser Programme zu unterrichten. Ich stelle also auch in Frage, ob es sinnvoll ist, Informatik auf Lehramt zu studieren, um dann, etwas überspitzt formuliert, Office-Trainer an einer Schule zu sein. Meiner Meinung nach sind die Office-Produkte Werkzeuge, haben aber nicht viel mit Informatik per se zu tun. Es wird von „der Wirtschaft“ und auch den KollegInnen anderer Fächer erwartet, dass die SchülerInnen den Umgang mit diesen Programmen lernen. Das führt aber dazu, dass die SchülerInnen ein falsches Bild davon bekommen, was Informatik (als Wissenschaft) ist, und das Fach schulintern zu einem Hilfsgegenstand degradiert wird.

## 1.1 Forschungsfrage

Die Inhalte des Informatikunterrichts, die dem Inhalt des Lehrplans entsprechen (müssten), sind das Hauptaugenmerk der vorliegenden Diplomarbeit. Das Ziel ist es, einen Vorschlag für die Inhalte eines neuen Informatiklehrplans zu entwickeln. Diese Inhalte sollen die Informatik als Wissenschaft widerspiegeln, allgemeinbildend sein und die Informatik als eigenständiges Schulfach stärken und legitimieren. Um geeignete Inhalte für diesen Vorschlag festlegen zu können, wurde folgende Forschungsfrage formuliert:

**Was sind echte informatische Themen, die im allgemeinbildenden Schulunterricht vermittelt werden sollten und demnach im Informatiklehrplan der 5. Klasse AHS verankert sein sollten?**

## 1.2 Aufbau der Arbeit

Ausgangspunkt dieser Diplomarbeit ist die Frage, was denn „echte“ und wichtige Themen der Informatik sind und demnach in der Schule vermittelt werden sollten. Wenn man diesen Gedanken konsequent weiterführt, stellt sich die Frage, warum denn Informatik überhaupt in der Schule unterrichtet wird, also was die allgemeinbildenden Aspekte dabei sind. Wobei dies eine legitime Frage für alle Unterrichtsgegenstände sein sollte. Folglich sollte man sich damit auseinandersetzen, was denn der Sinn bzw. die Aufgabe von Schule ganz allgemein ist. Diese Problematik wird in Kapitel 2 erörtert und die historische Entwicklung in Österreich dazu beleuchtet.

Darauf aufbauend wird in Kapitel 3 die geschichtliche Aufarbeitung auf das Unterrichtsfach Informatik in Österreich im Speziellen ausgedehnt und die Disziplin Informatik mit ihren Besonderheiten ganz allgemein behandelt.

Die Einführung der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ in der Sekundarstufe I im Schuljahr 2018/19 hat auch wesentlichen Einfluss auf diese Abschlussarbeit. Im dazugehörigen Lehrplan werden die Punkte Textverarbeitung, Präsentationssoftware und Tabellenkalkulation genannt (vgl. Lehrplan Digitale Grundbildung, 2016, S. 5), aber auch andere Punkte des Lehrstoffs dringen in die Sphäre ein, die aktuell vom Informatiklehrplan abgedeckt werden soll. Die Inhalte des Faches können somit entweder als Vorbildung bzw. Einführung dienen und später im Informatikunterricht vertieft werden oder eben Platz für andere Themen schaffen. Die verbindliche Übung „Digitale Grundbildung“ wird in Kapitel 4 behandelt.

Institutionen, wie die Schule eine darstellt, neigen dazu, sich sehr langsam weiterzuentwickeln. Einflüsse von außen sind selten erwünscht und Reformen stoßen meist auf großen Widerstand. Auch wenn man davon überzeugt ist, dass der eigene Weg gut ist, kann ein Blick über die Staatsgrenzen hinweg neue Möglichkeiten aufzeigen und eine sinnvolle Neuorientierung anstoßen. In Kapitel 5 werden die Lehrpläne von ausgewählten Ländern beschrieben und ein Vergleich mit dem österreichischen Lehrplan angestellt.

Neben der Literaturrecherche wurden auch ExpertInneninterviews durchgeführt, um u. a. der Frage nachzugehen, was die Kernthemen sind, die im Informatikunterricht behandelt werden sollten. In Kapitel 6 werden die Ergebnisse der Interviews, die mit FachdidaktikerInnen und einem Experten des Bildungsministeriums geführt wurden, zusammengefasst.

Die Ergebnisse der Interviews und der Recherche werden schließlich in Kapitel 7 in Form eines Vorschlags für einen neuen Informatiklehrplan präsentiert. Darauf aufbauend wurde ein Unterrichtsbeispiel entwickelt, das in Kapitel 8 erläutert werden.

Den Abschluss dieser Arbeit bildet die Conclusio, welche in Kapitel 9 zu finden ist.

### 1.3 Begrifflichkeiten/Abkürzungen

In den österreichischen Lehrplänen ist von Unterrichtsgegenständen die Rede. Es werden zwar auch fachspezifische und fächerübergreifende Aspekte genannt und im Rahmen eines Lehramtstudiums entscheidet man sich für Unterrichtsfächer, der offizielle Ausdruck ist jedoch „Gegenstand“. In Deutschland wird die Bezeichnung „Fach“ verwendet, in der deutschsprachigen Schweiz ebenfalls „Fach“ oder „Fachbereich“. Im Rahmen dieser Diplomarbeit werden die Begriffe synonym verwendet. Also auch, wenn Informatikunterricht in Österreich thematisiert wird, wird teilweise vom Fach bzw. Unterrichtsfach gesprochen – u. a. auch, weil es der umgangssprachlichen Verwendung entspricht.

Ebenfalls eine österreichische Eigenheit ist es, dass in jeder Schulform, bezogen auf die Klasse, wieder bei eins zu zählen begonnen wird. Eine Schülerin, die die 1. Klasse besucht, kann demnach sechs Jahre alt sein und die Volksschule besuchen, jedoch auch zehn Jahre alt sein und das erste Jahr in einer NMS oder AHS sein, es kann sich aber auch um eine vierzehnjährige Person handeln, die ein Oberstufengymnasium oder eine berufsbildende Schule besucht. In der Diplomarbeit wird häufig die 5. Klasse AHS erwähnt, diese entspricht der 9. Schulstufe, beherbergt also SchülerInnen im Alter von etwa vierzehn Jahren.

Die Bildungsagenden sind typischerweise mit anderen Agenden (zum Beispiel Wissenschaft) in einem Bundesministerium vereint. Durch Regierungswechsel ergeben sich diesbezüglich regelmäßig neue Konstellationen an Themen, die sich dementsprechend auch im Namen des Ministeriums widerspiegeln. In der vorliegenden Diplomarbeit wird teilweise der Name des jeweils zu der Zeit, auf die Bezug genommen wird, aktuellen Ministeriums verwendet, teilweise wird aber auch einfach vom Bildungsministerium bzw. dem/der BildungsministerIn bzw. vom/von der Unterrichtsministerium/UnterrichtsministerIn gesprochen. Gemeint ist jedenfalls das Ministerium bzw. der/die MinisterIn, das bzw. der/die auch für die Bildungsagenden zuständig ist.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wird auch auf Informations- und Kommunikationstechnologien eingegangen, die mit IKT oder auf Englisch mit ICT abgekürzt werden. Da auch in deutschsprachigen Publikationen öfter die englische Variante verwendet wird, kommt diese auch hier zum Einsatz.

Ein wesentlicher Begriff in Bezug auf Kompetenzorientierung bzw. kompetenzorientierter Lehrpläne ist der des „Operators“. Unter Operatoren versteht man Verben, die eine Handlung implizieren. *„Im Kontext von Aufgabenstellungen werden sie als Handlungsanweisungen verwendet, in den Bildungsstandards und allgemein in kompetenzorientierten Lernzielformulierungen werden sie zur output- und ergebnisorientierten Beschreibung von Lernzielen und Kompetenzen herangezogen“* (vgl. Reitbrecht & Sorger, 2018, S. 2). Mittels Operatoren soll erreicht werden, dass die SchülerInnen die Aufgabenstellung verstehen und auch klar ist, was als Ergebnis bzw. Produkt erwartet wird. Weiters ermöglichen sie aber auch bessere Vergleichbarkeit und somit einen Vorteil für die Leistungsbeurteilung (vgl. Reitbrecht & Sorger, 2018, S. 4). Als Beispiele für Operatoren sollen hier drei genannt werden: analysieren, beschreiben, entwickeln.



## 2 Schule im Lauf der Zeit

Der Zweck von Schule ganz allgemein und welche Fächer unterrichtet werden, aber auch wie Unterricht in den Klassenzimmern tatsächlich abläuft, all das hat sich im Lauf der Jahrhunderte verändert. Es spiegeln sich darin gesellschaftliche Veränderungen aber auch Machtansprüche wider, die auch einem Wandel unterliegen. Im Folgenden soll ein kurzer historischer Abriss über das österreichische Schulwesen gegeben werden. Wichtige gesellschaftliche Entwicklungen wie die Aufklärung hatten beispielsweise in Deutschland und Österreich, aber auch in vielen anderen Ländern Europas und der Welt zu mehr oder weniger der gleichen Zeit ähnliche Auswirkungen und sind somit in einem größeren Kontext zu sehen. Trotzdem soll in dieser Arbeit besonders die österreichische Entwicklung im Vordergrund stehen, weil es gewisse lokale Besonderheiten gibt und diese für die vorliegende Arbeit relevanter sind. In den folgenden Ausführungen werden die Ebenen (Europa, Österreich, Wien usw.) aber mehrfach gewechselt, um den Kontext nicht aus den Augen zu verlieren bzw. eine bessere Einordnung zu ermöglichen.

Bildung war lange Zeit nur für eine sehr kleine privilegierte Bevölkerungsschicht zugänglich. Die Nachkommen von Herrschern und Adeligen wurden von Privatlehrern unterrichtet. Schulen, wie man sie in Österreich heute als selbstverständlich ansieht, gab es vor 500 Jahren noch nicht. Im Folgenden soll die Entwicklung erläutert werden, die sich seit dem Mittelalter vollzogen hat. Eine noch umfassendere Darstellung der Entwicklung würde einerseits den Umfang zu sehr ausreizen und andererseits keine wesentlichen Erkenntnisgewinne liefern. Es wird versucht die entscheidenden Entwicklungen, die bis heute in gewisser Weise Auswirkungen haben, ausführlich genug aufzuzeigen, ohne dabei zu sehr in Details verloren zu gehen.

### 2.1 Die Kirche als Schulträger

Lange Zeit waren in Österreich die Kirche und (Schul-)Bildung untrennbar miteinander verwoben. Einerseits personell – der Pfarrer bestellte den Schulmeister, der häufig auch als Mesner und Organist tätig war – andererseits auch räumlich. Der Unterricht fand typischerweise in Räumlichkeiten der Kirche statt. Und, nicht unwesentlich, natürlich auch inhaltlich. Denn nicht nur Lesen, Schreiben und Rechnen wurde unterrichtet, auch die Erziehung zu Gottesfurcht und im Katechismus wurde den Schulmeistern überantwortet (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 22f.).

Von einer professionellen Lehrtätigkeit kann in diesem Zusammenhang aber nicht unbedingt gesprochen werden. Die Unterweisung von jungen Menschen war nämlich nur eine der vielen Aufgaben des Schulmeisters. Zu den Aufgaben der Pfarren zählten damals auch viele bürokratische Tätigkeiten, bei denen der Schulmeister mitwirkte oder die gänzlich in seiner Verantwortung lagen. Nicht nur die Register zu Hochzeiten, Taufen und Sterbefällen mussten geführt werden, sondern beispielsweise auch alle Käufe und Verkäufe der Wochenmärkte protokolliert werden. Wenn der Schulmeister jedoch nicht auch im Kirchendienst tätig war, reichte das Einkommen aus dem Schuldienst nicht aus und Beschäftigungen als Handwerker, Wirt oder Musiker waren nicht unüblich (ebd.). Was ein weiteres Indiz

dafür darstellt, dass die Personen, die mit der Bildung der Jugend vertraut gemacht wurden, kaum eine pädagogische Ausbildung absolviert hatten und so etwas wie eine Lehrerbildung damals nur bedingt existierte.

Da es vor 1774 in Österreich keine allgemeine Schulpflicht gab, war es den Eltern freigestellt, ihre Kinder unterrichten zu lassen. Besonders unter der Landbevölkerung waren die Anreize dazu eher gering, denn auch auf die Arbeitskraft jüngerer Personen wurde, vor allem in der Landwirtschaft, nicht gerne verzichtet, was zur Folge hatte, dass am Land oft überhaupt nur im Winter Unterricht stattfand. Weiters musste meist auch Schulgeld bezahlt werden, was zu einer Zeit, als Bildung keinen so hohen Stellenwert hatte wie heute, einen weiteren hemmenden Faktor darstellte, breiteren Schichten auch nur grundlegende Bildung zu ermöglichen (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 24).

Nicht zu unterschätzen ist aber auch der Einfluss der religiösen Orden, von denen die Jesuiten als wichtigster in Bezug auf Bildung zu nennen sind. Besonders in den Städten wurden von ihnen Schulen betrieben, welche kostenlos besucht werden konnten. Unterrichtet wurde von Ordensmitgliedern, die eine pädagogische Ausbildung durchlaufen haben (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 26). Neben den Deutschen Schulen, wie die Primarschulen genannt wurden, da die Unterrichtssprache die deutsche Sprache war, gab es auch Gymnasien, bei denen lange Zeit Latein im Vordergrund stand. Die starke Fokussierung auf Latein führte immer wieder zu Kritik, unter anderem vonseiten des Adels und bürgerlichen Schichten. Eine stärkere wissenschaftliche Orientierung wurde gefordert sowie eine praxisbezogene Berufsausbildung (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 34). In Anbetracht dessen, welchen Personen der Besuch eines Gymnasiums zu dieser Zeit möglich war, stand in Bezug auf die Berufsausbildung auch Mathematik im Fokus. Durch die Entwicklungen im Kriegswesen bildete damals diese naturwissenschaftliche Disziplin eine wichtige Voraussetzung für jeden Offizier (ebd.). Es wurde prinzipiell auch ein militärischer Vorteil von besser gebildeten Soldaten, nicht nur Offizieren, erhofft und diese Überlegenheit bzw. vorangegangene Niederlagen am Schlachtfeld waren mit ein Grund für Reformen im Schulwesen (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 72).

Die Erziehung der Jugend war im 18. Jahrhundert eines der Hauptziele der (Primar-)Schulen. Es sollte erreicht werden, „*dass sich selbe dem Müßiggang nicht ergebe [und] in christlicher Zucht aufwachse ...*“ (Engelbrecht, 1984, S. 24). Wie sich jedoch gesellschaftliche Umbrüche auch darauf auswirken, was unter Bildung verstanden wird bzw. welche Ziele damit verfolgt werden, wurde sehr deutlich, als die Aufklärung, ausgehend von Frankreich, auch in Österreich Fuß fasste.

## **2.2 Schule zur Zeit des Absolutismus und der Aufklärung**

Da die Schulen unter dem Einfluss der Kirche, also einer außerstaatlichen Organisation, standen, ist es nicht verwunderlich, dass zur Zeit des Absolutismus von staatlicher Seite versucht wurde, deren Stellung zu schwächen. Besonders unter Kaiser Karl VI., der in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts regierte, wurden erste Reformen durchgeführt. Nicht zuletzt auch deswegen, um die Interessen des Staates stärker im Lehrplan zum Ausdruck bringen zu können. Stand bisher auch die Heranführung an

geistliche Laufbahnen im Fokus der Sekundarbildung, so war der Staat natürlich daran interessiert, die jungen Menschen für den Staatsdienst vorzubereiten (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 40f.). Durch die Aufklärung war folglich auch das allgemeine Bildungsziel einem grundlegenden Wandel unterlegen:

*Göttliche Offenbarung, Autorität und Tradition wurden [...] in Frage gestellt, [denn] auch die Erziehung sollte von der Vernunft her gestaltet werden; man wollte alle Menschen ohne Unterschied des Standes, der Religion oder Rasse an der Schulbildung teilnehmen lassen. Deren Ziel war die Unterweisung zu einem vernünftigen und glücklichen Leben. (Engelbrecht, 1984, S. 68)*

*Der absolute Staat hingegen wollte [...] brauchbare Untertanen heranbilden und mit nützlichen Kenntnissen und Fertigkeiten ausstatten. Deshalb rückten für ihn Fragen der Auswahl der Lehrinhalte, Methodik der Unterweisung, um auch bisher bildungsferne Volksschichten zu erreichen, sowie der Schulorganisation in den Vordergrund der Überlegungen. (Engelbrecht, 1984, S. 69)*

Zu den nützlichen Kenntnissen und Fertigkeiten gehörte nicht zuletzt auch die Etablierung von modernen Methoden in der Landwirtschaft, die sich in Österreich bis dahin nur sehr langsam verbreitet hatten. Die Bildung der Bauern zu forcieren war deshalb auch einer der Beweggründe, 1774 die allgemeine Schulpflicht einzuführen (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 77). Während anfangs nur das Primarschulwesen durch staatlichen Einfluss einheitlich geregelt wurde, rückten später auch Hauptschulen und Gymnasien in den Fokus. Engelbrecht (1984, S. 151) nennt Nützlichkeitsabwägungen und Ausbildungserfordernisse für Beamte als Beweggründe, die Stellung des Lateinischen an den Gymnasien weiter zu schwächen und Orthografie und Ausdruck in der Muttersprache in den Vordergrund zu rücken.

Bereits im 18. Jahrhundert gab es unterschiedliche Formen von Gymnasien mit verschiedenen Schwerpunkten. Deren Aufgabe war auch schon damals, auf den Übertritt an eine Universität vorzubereiten (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 80). Die Unterscheidung in beispielsweise Realgymnasium und Human-gymnasium sollte demnach auf unterschiedliche Studienrichtungen abzielen. Es gab aber auch weitere Schulformen im Sekundarbereich, die heute, im Gegensatz zum allgemeinbildenden Gymnasium, als berufsbildend bezeichnet werden. Dass Schulen nicht in erster Linie auf Berufe vorbereiten, ist aber eine Idee, die erst zur Zeit des Renaissance-Humanismus entstand, später wieder in den Hintergrund rückte, aber zur Zeit der Aufklärung wieder en vogue wurde (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 171).

*Die Möglichkeit der charakterlichen und seelischen Formung und Kultivierung des Menschen durch die Auseinandersetzung mit Lehrinhalten wurden immer klarer bewußt und führten zu einer Neuformulierung des Bildungszieles. Die im Lernprozeß erreichte eruditio, die bereits die Konturen einer Allgemeinbildung erkennen ließ, sollte die mündige Teilnahme an der Entwicklung und Gestaltung der gesellschaftlichen und politischen Ordnung gewährleisten. Damit wurde aber der Ausbildung und dem Wissen eine neue Richtung und Motivation gegeben. (Engelbrecht, 1984, S. 171)*

Durch den Besuch einer berufsbildenden Schule kann den SchülerInnen der Einstieg ins Berufsleben ermöglicht bzw. erleichtert werden. Das Einkommen, das durch einen qualifizierten Job erzielt wird,

sollte ausreichen, um ein selbstbestimmtes Leben zu führen. Dem steht das Ideal der höheren Bildung in gewisser Weise gegenüber. Nicht der wirtschaftliche Erfolg steht im Vordergrund, sondern ein besseres Leben. Unabhängigkeit ist wohl etwas, das beide Zugänge verbindet, nur eben unterschiedliche Interpretationen davon. Welche Rolle der Staat bei der Frage einnimmt, was das Ziel von Schule ist, bzw. welche Interessen er vertritt, ist bereits oben beleuchtet worden. Ein weiteres, sehr deutliches Beispiel ist aber die Einführung des Turnunterrichts. Es standen nämlich auch militärische Überlegungen hinter der „körperlichen Erziehung“, mit welcher sich dieses Unterrichtsfach beschäftigt, das vor dem ersten Weltkrieg besondere Beachtung erfuhr (vgl. Engelbrecht, 1986, S. 188).

Eine über Elementarbildung hinausgehende Schulbildung breiterer Schichten wurde teilweise aber auch als Gefahr gesehen. Zumindest Joseph II. befürchtete Widerstände eines gebildeten Bürgertums bezüglich seiner Reformpläne, andererseits wurde auch schon vor ihm ein mögliches „arbeitsloses geistiges Proletariat“ zum Feindbild erkoren (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 160). Diese von einem Monarchen vertretene Ansicht verlor spätestens an Bedeutung, als nach dem Ersten Weltkrieg eine Republik ausgerufen wurde. Von nun an gaben auch Parteien ihre unterschiedlichen Ansichten, wie denn Schulbildung in Österreich zu funktionieren habe, kund. Auch diese Überzeugungen konnten dafür ausschlaggebend sein, wem die Wahlberechtigten, zu denen von nun an auch Frauen zählten, ihre Stimme gaben.

## 2.3 Bildungspolitik im demokratischen Österreich

Obwohl Österreich auch nach dem Ersten Weltkrieg zeitweise nicht demokratisch regiert wurde, soll im Folgenden vor allem auf die Entwicklungen eingegangen werden, die langfristige Auswirkungen hatten. Die meisten die Schulen betreffenden Gesetze, die zur Zeit des Austrofaschismus und des Nationalsozialismus in Kraft traten, wurden nach dem Zweiten Weltkrieg wieder ungültig.

Zur Zeit des Parlamentarismus in der Monarchie vertrat die Christlichsoziale Partei keine eigene Bildungspolitik, sondern unterstützte die Forderungen der katholischen Kirche (vgl. Engelbrecht, 1986, S. 17). Die Deutschliberalen wie auch die sozialdemokratische Bewegung forderten demgegenüber eine strikte Trennung von Kirche und Schule, wobei sie darüber hinaus unterschiedliche Schwerpunkte hatten (vgl. Engelbrecht, 1986, S. 16). Während den Deutschliberalen ein leistungsorientiertes Schulsystem wichtig war, um den Anforderungen der Wirtschaft zu entsprechen, war eine der Forderungen der Sozialdemokraten, dass der Unterricht an allen öffentlichen Schulen kostenlos sein sollte (ebd.). Es standen damals also hauptsächlich gesellschaftliche Fragen in Verbindung mit Schulpolitik, pädagogische Theorien fanden zu dieser Zeit noch kaum Gehör (vgl. Engelbrecht, 1995, S. 243).

Der Einfluss der Religionsgemeinschaften in (öffentliche) Schulangelegenheiten konnte relativ rasch ausgeschaltet werden, da aber eine Zweidrittelmehrheit für Schulgesetze notwendig war, konnten lange Zeit (zumindest auf Bundesebene) sonst keine bedeutenden Fortschritte erzielt werden. Die Anforderungen der Wirtschaft waren für vieles in Bezug auf die Schulpolitik ausschlaggebend (vgl. Engelbrecht, 1995, S. 243). Aber auch gesellschaftliche Fragen bzw. Notwendigkeiten wurden der

Schule überantwortet. In der noch sehr jungen Republik musste sich die Demokratie erst noch festigen und eingeübt werden, durch die Schaffung von „Schulgemeinden“ sollte dies vorangetrieben werden (vgl. Engelbrecht, 1988, S. 12).

Auch nach dem Zweiten Weltkrieg bzw. während der Besatzungszeit sollte das Thema Demokratie wieder stärker in den Schulen verankert werden. Die USA setzten sich nicht nur dafür ein, dass jeglicher nationalsozialistischer Einfluss auf die Schulen ausgeschaltet wird, sondern auch für die Entwicklung eines demokratischen Ideengutes (vgl. Engelbrecht, 1988, S. 398). Eine Rückkehr zu den Schulgesetzen von vor 1934 war die Folge, es wurde aber schnell klar, dass u. a. neue Lehrpläne notwendig waren, auf welche die Besatzungsmächte natürlich Einfluss genommen haben (vgl. Engelbrecht, 1988, S. 402). Englisch, Französisch und Russisch gewannen an Bedeutung, bezüglich der Einzelheiten nahmen die Alliierten keinen Einfluss, vonseiten der USA gab es aber „informelle“ Interventionen, die darauf abzielten, mehr amerikanische Autoren im Lektürenplan zu berücksichtigen (vgl. Engelbrecht, 1988, S. 402f.). Aber nicht nur die unterschiedlichen Ansichten der Besatzungsmächte machten es schwierig, Fortschritte im Schulbereich zu erzielen, auch die sehr unterschiedlichen Positionen der Parteien führten dazu, dass sehr lange keine wesentlichen Neuerungen erreicht werden konnten (vgl. Engelbrecht, 1988, S. 403, 408). Erst im Jahr 1962 wurden von ÖVP und SPÖ einige wichtige, die Schulen betreffende Gesetze beschlossen, die jedoch hauptsächlich auf organisatorische und juristische Fragen abzielten (vgl. Engelbrecht, 1988, S. 479), bezüglich der Lehrpläne aber eine Neuausrichtung am wissenschaftlichen Fortschritt und gesellschaftlichen Erfordernissen brachten, was auch die Einführung von politischer Bildung und Sexualerziehung als Unterrichtsprinzipien nach sich zog (vgl. Engelbrecht, 1988, S. 485). Weiters wurde das Unterrichtsfach Geschichte um Sozialkunde erweitert sowie Geografie mit Wirtschaftskunde kombiniert (vgl. Engelbrecht, 1988, S. 500).

## 2.4 Auswirkungen auf die aktuelle Bildungspolitik

Die heutige Unterscheidung in Bildung und Ausbildung bzw. auch in allgemeinbildende und berufsbildende Schulen entstand erst nach dem Mittelalter. Bis dahin war die Vorbereitung auf einen Beruf Teil des Selbstverständnisses von Schule (vgl. Engelbrecht, 1984, S. 171). Dahinter steckt die Frage, was als Aufgabe bzw. Zweck von Schule verstanden wird. Wie sich in den vorangegangenen Ausführungen zeigt, ist die Antwort darauf ein Spiegelbild von vorherrschenden Idealen, aber auch Machtansprüchen. Welche Fächer unterrichtet werden und in welchem Ausmaß, sind Folgen dieses politischen Aushandlungsprozesses. Im Schulorganisationsgesetz, das aus dem Jahr 1962 stammt, ist in § 2 Abs. 1, zur Aufgabe der österreichischen Schule, Folgendes zu lesen:

*Die österreichische Schule hat die Aufgabe, an der Entwicklung der Anlagen der Jugend nach den sittlichen, religiösen und sozialen Werten sowie nach den Werten des Wahren, Guten und Schönen durch einen ihrer Entwicklungsstufe und ihrem Bildungsweg entsprechenden Unterricht mitzuwirken. Sie hat die Jugend mit dem für das Leben und den künftigen Beruf erforderlichen Wissen und Können auszustatten und zum selbsttätigen Bildungserwerb zu erziehen.*

*Die jungen Menschen sollen zu gesunden und gesundheitsbewussten, arbeitstüchtigen, pflichttreuen und verantwortungsbewussten Gliedern der Gesellschaft und Bürgern der demokratischen und bundesstaatlichen Republik Österreich herangebildet werden. Sie sollen zu selbständigem Urteil, sozialem Verständnis und sportlich aktiver Lebensweise geführt, dem politischen und weltanschaulichen Denken anderer aufgeschlossen sein sowie befähigt werden, am Wirtschafts- und Kulturleben Österreichs, Europas und der Welt Anteil zu nehmen und in Freiheits- und Friedensliebe an den gemeinsamen Aufgaben der Menschheit mitzuwirken.*

Weiters sind auch die Aufgaben der unterschiedlichen Schultypen gesetzlich geregelt, in § 34 Abs. 1 steht dazu Folgendes geschrieben:

*Die allgemeinbildenden höheren Schulen haben die Aufgabe, den Schülern eine umfassende und vertiefte Allgemeinbildung zu vermitteln und sie zugleich zur Universitätsreife zu führen.*

Interessant ist daran, dass bis heute explizit auch religiöse Werte als maßgebend für die Entwicklung der Jugend im Gesetz genannt werden, für diese Diplomarbeit relevant ist aber vor allem, dass es auch Aufgabe der Schulen ist, auf den künftigen Beruf vorzubereiten.

Dass in der Oberstufe von allgemeinbildenden höheren Schulen seit 1985 Informatik am Lehrplan steht erfolgte laut Engelbrecht (1995, S. 286) aus wirtschaftlichem Zwang. Eine (zu erwartende?) durch die elektronische Datenverarbeitung ausgelöste Revolution des täglichen Lebens und aller Arbeitsbereiche machte es notwendig, dass in der Schule auch Anwender- und Bedienungskenntnisse in Bezug auf Computer vermittelt werden (ebd.). Bezogen auf die Allgemeinbildung sieht die Deutsche Gesellschaft für Informatik (2000, S. 5f.) die Rolle des Informatikunterrichts darin, „Alltagserfahrungen und Vorkenntnisse in einen fachlichen Kontext einzuordnen [...]“, sieht aber auch „die Sensibilisierung für Datenschutz und Datensicherheit“ als eine der „vordringlichen Aufgaben des Informatikunterrichts“. Bezogen sind diese Aussagen aber vor allem auf die Sekundarstufe I, neben der Forderung nach einem Pflichtfach in den Schulen der zehn- bis 14jährigen, setzen sich zahlreiche Fachdidaktikerinnen, wie z. B. Döbeli (2010) oder Sabitzer (2019) gar für Informatikunterricht in der Primarstufe ein.

Dass auch heutige gesellschaftliche Veränderungen in der Schule ihren Niederschlag finden, zeigt sich u. a. daran, dass der Staat es als Aufgabe der Schule sieht, dass sich junge Menschen kritisch mit dem Einfluss globaler Konzerne auseinandersetzen. Nicht zuletzt wird es auch als Gefahr für die Demokratie gesehen, wenn private Akteure ihre Macht missbrauchen, um gesellschaftliche Aspekte mitzubestimmen, und in persönliche Sphären eindringen. Die Mechanismen, die durch Computer und das Internet ermöglicht werden, kritisch zu beleuchten und ihnen eventuell gegenzusteuern kann als eine der aktuellen Herausforderungen von Schule und Bildung gesehen werden.

Durch die Einführung der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ werden seit dem Schuljahr 2018/19 auch in der AHS-Unterstufe und den NMS (Neue Mittelschulen) Themen aus dem Bereich

Informatik/Medienbildung/IKT unterrichtet und somit einer langjährigen Forderung nachgekommen. Darauf soll in Kapitel 4 näher eingegangen werden. Im folgenden Kapitel werden zunächst unterschiedliche Aspekte des (Unterrichts-)Fachs Informatik beleuchtet.



### 3 Informatik in der Schule

Das österreichische Schulsystem ist durch eine Vielzahl von Schultypen geprägt. Dies ermöglicht eine frühe Ausrichtung des Bildungsweges an den Interessen der SchülerInnen, macht es aber schwierig, allgemeingültige Aussagen zum Informatikunterricht zu treffen. An höheren technischen Lehranstalten gibt es eventuell Informatik gar nicht als eigenen Gegenstand, dafür aber womöglich einen Kanon an Unterrichtsfächern, die Teilbereiche der Informatik im Detail abdecken. An Handelsakademien wiederum wird Wirtschaftsinformatik unterrichtet und somit ein bestimmter Schwerpunkt gesetzt. Im Folgenden soll deshalb lediglich auf das Pflichtfach Informatik an allgemeinbildenden höheren Schulen (AHS) eingegangen werden, wie es derzeit in der 5. Klasse im Lehrplan vorgesehen ist. Es soll dadurch nicht ignoriert werden, dass es auch Informatik als Freifach in der AHS-Unterstufe gibt, Oberstufengymnasien mit Informatikschwerpunkt existieren oder sich SchülerInnen für Informatik als Wahlfach entscheiden können und sogar darin maturieren können – in dieser Diplomarbeit wird der Fokus jedoch auf das Pflichtfach, das an „regulären“ AHS unterrichtet wird, gelegt, um allgemeinere Aussagen treffen zu können und die Komplexität etwas zu begrenzen. Es wäre natürlich auch interessant, etwaige Besonderheiten zu beleuchten, würde aber den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

#### 3.1 Informatik als Pflichtfach an der AHS

In Österreich wurde, im Rahmen der 8. Novelle des Schulorganisationsgesetzes, im Schuljahr 1985/86 Informatik als Pflichtgegenstand in der 5. Klasse AHS im Umfang von zwei Wochenstunden eingeführt und außerdem das Wahlpflichtfach Informatik, welches von der 6. bis zur 8. Klasse besucht werden kann und wodurch Informatik maturabel ist, gesetzlich verankert (vgl. Reiter, 2005, S. 11). Der Einführung ging unter anderem jahrelanges Engagement einiger Lehrer voraus, die nicht nur Lehrpläne erarbeiteten, sich um Sponsoren für Computer und Rechenleistung einsetzten, sondern eben auch Lobbyarbeit beim Stadtschulrat und im Bildungsministerium betrieben (vgl. Bundesgymnasium Wien V, 1984; Lederbauer, 1985). Auch Schulversuche, beispielsweise „EDV im Mathematikunterricht“ am RG3 (Gymnasium und Realgymnasium Wien 3, Radetzkystraße), den es ab 1972 gab, sind ein Beispiel für die Vorarbeit, die über viele Jahre geleistet wurde (vgl. Lederbauer, 1985, S. 38). Weiters existierte der Freigegegenstand Elektronische Datenverarbeitung (EDV), der 1987 in Informatik umbenannt wurde, seit zumindest 1977 (ebd.). Zuvor wurden informatische Themen aber bereits ab etwa 1967 im Rahmen der unverbindlichen Übung Mathematik unterrichtet (vgl. Lederbauer, 1991, S. 31). Reiter (2016a, S. 40) nennt aber vor allem auch wirtschaftliche Interessen und die Durchsetzung dieser als Hintergrund für die Einführung des Pflichtgegenstandes unter Unterrichtsminister Helmut Zilk.

Mit der Einführung des Unterrichtsfaches ging einher, dass für alle AHS Computer angeschafft wurden. Jedes Gymnasium in Österreich erhielt zumindest vier Computer, wobei der Großteil gar mit sechs Geräten ausgestattet wurde. Handbücher, Software und Drucker waren ebenfalls Teil des sehr kostenintensiven, vom Unterrichtsministerium finanzierten Pakets – in vielen Schulen wurden außerdem eigene Computerräume eingerichtet (vgl. Reiter, 2005, S. 15).

In der Verordnung, mit der die Lehrpläne für allgemeinbildende höhere Schulen geändert wurden und nunmehr Informatik als Pflichtgegenstand geführt wurde, ist eine Fußnote enthalten, die erklärt, dass SchülerInnen zu Beginn des Schuljahres angeben konnten, in Informatik nicht beurteilt zu werden und das Fach für diese Personen somit als verbindliche Übung galt (vgl. Lehrplan Informatik, 1985, S. 2907), dies war aber nur bis zum Schuljahr 1989/90 möglich (vgl. Reiter, 2016a, S. 40).

Zu der Zeit, als Informatik als Pflichtgegenstand eingeführt wurde, gab es keine ausgebildeten InformatiklehrerInnen. Das Lehramtstudium Informatik und Informationsmanagement wurde gar erst 15 Jahre später, im Jahr 2000, an Universitäten eingeführt (vgl. Lachner & Sablatschan, 2010, S. 333). Um zukünftige LehrerInnen für das Unterrichten des neuen Faches zu qualifizieren, wurde vom Unterrichtsministerium (damals Ministerium für Unterricht, Kunst und Sport) gemeinsam mit Vertretern der Wirtschaft, der ArbeitgeberInnen und ArbeitnehmerInnen ein zweiwöchiger Kurs im Rahmen des Projekts „Computer–Bildung–Gesellschaft“ entwickelt und ab 1984 durchgeführt. Vonseiten des Ministeriums wurde von Anfang an gefordert, dass auch soziopolitische und sozioökonomische Aspekte in Verbindung mit Informatik (die auch im Lehrplan verankert sind) in den Ausbildungskursen für LehrerInnen Eingang finden, was aber nicht nur auf Begeisterung der KursteilnehmerInnen traf. Vereinbart wurde schließlich, dass rund 20% der Zeit, also 16 Stunden, für diese nicht technischen Inhalte verwendet werden (Reiter, 2005, S. 12; 2016a, S. 40).

Später gab es Informatiklehrgänge an den Pädagogischen Instituten, die auch außerhalb Wiens stattfanden, weiters wurden zusätzliche Kurse von der Österreichischen Computer Gesellschaft angeboten (vgl. Reiter, 2005, S. 14), es war LehrerInnen aber auch möglich, Informatik zu unterrichten, ohne diese Lehrgänge besucht bzw. abgeschlossen zu haben (vgl. Lachner & Sablatschan, 2010, S. 334).

### 3.1.1 Entwicklung des Informatiklehrplans

Während sich das Stundenausmaß des Pflichtgegenstandes von (mindestens) zwei Wochenstunden seit der Einführung nicht geändert hat, wurde der Lehrplan in den letzten 35 Jahren zwei Mal grundlegend überarbeitet. Erstmals im Jahr 2004, also fast 20 Jahre nach der Einführung, und ein weiteres Mal im Jahr 2016. Anhand dieser Änderungen ist deutlich zu erkennen, wie sich das Unterrichtsfach inhaltlich weiterentwickelt hat, was im Folgenden genauer beschrieben werden soll.

Als die Einführung des Informatikunterrichts im Frühling 1984 bereits absehbar war, wurde eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die den Lehrplan ausarbeiten sollte. Diese bestand neben AHS-LehrerInnen aus VertreterInnen des Bildungsministeriums, der Landesschulräte (heute Bildungsdirektionen) und Universitäten, aber auch die SozialpartnerInnen wirkten daran mit. Neben der Lehrplan-Arbeitsgruppe wurde durch den damaligen Unterrichtsminister Helmut Zilk auch die Kampagne „Computer–Bildung–Gesellschaft“ ins Leben gerufen, welche zum Ziel hatte, grundlegende IT-Bildung als Allgemeinbildung zu etablieren (vgl. Reiter, 2005, S. 10). Besonderen Stellenwert nahmen bei dieser Kampagne führende, in Wien-ansässige IT-Unternehmen ein, die einerseits Räumlichkeiten für die LehrerInnen-Kurse bereitstellten, andererseits aber auch bei der Anschaffung der Geräte zum Zug kamen (vgl. Reiter, 2005, S. 12, 14).

### 3.1.1.1 Lehrplan 1985

Wie bereits erwähnt, wurde besonders vonseiten des Unterrichtsministeriums gefordert, dass auch gesellschaftliche Aspekte Eingang in den Informatiklehrplan finden:

*The demand that the social consequences of modern technologies, their implications on professional life, economy, communication, family-life etc. would have to be dealt with at least on an equal level in the conception of an informatics syllabus was finally advocated by the majority of people engaged in the discussion, notwithstanding that representatives of the Austrian trade union considered it more important than the involved teachers. (Reiter, 2005, S. 10)*

Vor dem Hintergrund heutiger Diskussionen zum Thema Digitalisierung erscheint es etwas überraschend, dass bereits vor 35 Jahren folgende Aufzählung gesellschaftlicher Aspekte im Informatiklehrplan zu finden war:

*Auswirkungen im wirtschaftlichen, sozialen und persönlichen Bereich, Rationalisierung und Automation, Übernahme menschlicher Arbeit durch prozessorgesteuerte Maschinen, Strukturwandel in Wirtschaft und Gesellschaft, beschäftigungspolitische Auswirkungen, Arbeitszeit; Veränderungen in Berufsstruktur und Qualifikation, Verschiebungen in den Arbeitsbelastungen, neue Arbeitsformen. Wandel sozialer Beziehungen, Freizeitprobleme, neues Wertverständnis der Arbeit, traditionelle Werte im Licht der neuen Technik (Familie, Demokratie und soziales Verständnis). (Lehrplan Informatik, 1985, S. 2910)*

Aber auch Datenschutz war eines der Themen, die explizit genannt wurden, und interessanterweise sind es gerade die gesellschaftlichen Aspekte des Lehrplans, die bis heute uneingeschränkt Aktualität aufweisen und sicherlich mit dafür verantwortlich sind, dass das Fach Informatik, trotz häufiger Kritik, in Österreich bis heute besteht. In der Schweiz wurde der Informatikunterricht an den Gymnasien nämlich zwischenzeitig abgeschafft, weil „die Verbreitung von Standardsoftware in den 80er-Jahren [...] scheinbar Programmierkenntnisse überflüssig gemacht [hat]“ (Döbeli, 2010, S. 38), was die Vermutung nahe legt, dass im damaligen schweizerischen Lehrplan gesellschaftliche Aspekte keine so große Rolle eingenommen hatten.

Zum Aufbau des österreichischen Lehrplans (1985) ist zu sagen, dass dieser in drei Bereiche unterteilt ist: die Bildungs- und Lehraufgabe, den Lehrstoff sowie die didaktischen Grundsätze. Zentraler Punkt der Bildungs- und Lehraufgabe ist die Vermittlung des „gegenwärtigen Stand[s] der Informatik, insbesondere ihre Denk- und Arbeitsweisen [...] [aber auch die sich] [...] ergebenden Folgen in wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Hinsicht [...]“, was auf eine Einordnung der neuen Technologien in unserer Kultur hinausläuft.

Der Lehrstoff ist, bezogen auf die Verfahren zur Problemlösung und zu den Einsatzmöglichkeiten des Computers (worin auch die gesellschaftlichen Aspekte enthalten sind), relativ konkret ausformuliert,

während die Themen Hardware, Software und Einführung in ein Betriebssystem nur knapp ausgeführt werden. Der Grund dafür, dass bestimmte Punkte ausführlicher verschriftlicht wurden, könnte sein, dass viele der damaligen LehrerInnen selber keinen fundierten Informatikhintergrund hatten und andererseits die sogenannten „Umfeldthemen“ auf Ablehnung bei vielen Unterrichtenden traf, weshalb durch die umfangreichere Behandlung im Lehrstoff die Wichtigkeit zum Ausdruck gebracht werden sollte (vgl. Micheuz, 2005a, S. 23; Reiter, 2016a, S. 41).

Zur Bildungs- und Lehraufgabe steht weiters, dass die geschichtliche Entwicklung der Informatik behandelt werden soll, wobei im Lehrstoff dazu lediglich Hardware genannt wird. Die Erwähnung der bzw. eine Fokussierung auf die Personen, die diese Entwicklungen vorangetrieben haben, wird dabei nicht genannt, was aber Böszörményi (2005, S. 93) als wichtigen Zugang bei der Vermittlung von (nicht nur historischen Aspekten der) Informatik sieht.

Was die didaktischen Grundsätze betrifft, ist auffallend (aber keineswegs überraschend oder gar unpassend), dass das praktische Arbeiten betont wird, wie auch die Empfehlung zu den Unterrichts- bzw. Sozialformen Gruppenarbeit, Teamarbeit und projektorientierter Unterricht. Fächerübergreifende Themen sollten die Einsatzmöglichkeiten des Computers verdeutlichen und die Einbindung von Experten wird nahegelegt (vgl. Lehrplan Informatik, 1985, S. 18f.). Diese Formulierungen sind, sinngemäß, bis heute im Lehrplan zu finden.

### 3.1.1.2 Lehrplan 2004

Eine neue Fassung des Lehrplans für den Pflichtgegenstand Informatik wurde im Juli 2004 kundgemacht und trat bereits mit dem Schuljahr 2004/2005 in Kraft. Die Überarbeitung ist in einem größeren Kontext zu sehen, da sie mit einer Novelle des Schulorganisationsgesetzes einherging, die den Schulen mehr Autonomie brachte, aber auch eine inhaltliche Neuorientierung des Gymnasiums mit sich brachte (vgl. Reiter, 2016a, S. 40). Für den Informatiklehrplan hatte dies zur Folge, dass er nun ein „echter“ Rahmenlehrplan war (ebd.), was bedeutet, dass mehr Inhalte, als in dem Schuljahr behandelt werden können, darin formuliert sind (vgl. Sitte, 2001, S. 213). Das gibt den InformatiklehrerInnen einen größeren Gestaltungsspielraum, hat aber auch zur Folge, dass nicht alle SchülerInnen das Gleiche lernen (ebd.).

Was die formalen Gegebenheiten betrifft, ist der Lehrplan weiterhin in die Bildungs- und Lehraufgabe, die didaktischen Grundsätze und den Lehrstoff unterteilt, neu hinzugekommen sind jedoch die Beiträge zu den Bildungsbereichen. Die fünf Bildungsbereiche Sprache und Kommunikation, Mensch und Gesellschaft, Natur und Technik, Kreativität und Gestaltung sowie Gesundheit und Bewegung sollen die Grundlagen für eine fächerverbindende und fächerübergreifende Zusammenarbeit bilden, aber auch die Unterrichtsprinzipien beinhalten.

In der Tabelle im Anhang (10.1) werden die Inhalte der Lehrpläne aus dem Jahr 1985 und 2004 gegenübergestellt. Es ist klar zu erkennen, dass die Formulierungen der Bildungs- und Lehraufgabe sowie

der didaktischen Grundsätze wesentlich umfangreicher geworden sind, der Lehrstoff jedoch knapper formuliert wurde. Der Lehrstoff wurde weiters in Form von Lernzielen anstatt von Inhalten dargelegt, was den Lehrenden mehr Freiheit gibt.

Inhaltlich gesehen kann durchaus von einem Paradigmenwechsel gesprochen werden. Im neuen Lehrplan finden sich weder die Worte „Programmiersprache“ noch „Programmieren“, weiters wurden die Punkte Hardware und „Verfahren zur Problemlösung“ gestrichen, wobei Letzteres nun in den didaktischen Grundsätzen zu finden ist. Aufgrund der knappen Formulierung des Lehrstoffs wird bezüglich der gesellschaftlichen Dimension lediglich von „Auswirkungen des Technikeinsatzes auf die Einzelnen und die Gesellschaft“ gesprochen, als Bildungs- und Lehraufgabe wird aber auch „eine tiefere Einsicht in gesellschaftliche Zusammenhänge und Auswirkungen der Informationstechnologie“ als Ziel genannt (vgl. Lehrplan Informatik, 2004, S. 68ff.). In diesem Zusammenhang ist weiters hervorstreichend, dass von einer „kritischen Auseinandersetzung“ die Rede ist und bei den Beiträgen zu den Bildungsbereichen ebenfalls auf „Mensch und Gesellschaft“ eingegangen wird.

Eine weitere auffällige Änderung ist, dass nun nicht mehr nur von „dem Schüler“ sondern von „Schülerinnen und Schüler“ die Rede ist. Erst nach der Veröffentlichung des ersten Lehrplans sind durch Entschlüsse wie auch Gesetze sowie Richtlinien des Rates der Europäischen Union die Gleichbehandlung von Männern und Frauen bzw. der Abbau von Benachteiligungen von Frauen auch rechtlich verankert worden. Was nun in Österreich ganz allgemein gilt, wurde auch durch den Grundsatzterlass zum Unterrichtsprinzip „Erziehung zur Gleichstellung von Frauen und Männern“ (1995) für den Schulbereich im Speziellen formuliert und hatte eben auch Auswirkungen auf die Lehrpläne.

### 3.1.1.3 Lehrplan 2016

Die im August 2016 veröffentlichte neue Generation an AHS-Oberstufen-Lehrplänen trat aufsteigend ab dem Schuljahr 2018/2019 in Kraft. Eine wesentliche Neuerung ist, dass die Lehrpläne kompetenzorientiert sind und ab der 6. Klasse semestriert, was demnach für das Pflichtfach Informatik nicht gilt. Eine Gegenüberstellung des Lehrplans 2016 mit dem aus dem Jahr 2004 ist im Anhang (10.2) zu finden.

Am Aufbau der Lehrpläne sind keine Neuerungen vorgenommen worden, bezogen auf den Informatiklehrplan sind aber vor allem bezüglich des Lehrstoffs grundlegende Änderungen zu erkennen. Interessant ist jedenfalls, dass es weiterhin einen Abschnitt „Lehrstoff“ gibt, obwohl mit der neuen Generation an Lehrplänen ein Paradigmenwechsel hin zu Kompetenzen vollzogen werden sollte.

Die Ausführungen zur Bildungs- und Lehraufgabe sowie zu den didaktischen Grundsätzen wurden nur geringfügig abgewandelt. Die Zuordnung zwischen den zwei Abschnitten hat sich teilweise geändert und einige Formulierungen wurden angepasst bzw. spezifiziert. Was den Abschnitt „Beiträge zu den Bildungsbereichen“ betrifft, sind ebenfalls nur geringe Anpassungen vorgenommen worden. Lediglich der Punkt Sprache und Kommunikation wurde um wesentliche Aspekte erweitert, dieser lautet nun:

*Konstruktiver Informatikunterricht ist auch Sprachunterricht. Der Mensch-Maschine-Kommunikation liegt im Gegensatz zu natürlichen Sprachen eine abstrakte formale Sprache zugrunde.*

*Informatiksysteme tragen wesentlich zu Veränderungen der Kommunikationskultur bei. Unterschiedliche digitale Repräsentationsformen von Information ergänzen die traditionelle Verständigung und erfordern neue technologische und methodische Kompetenzen.*

*Die vielfältigen Möglichkeiten der elektronischen Kommunikation ermöglichen einen Austausch über Grenzen hinweg und erleichtern die virtuelle Begegnung mit anderen Kulturen. Die davon ausgehende Motivation, Fremdsprachenkenntnisse zu erwerben, wird durch die Verfügbarkeit aktueller und authentischer fremdsprachlicher Informationen und das Fachvokabular verstärkt. (Lehrplan Informatik, 2016, S. 106)*

Die neue, eher kurze Formulierung, dass Informatikunterricht auch Sprachunterricht sei, wird von einigen Autoren als besonders wichtiger Aspekt der Informatik hervorgehoben. Lepeltak (2016, S. 31) sieht wichtige Parallelen zwischen natürlichen und formalen Sprachen, beispielsweise wenn es um Regelsysteme (Grammatik) oder Syntax geht. Auch Sprachtechnologien sind ein wichtiges Forschungsgebiet der Informatik, das sich mit automatischen Übersetzungen, Spracherkennung, Sprachverarbeitung usw. auseinandersetzt.

Etwas mehr Aufmerksamkeit soll nun auf den Lehrstoff gelegt werden. Statt der bisherigen acht Unterpunkte, gibt es nun vier Kategorien (Informatik, Mensch und Gesellschaft; Informatiksysteme; Angewandte Informatik; Praktische Informatik) mit jeweils vier Unterpunkten. Alle Unterpunkte sind mit Operatoren versehen, wobei 21 unterschiedliche Operatoren verwendet werden, davon 14 einmalig<sup>1</sup>, vier zweimalig<sup>2</sup>, „anwenden“ kommt drei Mal zum Einsatz, „beschreiben“ vier Mal und „erklären“ gar sechs Mal. Problematisch dabei ist nicht nur die Fülle an Operatoren, sondern auch, dass es scheinbar keine Erläuterungen zu den Operatoren gibt und demnach auch keine Einordnung in unterschiedliche Anforderungsniveaus. Das BIFIE (2011) weist in seinem „Kompetenzmodell Naturwissenschaften“ beispielsweise drei Anforderungsniveaus aus, die von der ersten Stufe, reproduzierendes Handeln, über die Kombination aus reproduzierendem und selbstständigem Handeln zur dritten Stufe, weitgehend selbstständiges Handeln, führt. Eine Liste mit Operatoren, einer Definition sowie einer Einordnung in Anforderungsniveaus wird für Informatik beispielsweise vom Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (o. J.) bereitgestellt. Diese Liste kann natürlich auch zur Interpretation des österreichischen Lehrplans herangezogen werden, allerdings sind nicht alle im Lehrplan verwendeten Operatoren dort gelistet.

Dass die Kompetenzorientierung bzw. der sinnvolle Umgang mit Operatoren beim aktuellen Lehrplan noch nicht ganz ausgereift ist, zeigt sich, so die Ansicht des Verfassers der Diplomarbeit, auch an dem

---

1 abwägen, bedienen, benennen, benutzen, darstellen, einsetzen, erschließen, implementieren, kennen, nutzen, strukturieren, systematisieren, verarbeiten, verstehen

2 bewerten, einschätzen, entwerfen, verwenden

Unterpunkt *„Informationsquellen erschließen, Inhalte systematisieren, strukturieren, bewerten, verarbeiten und unterschiedliche Informationsdarstellungen verwenden können“* (Lehrplan Informatik, 2016, S. 108). In einem einzelnen Unterpunkt kommen sechs Operatoren zum Einsatz, vier davon beziehen sich dabei auf „Inhalte“. Operatoren wurden aber auch bereits im Lehrplan 2004 verwendet, dort jedoch nicht systematisch und teilweise irreführend.

Inhaltlich gesehen ist eine teilweise Rückkehr zum ersten Lehrplan erkennbar. Durch den Unterpunkt *„Den Aufbau von digitalen Endgeräten beschreiben und erklären können“* (Lehrplan Informatik, 2016, S. 108) ist das Thema Hardware wieder im Lehrplan verankert, wesentlich ist aber auch, dass nicht mehr nur *„Grundprinzipien von Automaten, Algorithmen, Datenstrukturen und Programmen erklären können“* (ebd.) genannt wird, sondern auch *„Algorithmen erklären, entwerfen, darstellen und in einer Programmiersprache implementieren können“* (ebd.). Dass dabei nicht nur allgemein vom Programmieren, sondern explizit von einer Programmiersprache gesprochen wird, sollte aber nicht dazu verleiten, gleich zu Beginn auf „high-level“ Programmiersprachen zu setzen. Auch mittels für Einsteiger konzipierter visueller Programmiersprachen wie beispielsweise Scratch können die geforderten Kompetenzen erreicht werden, wie beispielsweise Antonitsch (2010) anhand seiner Erfahrungen beschreibt.

Aus den Formulierungen des Lehrplans geht nicht klar hervor, dass der Lehrstoff keinesfalls Punkt für Punkt „abgearbeitet“ werden sollte, wie es die Struktur mit der Unterteilung in vier Bereiche mit den jeweiligen Unterpunkten eventuell nahelegen könnte. Die gesellschaftliche Dimension der Informatik isoliert von der praktischen Informatik zu betrachten würde ein verkürztes Bild des Unterrichtsfaches vermitteln. Die ersten Sätze des Lehrplanes lauten nämlich: *„Bildungsziele und Bildungsinhalte sind immer ein Spiegelbild des gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Umfeldes. Gegenwärtig bildet die Informatik den Wesenskern des digitalen Zeitalters und damit auch das Fundament moderner Informations- und Kommunikationstechnologien. Ihre Inhalte sind daher allgemeinbildend [...]“* (Lehrplan Informatik, 2016, S. 106). Diesem Anspruch, allgemeinbildend zu sein, kann eben nur nachgekommen werden, wenn die einzelnen Kompetenzen nicht für sich alleine stehen, sondern in einen größeren Kontext eingebunden werden. Gerade dieser allgemeinbildende Anspruch wird auch oft infrage gestellt, denn obwohl der Informatikunterricht seit 35 Jahren fixer Bestandteil der AHS-Oberstufe ist, gibt es bis heute, nicht nur in Österreich, kritische Stimmen dazu, ob denn Informatik als eigener Pflichtgegenstand seine Berechtigung hat. Es wird aber, auch unabhängig davon, infrage gestellt, ob denn Informatik überhaupt eine Wissenschaft sei, obwohl die Disziplin in Österreich seit 1969 an Universitäten verankert ist (vgl. Schauer, 2010, S. 13). Ein Überblick über diesen Diskurs soll im Folgenden gegeben werden.

## 3.2 Was ist Informatik?

Das Unterrichtsfach Informatik nimmt in mehrfacher Hinsicht eine Sonderstellung im österreichischen Gymnasium ein. Da Werkunterricht nur in der Unterstufe vorgesehen ist, ist es das einzige technische Fach (bzw. mit technisch-ingenieurwissenschaftlichem Bezug), das in der Oberstufe unterrichtet wird, bzw. das einzige wissenschaftlich fundierte technische Fach in der AHS überhaupt (vgl. Modrow, 2002, S. 5). Die Unterrichtsfächer, die in der AHS-Oberstufe unterrichtet werden, sind größtenteils an wissenschaftliche Disziplinen angelehnt und das ist eben auch bei Informatik der Fall. Die Inhalte, die im Lehrplan für Informatik vorgesehen sind, spiegeln aber nur zu einem sehr geringen Teil die Informatik als Wissenschaft wider. Es ist somit fraglich, ob durch den Informatikunterricht nicht sogar ein falsches Bild von (der Wissenschaft) Informatik vermittelt wird. Diese Problematik ist mit ein Grund dafür, dass der Name des Pflichtgegenstandes infrage gestellt wird. Friedrich und Hartmann (2010, S. 27) gehen diesbezüglich sogar so weit zu sagen, dass der Begriff Schulinformatik gar nicht mehr verwendet werden sollte, weil er eben unterschiedlich verstanden wird. Dass informatische Themen aber in einem eigenen Unterrichtsfach unterrichtet werden sollen, steht für die beiden Autoren außer Frage. Sie argumentieren, dass ein in andere Fächer integrierter Unterricht zu kurz greife, weil neben Produktwissen auch Konzeptwissen notwendig sei. Eine Unterscheidung zwischen ICT-Fertigkeiten, die fächerübergreifend behandelt werden sollten, und einem fachsystematischen Unterricht, der informatische Konzepte vermittelt, sei unbedingt notwendig. Sehr wohl infrage stellen Friedrich und Hartmann (2010, S. 28) die Inhalte, die im Informatikunterricht behandelt werden, und stellen diesbezüglich die Frage: „Gehören Kenntnisse einer Programmiersprache, UML-Diagramme oder Endliche Automaten wirklich zu den Inhalten eines Informatikunterrichtes?“

Döbeli (2010, S. 42) sieht auch die Notwendigkeit eines eigenständigen Faches Informatik. Was die inhaltliche Ausrichtung betrifft, schlägt er jedoch vor, Themen so zu behandeln, dass sie auch in die Sphären anderer Unterrichtsfächer eintauchen bzw. dass Verknüpfungen aufgezeigt werden. Die Grundlagen der Informatik dürfen dabei jedoch nicht aus den Augen verloren werden, es soll dadurch aber mehr Akzeptanz erreicht werden. Dieser Zugang ist in Österreich schon seit Anbeginn im Lehrplan berücksichtigt, wie im Lehrplan 1985 in den didaktischen Grundsätzen erläutert wird.

Die Frage, ob Informatik ein eigenes Unterrichtsfach sein soll, hängt sicherlich auch damit zusammen, dass die Eigenständigkeit der wissenschaftlichen Disziplin bis heute infrage gestellt wird, und das, obwohl sie bereits seit Mitte des 20. Jahrhunderts besteht und seither eher an Bedeutung gewonnen hat (vgl. Tedre, 2011, S. 361f.). Verglichen mit anderen wissenschaftlichen Gebieten ist die Informatik jedoch noch recht jung, die Entwicklung zeigte jedoch schon früh, dass sie sich zwar von ihren Ursprüngen in der Mathematik und Elektrotechnik lösen konnte, sich aber gleichzeitig als interdisziplinäres Feld etablierte: „Towards the end of the 1970s, there grew an understanding that computer science is an interdisciplinary field: it is partly a scientific discipline, partly a mathematical discipline, and partly a technological discipline.“ (Tedre, 2011, S. 362) Das Problem, das dazu führt, dass darüber diskutiert

wird, ob Informatik eine eigene Disziplin ist, besteht laut Tedre darin, dass unklar ist, welche Themen als „informatisch“ gelten: *„Should computer science be defined by its subject matter, its methods and techniques, its key concepts and theories, its aims, or something else?“*.

Ob Informatik nun als Naturwissenschaft gesehen wird oder eher als technische Disziplin, hängt auch davon ab, wie die Schwerpunkte innerhalb des sehr breiten Feldes gesetzt werden. Im Schulkontext ist diese Frage nicht unbedingt relevant, wichtiger ist oftmals, ob ein gewisses Thema eigentlich zur Informatik gehört oder eher zu den Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT bzw. ICT). Diese Unterscheidung ist vor allem dann wesentlich, wenn es unterschiedliche Fächer (eventuell auf unterschiedlichen Schulstufen) gibt, wie im folgenden Kapitel erläutert wird.

### 3.2.1 Informatik vs. Computer Science vs. ICT

Während sich im deutschsprachigen Raum der Begriff „Informatik“ für die wissenschaftliche Disziplin etabliert hat, wird im englischsprachigen Raum „Computer Science“ als Bezeichnung verwendet, was aber nicht unumstritten ist. Dijkstra (1987) kritisierte dies beispielsweise, weil der Fokus dadurch zu sehr auf Maschinen bzw. Geräte gelegt wird, und meinte dazu: *„[it] actually is like referring to surgery as ‘knife science‘“* (Dijkstra, 1987). Tedre (2011, S. 376) nennt als Aktivitäten, die von Informatikern/ Computer Scientists durchgeführt werden u. a. *„designing, representing and processing, mastering complexity, formulating, programming, empirical research and modeling“*. Demnach wäre der Einsatz bzw. die Nähe zum Computer als physisches Gerät gar nicht so deutlich erkennbar bzw. zwingend notwendig. Rechenberg (2010, S. 47) wiederum ist der Meinung, dass Informatik die Wissenschaft und Technik vom Computer und seinen Anwendungen ist und grenzt seinen Zugang von Nygaards Anspruch ab, wonach Informatik eine Wissenschaft sei, *„[...] deren Informationsprozesse und verwandte Phänomene in technischen Erzeugnissen, Gesellschaft und Natur sind“* (ebd.). Dass der Computer für die Informatik mehr ist als das Fernrohr für die Astronomie (also lediglich ein Werkzeug), begründet Rechenberg damit, dass die meisten Fortschritte in der Informatik der Weiterentwicklung des Computers zu verdanken sind. Die Hardware-Entwicklung war, so Rechenberg (2010, S. 49), immer der Ausgangspunkt für neue Entwicklungen in anderen Bereichen der Informatik. Reiter (2016a, S. 41) sieht den Begriff Informatik besonders im Schulkontext gerade durch die sozioökonomische Dimension von der elektronischen Datenverarbeitung abgegrenzt, eine Einschränkung auf den Computer und technische Aspekte würde demnach zu kurz greifen.

Die seit vielen Jahren bestehende Kontroverse betrifft aber nicht nur die Frage, welchen Namen diese wissenschaftliche Disziplin tragen soll, sondern stellt bis heute die Berechtigung als eigene Disziplin infrage, wie bereits in der Einleitung des Kapitels erläutert wurde. Interessant ist diesbezüglich auch die Verankerung an den unterschiedlichen Universitäten. Während Informatik an der Universität Wien eine eigene Fakultät ist, gibt es an der Universität Stockholm ein Institut für Computer- und Systemwissenschaften, das der gesellschaftswissenschaftlichen Fakultät untersteht. An der freien Universität Berlin ist das Informatik-Institut dem Fachbereich Mathematik und Informatik untergeordnet, am University College London ist das Computer Science Department Teil der Engineering Faculty. An der Universität

Zürich ist das Institut für Informatik nicht, wie man vielleicht vermuten würde, in der mathematisch-naturwissenschaftlichen, sondern der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät zu finden. Abgesehen davon, dass die Organisation jeder Universität anders ist, wird dadurch deutlich, dass auch der Ausrichtung bzw. Schwerpunktsetzung der Disziplin unterschiedliche Überlegungen zugrunde liegen.

Bezogen auf das Unterrichtsfach Informatik werden sehr ähnliche Diskussionen geführt. Einerseits den Namen betreffend, andererseits bezüglich der Stellung als eigenes Fach. Die Argumentationen sind teilweise ähnlich wie bei der wissenschaftlichen Disziplin, es gibt aber auch Spezifika die die Schulorganisation und Informatikdidaktik betreffen. Während das Unterrichtsfach in Österreich ursprünglich unter dem Namen „Elektronische Datenverarbeitung“ geführt wurde, erfolgt schon bald eine Umbenennung in „Informatik“<sup>3</sup>, wie es auch in der Schweiz heißt. In Schweden gibt es kein eigenes Fach für Informatik, sondern diesbezügliche Themen sind im Fach Technik zu finden. In Bayern ist Informatik erst als Schwerpunkt im Fach Natur und Technik verankert, in höheren Jahrgangsstufen aber als eigenes Fach vorhanden. In England heißt das Fach derzeit „Computing“, der Name und die Schwerpunkte wurden in den letzten drei Jahrzehnten aber mehrfach angepasst (vgl. Brown, Sentance, Crick & Humphreys, 2013, S. 2).

Schauer (2010, S. 24) sieht, wie eingangs bereits erläutert, Interdisziplinarität als immanenten Bestandteil der Informatik an. Einerseits könnte diese Herangehensweise helfen, die Silos, als die die Unterrichtsfächer (wie auch die wissenschaftlichen Disziplinen) oft gesehen werden, aufzubrechen, andererseits bietet auch gerade dieser Zugang Angriffsfläche für diejenigen, die diskutieren, ob Informatik ein eigenes Fach sein soll oder besser in andere Fächer integriert werden sollte. Dem setzt Schauer (ebd.) jedoch entgegen, dass die Grundlagen der Informatik von fachkompetenten Lehrkräften in einem eigenen Gegenstand vermittelt werden sollen.

Eine sinnvolle Abgrenzung der Informatik könnte jedoch gegenüber der ICT gezogen werden. Dass Anwenderkenntnisse, die üblicherweise der ICT-Sphäre zugeordnet werden, als Teil des Informatikunterrichts vermittelt werden, führt gerade dazu, dass ein falsches Bild von Informatik vermittelt wird, welches in der Gesellschaft aber weit verbreitet ist. Für die breite Bevölkerung fällt alles, was mit Computer oder elektronischen Geräten zu tun hat, unter den Begriff Informatik. Mit der Einführung des Unterrichtsfaches „Digitale Grundbildung“ könnte diese Abgrenzung nun vorgenommen werden, darauf wird im folgenden Kapitel näher eingegangen.

### 3.2.2 Besonderheiten des Unterrichtsgegenstandes Informatik

Wie bereits erläutert, sind einerseits die Interdisziplinarität und andererseits die Mannigfaltigkeit der Zugänge in der Forschung eine Besonderheit der Informatik. Gerade im (österreichischen) Schulkontext ergeben sich aber weitere Spezifika, die in den folgenden Unterkapiteln erläutert werden.

---

3 Als Hintergrund der Umbenennung von EDV in Informatik, welche auch berufsbildende Schulen betrifft, führt Reiter (2005, S. 10) an, dass das Fach dadurch mit sozioökonomischen Aspekten angereichert werden sollte.

### 3.2.2.1 Ausbildung der LehrerInnen

Wie bereits im Rahmen der Geschichte des Unterrichtsgegenstandes Informatik erläutert, gibt es erst seit dem Jahr 2000 ein Lehramtstudium für Informatik. Die ersten, sogenannten „geprüften“ LehrerInnen sind also vor etwa 15 Jahren an die Schulen gekommen. Wenn man davon ausgeht, dass LehrerInnen 40 Dienstjahre bis zur Pensionierung leisten, könnten noch bis zum Jahr 2040, also weitere 20 Jahre, Personen Informatik unterrichten, die teilweise lediglich einen 80-stündigen Informatikkurs besucht haben (vgl. Reiter, 2005, S. 12). Es ist somit fraglich, ob Lehrpersonen, die selbst meist keine weitere Verankerung im Bereich der Informatik aufweisen, das notwendige Wissen bzw. die notwendigen Kompetenzen mitbringen, um Informatikunterricht in der Sekundarstufe II in der Form zu leisten, in der das erwartet wird. Barbara Sabitzer (2019) erwähnt im für die vorliegende Arbeit durchgeführten Experteninterview, dass gerade bei InformatiklehrerInnen, die kein Lehramtstudium absolviert haben, der Unterricht stark auf Anwenderkenntnisse bezogen auf die Office-Produkte konzentriert sei.

In anderen Fächern kann bei Themen, bei denen die LehrerInnen selber nicht zu hundert Prozent sattefest sind, das Schulbuch aushelfen. Für Informatik werden aber nur selten Schulbücher angeschafft. Für die AHS-Oberstufe ist derzeit auch lediglich ein Schulbuch aus dem Manz Verlag, approbiert.

### 3.2.2.2 Unterschiedliche Vorbildung der SchülerInnen

Ein Problem, mit dem InformatiklehrerInnen konfrontiert sind, ist die sehr unterschiedliche Vorbildung der SchülerInnen (vgl. Micheuz, 2005b, S. 4). Während manche SchülerInnen bereits das Freifach in der Sekundarstufe I besucht haben, wird es heute auch SchülerInnen geben, die zu Hause keinen (Desktop-)Computer mehr haben, sondern hauptsächlich Tablets und Smartphones nutzen. Die grundlegende Bedienung eines Computers und einer physischen Tastatur erfolgt für manche dann erst im Rahmen des Informatikunterrichts. Aber eben auch die augenscheinlich versierte Nutzung eines Geräts kann darüber täuschen, inwiefern die zugrunde liegenden Konzepte verstanden werden und eine kompetente Nutzung erfolgt. Auch aus diesem Grund wird der Begriff „digital natives“ oft kritisch gesehen, da er nahelegt, dass die Generationen, die mit Computer, Internet bzw. heute Smartphones aufwachsen, mit diesen Technologien auch kompetent umgehen können (vgl. Reiter, 2016b, S. 12; Schauer, 2010, S. 25).

Durch die „Digitale Grundbildung“ in der Sekundarstufe I soll dem Problem der stark divergierenden Vorbildung im Informatikunterricht der Sekundarstufe II in Zukunft zumindest teilweise Abhilfe geschaffen werden. Da einer der acht Lehrplanbereiche den Aufbau von Kompetenzen bezüglich Betriebssysteme und Standard-Anwendungen (vgl. Lehrplan Digitale Grundbildung, 2016, S. 5) zum Ziel hat, kann davon ausgegangen werden, dass in wenigen Jahren die Grundkenntnisse der Bedienung eines (Desktop-)Computers in der Oberstufe (wieder?) als selbstverständlich angenommen werden können.

### 3.2.2.3 Schwierigkeit, Informatik zu unterrichten

Oftmals wird die Schnelllebigkeit bzw. die rasante Weiterentwicklung in der Informatik als Grund angeführt, warum es gerade im Vergleich zu anderen Fächern schwieriger sei, Informatik zu unterrichten. Rocchi (2016, S. 233) stellt dem jedoch entgegen, dass das Problem eher daher stammt, dass in der Informatik „a well-described theoretical basis“ fehlt, die einen logischen Aufbau für den Unterricht bereitstellen könnte und ein besseres Verständnis des Faches unterstützen würde. Das Problem sieht Rocchi aber nicht, dass es keine passenden Konzepte gibt, sondern dass die vielen Konzepte nicht miteinander in Verbindung stehen.

Unabhängig von dem Zugang bzw. der Kritik, die Rocchi vertritt, wird, besonders für einen allgemeinbildenden Informatikunterricht, stets gefordert, sich auf die zentralen Themen, die langfristig Bedeutung haben und den Kern der Disziplin darstellen, zu konzentrieren (vgl. Berges, 2019; Sabitzer, 2019; Schauer, 2010, S. 25; Schwill, 1993, S. 1). In den weiteren Abschnitten dieses Kapitels werden die „Great Principles of Computing“ von Denning (2003) und die „Fundamentalen Ideen der Informatik“ nach Schwill (1993) vorgestellt, auf die meist Bezug genommen wird, wenn der Frage nachgegangen wird, was denn die wesentlichen Inhalte sind, die langfristig Relevanz haben.

Dass Programmieren ein Teil von Informatikunterricht sein sollte, darüber herrscht weitestgehend Einigkeit im wissenschaftlichen Diskurs. Welche Rolle das Programmieren jedoch spielen soll und in welcher Form die Vermittlung erfolgt, darüber gibt es sehr unterschiedliche Zugänge, nicht nur wenn es um die Altersgruppen der Lernenden geht. Während Andreas Bollin (2019) die Implementierung mittels einer Programmiersprache als notwendigen, konsequenten Schritt zur Lösung eines Problems sieht (es soll unbedingt das große Ganze gezeigt werden), ist Marc Berges (2019) der Meinung, dass die Implementierung nur dann notwendig ist, wenn man keine andere Möglichkeit hat, einen Algorithmus zu überprüfen. Die Programmierung an sich sieht er als nicht allgemeinbildend und stellt auch infrage, inwiefern bzw. in welchem Ausmaß überhaupt Computer im Informatikunterricht zum Einsatz kommen müssen.

### 3.2.2.4 Gesellschaftliche Aspekte

Dass gesellschaftliche Aspekte im Rahmen des Informatikunterrichts wichtig sind, wurde bereits an mehreren Stellen dieser Diplomarbeit ausgeführt. Vor allem Reiter (2005, S. 10) streicht hervor, dass diese als Hintergrund für die Änderung des Namens von „Elektronische Datenverarbeitung“ auf „Informatik“ zu sehen sind. Aber auch Tedre (2011, S. 368) fasst zusammen, dass die Informatik als wissenschaftliche Disziplin unter anderem deswegen kritisiert wird, weil es die Aufgabe der Wissenschaft sei, mithilfe von intellektuellen und gesellschaftlichen Aktivitäten neues Wissen über das Universum zu generieren, in der Informatik aber die Benutzer und deren echte Probleme oft außer Acht gelassen werden.

Im Lehrstoff des aktuellen Lehrplans (vgl. Lehrplan Informatik 2016, 2016, S. 106f.) für das Pflichtfach Informatik werden neben der „Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft“ auch „die Auswirkungen

auf die Einzelnen und die Gesellschaft“ genannt und die Themen Datensicherheit, Datenschutz und Urheberrecht explizit genannt. Im ersten Informatiklehrplan (1985, S. 2910) wurden gesellschaftliche Themen u. a. durch folgende Aspekte hervorgehoben:

*Auswirkungen im wirtschaftlichen, sozialen und persönlichen Bereich, Rationalisierung und Automation, Übernahme menschlicher Arbeit durch prozessorgesteuerte Maschinen [...] Veränderungen in Berufsstruktur und Qualifikation, Verschiebungen in den Arbeitsbelastungen, neue Arbeitsformen. Wandel sozialer Beziehungen, Freizeitprobleme, neues Wertverständnis der Arbeit, traditionelle Werte im Licht der neuen Technik (Familie, Demokratie und soziales Verständnis). Datenschutz: rechtliche Bestimmungen, positive und negative Aspekte der Kontrolle über den einzelnen, Datenmißbrauch.*

Diese Aspekte haben in keinster Weise an Aktualität und Relevanz verloren, heute werden sie teilweise auch im Rahmen der „Digitalisierung“ gesehen. Dieser Begriff kommt im Informatiklehrplan jedoch nicht vor. Vermutlich deswegen, weil darunter erst seit einigen Jahren die Durchdringung immer mehr Lebensbereiche mit Technologie verstanden wird. Die ursprüngliche Bedeutung, die weiterhin gültig ist, beschreibt lediglich die Umwandlung analoger Informationen in eine digitale Form. Ähnlich wie bei dem älteren Begriff „Globalisierung“ stehen große gesellschaftliche Fragen und Umbrüche hinter dieser Entwicklung. Das wird besonders deutlich, wenn von Globalisierungsgewinnern und -verlierern, aber auch Globalisierungsgegnern die Rede ist.

Im Lehrplan der „Digitalen Grundbildung“ (2016, S. 2ff.) ist der Begriff Digitalisierung prominent vertreten. Einer der acht Bereiche trägt den Titel „Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung“, der aber die Themen Datenschutz und Datensicherheit nicht beinhaltet, diese sind im Bereich *Sicherheit* angesiedelt (was aber nicht heißt, dass diese Themen unabhängig voneinander zu behandeln sind). Das ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass die verbindliche Übung im Rahmen des „Masterplan Digitalisierung“ des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (o. J.) eingeführt wurde.

### 3.2.2.5 Interdisziplinarität

Die Diskussionen, ob Informatik als eigenständiges Unterrichtsfach implementiert sein soll oder ob der Aufbau diesbezüglicher Kompetenzen auch integriert in andere Fächer erfolgen kann, zeigen auch, dass informatische Inhalte ein starkes Näheverhältnis zu anderen Disziplinen hat, aber besonders auch, dass informatische Anwendungen überall zu finden sind. Die Gesellschaft für Informatik (2008, S. 10) meint gar, dass „[e]in wesentliches Kennzeichen der Informatik als Wissenschaft ihre Interdisziplinarität [ist]“ und „Informatik [...] per se fachübergreifend und fächerverbindend [ist]“. Als Konsequenz dessen wird in Bezug auf die Bildungsstandards gefordert, dass die Interdisziplinarität die Grundlage für die Inhalte des Informatikunterrichts darstellen sollte. Weiters seien aber besonders die Kompetenzen, die durch den Informatikunterricht aufgebaut werden sollen, auch für alle anderen Unterrichtsfächer relevant.

### 3.2.2.6 Gruppenarbeiten

Im Kontext der Informatik bzw. des Informatikunterrichts nimmt die Gruppenarbeit als Sozialform eine besondere Stellung ein. Gruppenarbeiten werden von vielen LehrerInnen auch in anderen Fächern eingesetzt, jedoch werden sogar im Lehrplan für Informatik (2016, S. 106f.) der 5. Klasse AHS das „*gemeinschaftliche Problemlösen*“ und „*kooperative Entscheidungsstrukturen*“ in den didaktischen Grundsätzen hervorgehoben und auch in den Bildungsstandards der Gesellschaft für Informatik (2008, S. 53) wird „*kooperieren in arbeitsteiliger Gruppenarbeit*“ genannt. Modrow (2002, S. 4) sieht die zu leistenden Beiträge des Informatikunterrichts zum selbstständigen Arbeiten und sozialen Lernen auch als Teil der Legitimation als Schulfach.

Ganz allgemein wird der Gruppenarbeit eine hohe Wichtigkeit zugeschrieben, weil das gemeinsame Arbeiten der SchülerInnen „[...] den Lernreiz, die Motivation und die *mehrperspektivische Durchdringung von Problemen [erhöht]*“, aber auch, „[d]a jedes Gruppenmitglied andere Vorkenntnisse, Ideen und auch Ansichten hat, entsteht ein *Gruppenvorteil besonders in Bezug auf die Kreativität und Qualität des Problemlösens*“ (Reich, 2010, S. 4f.). Besonders in der Arbeitswelt ist kollaboratives Arbeiten weit verbreitet (ebd.), nicht zuletzt im Bereich der Softwareentwicklung, was die Bedeutung im Informatikunterricht unterstreicht. Die Beteiligung unterschiedlicher Professionen bei (Software-)Projekten, aber auch die Zusammenarbeit mit FachkollegInnen machen die für Gruppenarbeiten benötigten Kompetenzen zu einem notwendigen, aber auch mächtigen Werkzeug (vgl. Mittermeir, 2010, S. 62).

Die Sozialform der Gruppenarbeit an sich muss gelernt und geübt werden, um den gewünschten Mehrwert erreichen zu können. Reich (2010, S. 5) streicht hervor, dass erst wenn die Gruppenarbeit professionell durchgeführt wird, die inspirierenden und motivierenden Effekte eintreten. Die Einübung der benötigten Arbeits-, Kommunikations- und Kooperationstechniken beanspruchen, kurzfristig gesehen, zwar mehr Zeit als Frontalunterricht, zahlen sich, so Reich, aber auch durch die wachsende Methodenkompetenz aus. Die Autorin streicht weiters hervor, dass die unterschiedlichen Vorkenntnisse, Ideen und Ansichten dazu führen, dass bessere Lösungen gefunden werden als in der Einzelarbeit.

### 3.2.2.7 Projektunterricht

Das in Bezug auf Gruppenarbeit bereits genannte „*gemeinschaftliche Problemlösen*“ wird im Lehrplan (2016, S. 107) explizit auf den projektorientierten Unterricht bezogen. Gerade die Kombination dieser zwei (Gruppenarbeit und Projektunterricht) didaktischen Grundsätze soll den SchülerInnen die „[...] *Gelegenheit [geben,] Neues zu erforschen und bereits Gelerntes in verschiedenen kommunikativen und inhaltlichen Kontexten anzuwenden*“. Die Besonderheit, dass Informatik das einzige (wissenschaftlich basierte) technische Unterrichtsfach in der allgemeinbildenden Schule ist, kann, so Modrow (2002, S. 5), für die SchülerInnen eine attraktive Perspektive zu den sonst eher deskriptiven und interpretierenden Ansätzen in den anderen Fächern bieten. Gerade im Rahmen von Projekten im Informatikunterricht können konstruktive Arbeiten mit technischen Werkzeugen realisiert werden.

Fächerübergreifender Projektunterricht in Gruppen klingt einerseits nach einem wichtigen Grundsatz von Schule, nach Einschätzung des Verfassers jedoch für viele LehrerInnen eher nach Utopie als nach gelebter Praxis. Der Informatikunterricht könnte wichtige Beiträge dazu leisten, dies in die Realität umzusetzen. Wie in den vorangegangenen Absätzen erläutert wurde, sieht die Informatikdidaktik ihre Stärken und Besonderheiten in diesem Zugang. Welche informatischen Inhalte dabei vermittelt werden sollten, wird in den folgenden Abschnitten diskutiert.

### 3.2.3 Great Principles of Computing

Geht man der Frage nach, was die zentralen Themen der Informatik sind, führt kein Weg an den „Great Principles of Computing“, die Peter J. Denning formuliert hat, vorbei. Als Prinzipien versteht er „a set of interwoven stories about the structure and behavior of field elements“ (Denning, 2003, S. 17) oder etwas einfacher ausgedrückt, sie wären die Namen der Kapitel in einem Buch über die Informatik (ebd.). Die Prinzipien der Informatik unterteilt Denning in zwei Bereiche: Mechanics (Strukturen und Verhaltensweisen) und Design. Für beide Bereiche nennt er jeweils fünf Kategorien. Im Falle der Mechanics, die sich mit der Struktur und der Durchführung von Berechnungen (computations) beschäftigen, sind das: computation, communication, coordination, automation und recollection (ebd.). Wobei die Themen der „core technologies of computing“, die beispielsweise von ACM/IEEE genannt werden, nicht nur einer der Kategorien zugeordnet werden müssen, weshalb sie Denning auch „windows“ nennt, um zu verdeutlichen, dass es sich bei den Kategorien um spezifische Blickwinkel handelt, die core technologies zu betrachten (ebd.).

Window	Central Concern	Principal Stories
Computation	What can be computed; limits of computing.	Algorithm, control structures, data structures, automata, languages, Turing machines, universal computers, Turing complexity, Chaitin complexity, self-reference, predicate logic, approximations, heuristics, non-computability, translations, physical realizations.
Communication	Sending messages from one point to another.	Data transmission, Shannon entropy, encoding to medium, channel capacity, noise suppression, file compression, cryptography, reconfigurable packet networks, end-to-end error checking.
Coordination	Multiple entities cooperating toward a single result.	Human-to-human (action loops, workflows as supported by communicating computers), human-computer (interface, input, output, response time); computer-computer (synchronizations, races, deadlock, serializability, atomic actions).
Automation	Performing cognitive tasks by computer.	Simulation of cognitive tasks, philosophical distinctions about automation, expertise and expert systems, enhancement of intelligence, Turing tests, machine learning and recognition, bionics.

Tab. 1 The five windows of computing mechanics. (Denning, 2003, S. 17)

Wesentlich in der Informatik ist aber auch die Art, wie diese Mechanics zur Anwendung kommen, was Denning (2003, S. 18) mit den Design-Prinzipien, auch Konventionen genannt, zum Ausdruck bringt: simplicity, performance, reliability, evolvability und security.

Diese „Great Principles of Computing“ können nun einen Ausgangspunkt für die Vermittlung von Informatik in der Schule darstellen, aber auch als Grundlage eines Lehrplans dienen. Der Informatik wird oft zugeschrieben, ein sehr schnelllebiges Fach zu sein, was zur Folge hat, dass gerade aktuelle Technologien obsolet sind, bevor die SchülerInnen die Schule abgeschlossen haben. Eine stärkere Fokussierung auf die wesentlichen Aspekte, die ihre Gültigkeit bzw. Relevanz auch über Jahrzehnte hinweg nicht verlieren, kann gerade bei der Vermittlung der (allgemeinbildenden) Grundlagen helfen. Neben Dennings Zugang gibt es aber auch, ein ähnliches Ziel verfolgend, Ansätze aus dem deutschsprachigen Raum, die ebenfalls genauer beleuchtet werden sollen.

### 3.2.4 Fundamentale Ideen der Informatik

Um herauszufinden, was denn die Themen sind, die einerseits das Wesen einer Disziplin widerspiegeln und andererseits auch über einen längeren Zeitraum relevant sind, hat Andreas Schwill das auf Jérôme S. Bruner zurückgehende Konzept von fundamentalen Ideen auf die Informatik umgelegt. Dem Konzept liegt zugrunde, dass man erworbene Kenntnisse auf neue Situationen übertragen kann (Transfer), weil diese „*nur als eine Variation eines bereits vertrauten Sachverhalts [erscheinen]*“ (Schwill, 1993, S. 1). Wesentlich ist dabei, zwischen spezifischem und nichtspezifischem Transfer des Gelernten zu unterscheiden: „*Spezifische Transferleistungen beziehen sich auf relativ lokale Effekte und werden überwiegend dann gefordert, wenn es um die kurzfristige Anwendung handwerklicher Fertigkeiten innerhalb eines begrenzten Fachgebiets geht.*“ (Schwill, 1993, S. 2) Im Gegensatz zum nichtspezifischen Transfer, „*[...] der sich auf langfristige (i.a. lebenslange) Effekte bezieht, lernt man anstelle von oder zusätzlich zu handwerklichen Fertigkeiten grundlegende Begriffe, Prinzipien und Denkweisen*“ (ebd.).

Die fundamentalen Ideen (der Informatik) haben aber nicht (nur) zum Zweck bestimmte Themen aufzulisten, die als Kernthemen verstanden werden können, sondern Hintergrund sind vor allem auch didaktische Überlegungen. Das Erlernen von Neuem baut auf bereits Gelerntes auf. Das betrifft einerseits das Lernen in der Schule, gilt aber auch darüber hinaus. Nach dem Austritt aus der Schule wird es Veränderungen in vielerlei Hinsicht geben. Die Vermittlung von fundamentalen Ideen soll dabei helfen, mit den einmal erworbenen Kenntnissen neue Situationen zu meistern.

Durch die Orientierung an fundamentalen Ideen, bei denen die vermittelten Kenntnisse nicht in erster Linie den Zweck verfolgen, unmittelbar angewandt werden zu können, kann auch die Unterscheidung der Ziele zwischen allgemeinbildenden Schulen und berufsbildenden Schulen aufgezeigt werden (vgl. Schwill, 1993, S. 3). Da in dieser Diplomarbeit die allgemeinbildende höhere Schule im Fokus steht, können fundamentale Ideen eine Grundlage für die im Informatikunterricht behandelten Themen darstellen.

Schwill (1993, S. 22f.) zeigt nicht nur auf, wie fundamentale Ideen identifiziert werden können bzw. wie Ideen darauf überprüft werden können, ob sie als fundamentale Ideen geeignet sind, sondern nennt auch drei Masterideen für die Informatik. Diese sind Algorithmisierung, strukturierte Zerlegung und Sprache, für welche er jeweils auch spezifischere Ideen nennt.

Schwill baut bei der Formulierung der fundamentalen Ideen der Informatik zwar auf das Konzept von Bruner auf, da dieser jedoch keine Definition zur Frage, was denn fundamentale Ideen sind, liefert, entwickelte Schwill seine eigene. Dabei greift er auch auf Überlegungen von Alfred Schreiber (Fundamentale Ideen der Mathematik) (vgl. Schwill, 1993, S. 6f.) und Fritz Schweiger (Fundamentale Ideen der Analysis) (vgl. Schwill, 1993, S. 7f.) zurück. Seine Definition lautet wie folgt:

*Eine fundamentale Idee (bezgl. einer Wissenschaft) ist ein Denk-, Handlungs-, Beschreibungs- oder Erklärungsschema, das*

1. *in verschiedenen Bereichen (der Wissenschaft) vielfältig anwendbar oder erkennbar ist (Horizontalkriterium),*
2. *auf jedem intellektuellen Niveau aufgezeigt und vermittelt werden kann (Vertikalkriterium),*
3. *in der historischen Entwicklung (der Wissenschaft) deutlich wahrnehmbar ist und längerfristig relevant bleibt (Zeitkriterium),*
4. *einen Bezug zu Sprache und Denken des Alltags und der Lebenswelt besitzt (Sinnkriterium).*  
(Schwill, 1993, S. 8)

Ein wesentlicher Unterschied zu den zuvor vorgestellten Great Principles of Computing ist, dass sich Bruner auch damit auseinandersetzte, wie die fundamentalen Ideen vermittelt werden. Bzw. war die Auseinandersetzung mit dem Lernprozess ganz allgemein der Ausgangspunkt dafür, das Konzept der fundamentalen Ideen zu entwickeln, wie auch schon der Titel des Buches „The Process of Education“ nahelegt, auf das sich Schwill bezieht (vgl. Bruner, 1977).

Zentral in der Vermittlung ist das Spiralprinzip, das Schwill (1993, S. 11ff.) in drei Prinzipien unterteilt: das Prinzip der Fortsetzbarkeit, das Prinzip der Präfiguration von Begriffen und das Prinzip des vorwegnehmenden Lernens. Erstgenanntes Prinzip steht in gewisser Weise in Verbindung mit dem Vertikalprinzip, geht es dabei doch darum, ein Thema auf höherem Niveau ausbauen zu können. Die Präfiguration von Begriffen meint, dass komplexe Begriffe schon früh zur Anwendung kommen, ohne sie in allen Einzelheiten zu erklären. Als Beispiel nennt Schwill (ebd.) die Syntax einer Programmiersprache. Statt diese explizit zu thematisieren, soll sie einfach zum Einsatz kommen, durch Beispiele sei ein Analogschluss möglich. Unter dem dritten Prinzip, dem Prinzip des vorwegnehmenden Lernens, wird verstanden, dass auch komplexe Wissensgebiete schon auf frühen Stufen in einfacher Form behandelt werden sollen.

Die fundamentalen Ideen der Informatik bzw. das Spiralprinzip stellen einerseits ein Fundament für die Planung des Unterrichts dar, können aber auch als Grundlage für einen Lehrplan (gerade auch über mehrere Jahrgangsstufen hinweg) herangezogen werden. Besonders die Verknüpfung von inhaltlichen und didaktischen Überlegungen stellt eine Stärke dieses Konzeptes dar.

### 3.2.5 Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule

Die Deutsche Gesellschaft für Informatik hat bereits im Jahr 2008 „Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule“ veröffentlicht, die sich auf die Sekundarstufe I beziehen. Acht Jahre später, 2016, wurden weitere Bildungsstandards veröffentlicht, die sich auf die Sekundarstufe II beziehen.

Unter Bildungsstandards werden Kompetenzen verstanden, die am Ende eines Jahrganges zumindest erreicht werden müssen (Mindeststandards) (vgl. Gesellschaft für Informatik, 2008, S. 2). Es müssen demnach relativ allgemeine Aussagen sein, die sich an Bildungszielen orientieren, aber auch die Bedeutung des Faches für die persönliche Entwicklung der SchülerInnen darlegen wie auch die gesellschaftliche Funktion (ebd.).

Die von der Gesellschaft für Informatik (2016, S. 3) genannten Bildungsstandards werden über ein Kompetenzmodell definiert, das neben den Anforderungsbereichen Prozessbereiche und Inhaltsbereiche enthält. Informatische Kompetenzen werden, so die Idee hinter dem Modell, durch die aktive Auseinandersetzung mit den genannten Inhalten erworben. Die Prozessbereiche, als zweite Komponente, stellen einen Rahmen für diese Auseinandersetzung bereit, wodurch sich eine Verwobenheit der zwei Dimensionen ergibt. In der untenstehenden Grafik wird das Verhältnis der drei Bereiche zueinander grafisch dargestellt.

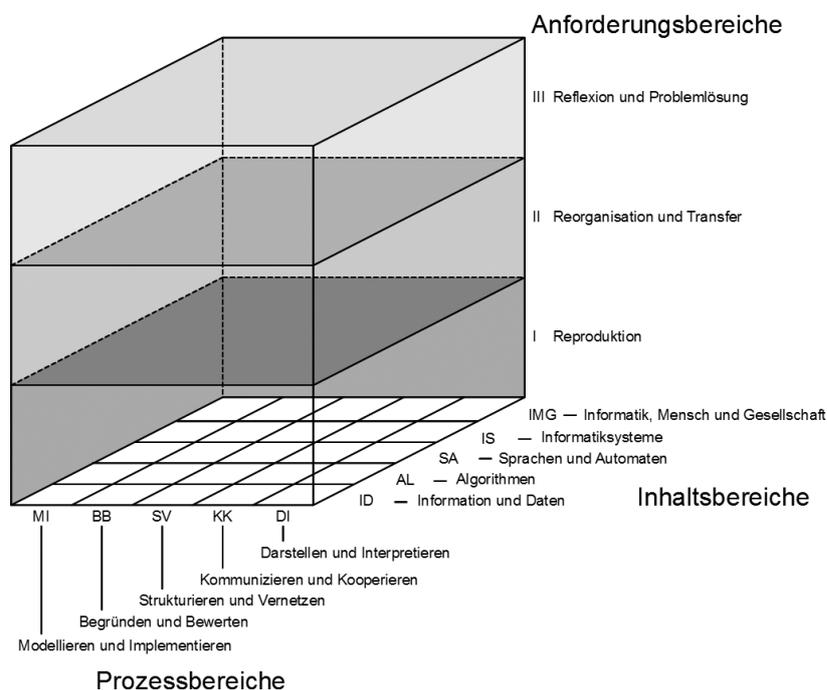


Abb. 1 Kompetenzmodell der Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II. (Gesellschaft für Informatik, 2016, S. 4)

In den Bildungsstandards für die Sekundarstufe I besteht das Kompetenzmodell lediglich aus den Prozess- und Inhaltsbereichen. Die Erweiterung um die Anforderungsbereiche erfolgte im Rahmen der Bildungsstandards für die Sekundarstufe II. Die Inhalts- und Prozessbereiche blieben jedoch unverändert, was einen sinnvollen Aufbau auf die bereits erworbenen Kompetenzen ermöglicht. Während

für die Sekundarstufe I eine Differenzierung der Kompetenzen nach Jahrgangsstufen vorgesehen ist, bieten die Anforderungsbereiche (Reproduktion, Reorganisation und Transfer sowie Reflexion und Problemlösung) die Möglichkeit, dem didaktischen Prinzip „vom Einfachen zum Komplexen“ zu entsprechen (vgl. Gesellschaft für Informatik, 2016, S. 4).

Da es in Deutschland keine einheitlichen Lehrpläne für alle Bundesländer gibt und auch Informatik als Unterrichtsfach nicht überall verpflichtend verankert ist, stellen die Bildungsstandards sozusagen eine Empfehlung dar und haben in einigen Bundesländern auch mehr oder weniger starken Einfluss auf die Informatiklehrpläne (vgl. Berges, 2019).

### 3.2.6 Informatik und Allgemeinbildung

Eine der großen Fragen, die dieser Diplomarbeit zugrunde liegen, ist, ob Informatik bzw. Informatikunterricht allgemeinbildend ist und demnach in (nicht-berufsbildenden) Schulen unterrichtet werden sollte. In der Informatikdidaktik scheint Einigkeit darüber zu herrschen, dass dem so ist bzw. dass bestimmte Aspekte diesem Anspruch genügen. Beispielhaft soll dafür Mittermeir (2010, S. 58f.) zitiert werden, der die Informatik mit der Allgemeinbildung wie folgt in Verbindung setzt:

*Mit ‚allgemeinbildend‘ meine ich dabei Inhalte, oder besser Ideen, die für die Allgemeinheit der Kinder und Jugendlichen im späteren Leben relevant sind (also nicht nur für jene, die sich später dem Fach Informatik zuwenden wollen) und die bildend im klassischen Sinn des Wortes sind, also über die reine Vermittlung von Fertigkeiten deutlich hinausgehen und Bildungsinhalte bieten, die in neuen, von der Erwerbssituation abweichenden Situationen zur Anwendung gelangen, also übertragen werden können. [...] Informatik verbindet [...] das klassische Bildungsziel der Schule mit modernen Anforderungen unserer Gesellschaft, die alle Angehörigen dieser Gesellschaft betreffen.*

Argumentiert wird der Anspruch, allgemeinbildend zu sein, häufig auch damit, dass wir aktuell in einer Informationsgesellschaft leben und deshalb „[n]eben Schreiben, Lesen und Rechnen [...] die Beherrschung grundlegender Methoden und Werkzeuge der Informatik zur vierten Kulturtechnik [wird]“ (Gesellschaft für Informatik, 2008, S. 2). Den Hinweis auf die vierte Kulturtechnik findet man bei zahlreichen AutorInnen. Dazu, was genau die vierte Kulturtechnik jedoch sei, gibt es unterschiedliche Ansätze. Neben dem von der GI genannten Standpunkt vertreten beispielsweise Jarz (2010) und Schauer (2010) die Meinung, dass dies ICT-Fertigkeiten seien, von Medienpädagogen wird aber die Medienkompetenz genannt, wie es Schiersmann, Busse und Krause (2002) in ihrer Studie aufzeigen. In einem neueren Beitrag spricht das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017) davon, dass „digitale Kompetenz“ eine neue Kulturtechnik sei. Als Maßnahmen zur Erreichung dieser Kompetenz wie auch zur Legitimierung der Maßnahmen werden aber eher berufsbildende Aspekte angeführt.

Schlussendlich kommt es darauf an, welche Inhalte bzw. Kompetenzen vermittelt werden, um beurteilen zu können, ob ein Unterrichtsgegenstand allgemeinbildend ist bzw. in welchem Ausmaß. Dass

es Inhalte aus dem Umfeld der Informatik gibt, die als allgemeinbildend gelten, sollte schon alleine dadurch deutlich sein, dass heute davon gesprochen wird, dass wir in einer Informationsgesellschaft leben und somit alle Lebensbereiche von Informatik durchdrungen sind. Modrow (2002, S. 25f.) sieht es als Aufgabe der FachdidaktikerInnen, diejenigen Fachinhalte und Fachmethoden auszuwählen, die die allgemeinbildenden Aspekte der Informatik vermitteln. Gleichzeitig streicht er auch hervor, dass das bisher nicht zufriedenstellend erfolgt ist.

### 3.3 Gender Divide in der Informatik

Zu Beginn des vorangegangenen Kapitels 3.2 wurde betont, dass das Unterrichtsfach Informatik als technisches Fach eine gewisse Sonderstellung in der AHS einnimmt. Diese bringt auch spezielle Herausforderungen mit sich. Deutlich wird das auch dadurch, dass der Frauenanteil im Informatikstudium eher gering ist (Knoll & Ratzer, 2010), was wohl auch auf das Wahlpflichtfach Informatik in der AHS-Oberstufe zutrifft. Die Hintergründe zu diesem Gender Divide und mögliche Ansätze zu dessen Überwindung werden im Folgenden beleuchtet.

Was den Begriff „gender“ (das soziale Geschlecht als Abgrenzung zum biologischen Geschlecht „sex“) betrifft, wird auf die Beschreibung von Knoll und Ratzer (2010, S. 34) aus deren Lehrbuch zu Gender Studies in den Ingenieurwissenschaften zurückgegriffen:

*Mit „gender“ sind die sozial, kulturell, ökonomisch und politisch definierten Aspekte des Geschlechts, der gesamte Komplex der Geschlechterrollen mit allen entsprechenden Zuschreibungen, Erwartungen und Konnotationen gemeint. Gender verweist demnach nicht unmittelbar auf die körperlichen Geschlechtermerkmale, der Begriff Gender bezeichnet alles, was in der Kultur, in einer Gesellschaft als typisch für ein bestimmtes Geschlecht angesehen wird (z. B. Kleidung, Beruf, Eigenschaften aber auch Erwartungen und Handlungsmuster usw.). Gender betrifft Geschlechterbilder, stereotype Vorstellungen, die wir davon haben, was männlich oder was weiblich ist [...].*

Wie bereits in Kapitel 2 im Rahmen des geschichtlichen Abrisses angedeutet, war es nicht immer selbstverständlich, dass Bildung beiden Geschlechtern gleichberechtigt zugänglich war bzw. nicht aus allen Möglichkeiten frei gewählt werden konnte. In den ersten 500 Jahren ihres Bestehens verwehrt die Universität Wien beispielsweise Frauen die Möglichkeit zu studieren (Universität Wien, 2019). Aber auch im Schulbereich gab es Beschränkungen, die auf einem gesellschaftlichen Rollenverständnis basierten. Ein Beispiel dafür ist der Werkunterricht. Bis in die 1990er Jahre gab es „Werkerziehung für Knaben“ und „Werkerziehung für Mädchen“. Ab 1993 konnten die Kinder frei zwischen Textilem und Technischem Werken wählen, die traditionellen Rollenvorstellungen waren jedoch anhand der Geschlechterverteilung weiterhin stark erkennbar (vgl. Söllner, 2017, S. 12). Seit 2013 gibt es an den NMS ein Unterrichtsfach das beide Bereiche beinhaltet, an den AHS wird es mit der neuen Lehrplangeneration, die in den nächsten Jahren in Kraft treten soll, keine Unterscheidung mehr geben, der Unterrichtsgegenstand heißt dann lediglich Werken (vgl. Söllner, 2017, S. 15).

Naturwissenschaften bzw. Technik und auch Informatik im Speziellen werden oft als neutral bzw. objektiv, wertfrei und geschlechtsneutral eingestuft, etwa auch von liberalfeministischen Autorinnen. Durch Empowerment, also Motivation, Information und Unterstützung von (jungen) Frauen könne demnach erreicht werden, dass sich diese vermehrt in den genannten Bereichen einbringen. Von Frauen wird dabei aber gleichzeitig auch erwartet, dass sie sich männlichen Identitäten annähern – also unemotionaler, durchsetzungsfähiger, konkurrenzfreudiger usw. sein sollen (vgl. Knoll & Ratzer, 2010, S. 108f.). Dem gegenüber stehen in gewisser Weise andere feministische Positionen, die ganz allgemein auch die Vorstellung einer wissenschaftlichen Objektivität kritisieren. Diese sei selbst schon ein Produkt männlicher Welterfahrung (vgl. Knoll & Ratzer, 2010, S. 121). Die radikalfeministische Position im Speziellen nimmt verstärkt die Technik selbst sowie die Institutionen in die Verantwortung. Hervorgehoben wird dabei auch *„[d]ie Sichtweise, dass Technologien inhärent politische Eigenschaften haben [...] [die es ermöglicht] über unterschiedliche Auswirkungen von Technologien auf unterschiedliche Menschen nachzudenken.“* (Knoll & Ratzer, 2010, S. 109)

Abseits feministischer Positionen ist teilweise die Ansicht verbreitet, *„dass Frauen von Natur aus nicht für Technik geeignet sind bzw. kein technisches Interesse entwickeln [...]“* (Knoll & Ratzer, 2010, S. 102). Dabei wird aber eine Henne-Ei Problematik deutlich: Sind Mädchen tatsächlich weniger an naturwissenschaftlichen und technischen Themen interessiert oder führen Stereotype, Zuschreibungen, Stoffauswahl, Lehrbücher und die Interaktion im Klassenzimmer dazu?

Der geringe Frauenanteil in der Informatik bzw. Technik ist aus mehreren Gründen problematisch. Knoll und Ratzer (2010, S. 84) beschreiben technische Artefakte als Produkt derer, die an der Erstellung beteiligt waren. Dadurch werden nur bestimmte Nutzungen bzw. NutzerInnen bedacht und somit andere Möglichkeiten ausgeschlossen. Technologien sollten aber so entwickelt werden, *„dass beide Geschlechter diese gleichermaßen nutzen und Interesse entwickeln können“* (Knoll & Ratzer, 2010, S. 17) weil sonst bestehende Geschlechterverhältnisse nicht nur abgebildet, sondern auch verstärkt werden (ebd.). Aus gesellschaftlicher Sicht wäre es also ein Vorteil, wenn Technologien „inkluisiver“ konzipiert werden, was schon alleine dadurch erreicht werden kann, wenn Frauen an der Entwicklung mitwirken.

*Es geht bei einer Technikgestaltung im Interesse von Frauen keinesfalls um eine weibliche Technik oder eine frauenspezifische Technik. Und es geht letztlich nicht einmal allein um Frauen. Es geht allein darum, realen Diskriminierungen entgegenwirken zu können. Dies bedeutet eine Öffnung für konflikthafte Prozesse, die Arbeitsorganisation und darin Machtverhältnisse notwendigerweise mit berücksichtigen müssen.* (Hammel, 1999, S. 116)

Wie im „Women in Science and Technology“ Report der Europäischen Kommission (2006, S. 3) zu lesen ist, ist man sich in technikintensiven Branchen darüber bewusst, dass man lange Zeit ein Umfeld geschaffen bzw. aufrechtgehalten hat, dass Frauen diskriminiert. Der damit einhergehende „Verzicht“ auf Talente wird heute als Fehler gesehen. Weiters wird erwähnt, dass durch das entstandene Bild der Branche bis heute viele Frauen eine Karriere in technischen Bereichen vermeiden. Knoll und Ratzer (2010, S. 162) kommentieren dies auch damit, dass technikintensive Branchen für Frauen bis heute oft

uninteressant sind, weil die Einkommensunterschiede zwischen Männern und Frauen sehr groß sind und es für Frauen hier besonders schwierig ist, in höhere Positionen aufzusteigen. Die erwähnten großen Einkommensunterschiede haben aber auch noch einen anderen gesellschaftlichen Effekt, der auch durch den Gender Pay Gap zum Ausdruck kommt. Der Gender Pay Gap gibt an, um wieviel weniger Frauen im Vergleich zu Männern verdienen. In Österreich liegt der Wert aktuell bei fast 20% und ist somit um etwa 4% höher als im EU-Durchschnitt, was zur Folge hat, dass Österreich im Ranking der EU-Mitgliedsstaaten Platz 24 (von 28) einnimmt (vgl. Europäische Kommission, 2019b).

Es gibt also vielerlei Gründe, warum es wichtig ist das Interesse von (jungen) Frauen für technische Berufe bzw. Studien, wie beispielsweise Informatik, zu wecken. Um dies erreichen zu können, ist es auch wichtig ihnen Berufe in diesem Feld aufzuzeigen und einen praxisnahen Einblick zu ermöglichen:

*Junge Menschen können bei ihrer Studien- und Ausbildungsentscheidung nur Berufe in Betracht ziehen, die sie auch kennen bzw. unter denen sie sich etwas vorstellen können. Insbesondere Mädchen und junge Frauen schöpfen ihre Berufsmöglichkeiten aber nicht voll aus, da ihnen viele, vor allem zukunftssträchtige Berufsbilder fremd sind. Oft finden sie keinen Zugang zu gewerblich-technischen Bereichen, weil ihnen entweder die Berufe unbekannt sind oder ihnen ein praxisnaher Einblick fehlt. So wissen sie nicht, ob diese Arbeitsbereiche interessant und spannend für sie sein können. Häufig entscheiden sie sich deshalb für typische Frauenberufe, da ihnen hier die Berufsinhalte und -anforderungen durch Mütter, Freundinnen oder andere weibliche Personen aus ihrem persönlichen Umfeld nahe gebracht werden. (Schuster, Sülzle, Winker & Wolfram, 2004, S. 31)*

Ein weiterer Beitrag, den der Informatikunterricht leisten kann, um den Gender Divide zu verringern, ist das Aufzeigen von (historischen) weiblichen Vorbildern (vgl. Knoll & Ratzer, 2010, S. 54). Lange Zeit wurden die Leistungen von Frauen abgewertet oder ignoriert oder auch Männern zugeschrieben. Das führte dazu, dass viele Frauen über die Zeit „vergessen“ wurden (vgl. Knoll & Ratzer, 2010, S. 81). In den letzten Jahren gibt es jedoch vermehrt Initiativen, die besonders die (historischen) Leistungen von Frauen im MINT-Bereich aufzeigen. Als Beispiele sind das Nevertheless<sup>4</sup> Projekt oder auch die Publikation „Women in Science“<sup>5</sup> der Europäischen Kommission zu nennen, die Frauen und ihre Erfindungen in den Fokus rücken. Das Hervorheben von besonderen Leistungen von Frauen wird aber auch teilweise kritisch gesehen, da dadurch der Eindruck entstehen kann, dass man als Frau besonders talentiert sein muss, um im technischen bzw. wissenschaftlichen Bereich Karriere zu machen (vgl. Knoll & Ratzer, 2010, S. 133). Über diese Problematik sollte im Informatikunterricht mit den SchülerInnen reflektiert werden. Dadurch können negative Auswirkungen verhindert werden.

Der Informatiklehrplan bzw. Informatikunterricht kann darüber hinaus auch darauf hinwirken, bei mehr jungen Frauen das Interesse für Informatik zu wecken, indem nicht nur die technischen Aspekte, sondern auch die notwendigen kommunikativen und sozialen Kompetenzen und gesellschaftlichen

---

4 <https://medium.com/@neverthelesspod>

5 [http://ec.europa.eu/research/audio/women-in-science/pdf/wis\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/audio/women-in-science/pdf/wis_en.pdf)

Bezüge betont werden (vgl. Knoll & Ratzler, 2010, S. 55). Im Bereich der Softwareentwicklung sind es beispielsweise partizipative und kooperative Methoden, die die Interessen von Frauen stärker widerspiegeln könnten (vgl. Hammel, 1999, S. 112).

Es ist wichtig, vorhandene Stereotype zu thematisieren und in Frage zu stellen, da diese als Orientierungsrahmen von den Lernenden (aber auch deren Eltern usw.) übernommen werden. Sie spielen aber auch eine Rolle bei der Entwicklung von Technikinteresse und dem Selbstbild der jungen Menschen. Interesse im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich kann als „unweiblich“ gelten und mit der Angst einhergehen, dass man als Mädchen sozial nicht anerkannt wird (vgl. Knoll & Ratzler, 2010, S. 28, 54ff.):

*Das kulturelle Bild von Weiblichkeit ist nach wie vor geprägt durch Geschlechterstereotype wie soziale Kompetenzen, Emotionalität und Kommunikationsfähigkeit. Sie bilden einen Gegensatz zur kulturellen Deutung von Technik und Naturwissenschaften, die Männern zugeordnet und mit männlichen Attributen konnotiert werden, wie z.B. Rationalität, Objektivität und Abstraktion. (Schuster et al., 2004, S. 34)*

Für den Informatikunterricht bzw. die InformatiklehrerInnen ist es wichtig, anzuerkennen, dass Geschlechterunterschiede bestehen, die Geschlechter aber als gleichwertig anzusehen sind. Nicht zuletzt auch im Sinne des Unterrichtsprinzips „Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung“. Wie bereits beim Vergleich der Lehrpläne angemerkt, ist dieses Unterrichtsprinzip auf das Staatsziel der Gleichstellung von Frauen und Männern zurückzuführen, welches auch als gemeinsamer Wert der Europäischen Union verankert ist. Vor diesem Hintergrund ist besonders folgendes Zitat von Knoll und Ratzler (2010, S. 171) interessant:

*Jeder geschlechterpolitischen Strategie liegt auch die Annahme zugrunde, dass diese empirisch feststellbaren Ungleichheiten und ungleichen Gewichtungen zwischen Frauen und Männern sich nicht aus biologischen Gründen ergeben – vielmehr sind es strukturelle, gesellschaftliche Gründe, die zu Ungleichheiten führen. Somit ist prinzipiell auch von einer Veränderbarkeit der bestehenden Geschlechterverhältnisse auszugehen.*

Bei der Auswahl der Themen und Inhalte (nicht nur) im Informatikunterricht ist also darauf Rücksicht zu nehmen, ob sich Nachteile bezüglich der Gleichstellung ergeben könnten. Unter Gleichstellung verstehen Knoll und Ratzler (2010, S. 172f.):

*[...] eine Situation, in der alle Menschen ihre persönlichen Fähigkeiten frei entwickeln und freie Entscheidungen treffen können, ohne durch strikte geschlechterspezifische Rollen eingeschränkt zu werden, und in der die unterschiedlichen Verhaltensweisen, die unterschiedlichen Ziele und die unterschiedlichen Bedürfnisse von Frauen und Männern in gleicher Weise berücksichtigt, anerkannt und gefördert werden.*

Im aktuellen Lehrplan des Pflichtfachs Informatik in der 5. Klasse AHS ist bezogen auf Gleichstellung folgender Satz zu finden: *„Das Fach Informatik eröffnet allen Schülerinnen und Schülern einen gleichberechtigten Zugang zu informatischen Denk- und Arbeitsweisen als Voraussetzung für den produktiven Umgang mit digitalen Informations- und Kommunikations-technologien.“* (Lehrplan Informatik, 2016) Diese Formulierung legt nahe, dass davon ausgegangen wird, dass die Informatik per se einen gleichberechtigten Zugang ermöglicht. Diese Formulierung blendet somit aus, was in diesem Kapitel aufgezeigt wurde – dass Technik (und somit Teile der Informatik) eben nicht geschlechtsneutral ist, sondern *„in ein gesellschaftliches System der geschlechterspezifischen Zuschreibungen und Klischeevorstellungen [eingebettet ist]“* (Knoll & Ratzer, 2010, S. 61). Weiters kommt dadurch nicht zum Ausdruck, dass die LehrerInnen eine große Verantwortung tragen, um einen gleichberechtigten Zugang zu ermöglichen bzw. herzustellen.

## 4 Digitale Grundbildung

Im Rahmen des Bildungsreformgesetzes 2017 wurde unter anderem die verbindliche Übung „Digitale Grundbildung“ eingeführt. Ab dem Schuljahr 2018/19 müssen alle Schulen der Sekundarstufe I dieses Fach unterrichten, bezüglich der Umsetzung haben die Schulen jedoch einen gewissen Grad an Autonomie. Einerseits kann der Umfang im Rahmen von zwei bis vier Jahreswochenstunden, aufgeteilt auf vier Jahre, individuell festgelegt werden. Andererseits steht den Schulen aber auch frei, ob der Unterricht als eigener Gegenstand geführt wird, in andere Fachgegenstände integriert wird oder als Mischform implementiert wird (vgl. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2019).

Der Name des neuen Gegenstandes lässt eine gewisse Nähe zu informatischen Themen vermuten, zur inhaltlichen Ausrichtung schreibt das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (o. J., S. 3):

*Der neue Gegenstand [...] vermittelt ein breites Spektrum von digitalen Kompetenzen. Der Bogen reicht von der sicheren und reflektierten Nutzung der Technologien und digitalen Medien, über anwendungsorientierte Softwarekenntnisse bis hin zu Problemlösekompetenz, Coding und Computational Thinking.*

Wie aus obigem Zitat hervorgeht, dringt der neue Unterrichtsgegenstand also durchaus in eine Sphäre ein, die bisher vom Pflichtgegenstand Informatik abgedeckt wurde. Dies ist der Grund, warum die Inhalte, aber auch die Hintergründe der „Digitalen Grundbildung“ in dieser Arbeit genauer beleuchtet werden sollen, da dies ja letztlich auch Konsequenzen für den Informatikunterricht haben wird. Sei es, weil die SchülerInnen nun schulische Vorbildung zu gewissen Lehrplanpunkten mitbringen oder weil bestimmte Themen im Fach Informatik in Zukunft nicht mehr behandelt werden müssen.

### 4.1 Masterplan Digitalisierung

Durch die Einführung der „Digitalen Grundbildung“ wird der schon lange bestehenden Forderung nachgekommen, u. a. Medienkompetenz, ICT-Fertigkeiten, aber auch informatische Grundbildung bereits in der Sekundarstufe I zu verankern. Nicht nur vonseiten der Wirtschaft wurden die Rufe nach informatischer Bildung für alle Altersstufen immer lauter, auch Organisationen wie die OECD, UNESCO, aber auch die Association for Computing Machinery (ACM) und die Europäische Kommission setzten sich dafür ein, wie auch zahlreiche Vertreter der Wissenschaft. In dem vielbeachteten Artikel „Informatics education: Europe cannot afford to miss the boat“ von Informatics Europe & ACM Europe Working Group (2013) wird beispielsweise gefordert, dass alle BürgerInnen Europas „be educated in both digital literacy and informatics“, wobei diese Bildung in jungen Jahren beginnen soll, jedenfalls vor dem Alter von zwölf Jahren (ebd., S. 3). Andernfalls führe dies, so die Autoren, zu einem Nachteil für die junge Generation, auch aus ökonomischer Sicht.

Die Einführung der verbindlichen Übung ist in einem größeren Kontext zu sehen, der durch den „Masterplan für die Digitalisierung im Bildungswesen“, der vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (o. J.) erstellt wurde, gegeben ist. Dieser Masterplan soll die bisherigen Einzelinitiativen, wie beispielsweise das Projekt „Denken lernen, Probleme lösen“ ablösen, da diese inhaltlich wie organisatorisch nicht weit genug gegriffen haben (ebd.). Der Masterplan enthält drei Handlungsfelder (auch Teilprojekte genannt), das Unterrichtsfach „Digitale Grundbildung“ ist im Handlungsfeld 1 verortet, wo weiters die Überarbeitung der Lehrpläne vorgesehen, ist um digitale Kompetenzen in den Lehrplänen aller Schulstufen und Schultypen zu berücksichtigen, sowie die „*Entwicklung und Anschaffung von digitalen Lehr- und Lernutensilien für den Unterricht*“ (ebd.). Handlungsfeld 2 betrifft die Aus-, Fort- und Weiterbildung von PädagogInnen und Handlungsfeld 3 die Infrastruktur und Schulverwaltung (ebd.). Mit den Zielen des Masterplans folgt das Bildungsministerium auch einer EntschlieÙung des Europäischen Parlaments, in der betont wird, dass „*Medienerziehung Bestandteil des Lehrplans auf allen Schulstufen sein sollte*“ (Amtsblatt der Europäischen Union, 2010, S. 9).

Vonseiten des Bildungsministeriums, aber auch der Wirtschaft gibt es große Erwartungen, die auch in Verbindung mit dem Masterplan stehen. In einem Interview mit dem „Standard“ formulierte Bildungsminister Heinz Faßmann, der für die Einführung des neuen Faches verantwortlich war, Folgendes als Ziel der digitalen Grundbildung:

*Das Schulsystem sollte die Möglichkeiten eines sehr viel individualisierteren und stärker selbstorganisierten Lernens durch den Einsatz von Lernsoftware nützen. Wenn Kinder unterschiedlich schnell sind beim Vokabellernen oder im Verstehen, was eine mathematische Funktion ist, dann soll ihnen durch eine gute Software ermöglicht werden, gleichsam in das nächste Level aufzusteigen. Im Rahmen der digitalen Grundbildung sollte auch verstanden werden, was digitales Denken eigentlich bedeutet, das Zerlegen komplexer Abläufe in einzelne Schritte, die dann möglicherweise zu programmieren sind. Das ist eine spezifische Art zu denken, und das muss man einmal verstanden haben. Kinder und Lehrer sollen Konsumenten des Digitalen sein, aber auch hinter die Kulisse schauen und selbst Produzenten digitaler Inhalte werden. (Nimmervoll, 2018)*

## 4.2 Unterrichtsprinzip Medienerziehung

Trotz der Einführung der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“, die auch informatische Grundbildung beinhaltet, gibt es in der AHS-Unterstufe weiterhin den Freigegegenstand Informatik und auch das Unterrichtsprinzip Medienerziehung ist weiterhin in Kraft. Das durch den „Grundsatzlerlass Medienerziehung“ eingeführte Unterrichtsprinzip trat 1989 in Kraft, wurde seither aber drei Mal aktualisiert (vgl. Schweiger, 2012, S. 11). Die letzte Überarbeitung wurde im Jahr 2012 veröffentlicht und war nicht zuletzt dem technischen Fortschritt geschuldet. Soziale Medien haben seither nicht nur Einzug in den Schulen, sondern eben auch im Unterrichtsprinzip gefunden (ebd., S. 63).

In Form von Unterrichtsprinzipien werden bestimmte Inhalte zur Querschnittsmaterie über alle Schulstufen und Schultypen ernannt und sollen dadurch Eingang in alle Unterrichtsfächer finden. Das

Vorhandensein eines Unterrichtsprinzips bedeutet aber nicht, dass es keinen Unterrichtsgegenstand geben kann, der sich auch diesem Schwerpunkt widmet. Beispielsweise gibt es das Unterrichtsprinzip „Politische Bildung“ und auch den Pflichtgegenstand „Geschichte und Politische Bildung“.

Dadurch, dass es das Unterrichtsprinzip Medienerziehung bereits seit 30 Jahren gibt, wird klar, dass Medien auch schon vor der Verbreitung des World Wide Webs eine große Rolle in der Schule gespielt haben. Reiter (2010) meint aber, dass die mediale Beeinflussung noch nie so groß war wie heute und gerade Kinder und Jugendliche in ihrer Lebens- und Freizeitgestaltung stark davon betroffen sind:

*Angesichts der Alltagspräsenz im Sinne von Ubiquität und der Bedeutung von Medien als Sozialisationsfaktor speziell für die jüngere Generation ist in der heutigen Zeit eine entsprechende Medienkompetenz im weitesten Sinne unentbehrlich, um in Schule, Beruf, Freizeit und Gesellschaft das wachsende Angebot besonders der neuen Medien zweckdienlich und selektiv zu nutzen, kritisch-reflexiv zu hinterfragen und auch aktiv und kreativ zu gestalten. (Reiter, 2010, S. 75)*

Als Zielsetzung der Medienerziehung wird ganz allgemein eine umfassende Medienbildung gesehen. Im Detail werden als Ziele neben der aktiven Teilhabe an Kommunikationsnetzen, der Mediennutzung und der Kommunikation mit und durch Medien auch genannt, dass Medien als Wirtschaftsfaktor oder als Institutionen wahrgenommen werden sollen und eigene Medienschöpfungen entstehen sollen (vgl. Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2014). „Medienkompetenz“, als einer der zentralen Begriffe des Grundsatzes, wird dabei wie folgt definiert:

*Medienkompetenz als Zielhorizont medienpädagogischer Bemühungen umfasst neben der Fertigkeit, mit den technischen Gegebenheiten entsprechend umgehen zu können, vor allem Fähigkeiten, wie Selektionsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit, Strukturierungsfähigkeit und Erkennen eigener Bedürfnisse u. a. m. Insbesondere bei der Nutzung der Neuen Medien stellen sich im medienerzieherischen Zusammenhang – über den Nutzwert der Medien für den fachspezifischen Bereich hinaus – Fragen von individueller und sozialer Relevanz. (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung, 2014, S. 2)*

Dass Unterrichtsprinzipien über alle Schulstufen und Schultypen sowie alle Unterrichtsfächer hinweg Eingang in den Unterricht finden sollen, ermöglicht, dass die gesellschaftliche Bedeutung in mehreren Bereichen hervorgehoben wird und eben vielfältige Bezüge dazu hergestellt werden können. Das Problem ist jedoch, dass der Großteil der LehrerInnen die Unterrichtsprinzipien kaum in ihren Unterricht einfließen lassen (vgl. Krucsay, 2010, S. 1). Eine ausreichende Verwirklichung des Unterrichtsprinzips sei eher die Ausnahme, als Grund dafür wird auch die fehlende bzw. unzureichende medienpädagogische Ausbildung der LehrerInnen genannt (vgl. Schweiger, 2012, S. 11f.).

Mit der nächsten Generation der Lehrpläne für die Sekundarstufe I wird eine Umbenennung der Unterrichtsprinzipien in „Übergreifende Themen“ erfolgen<sup>6</sup>, weiters wird es dann nicht nur Medienbildung als übergreifendes Thema geben, sondern auch Informatische Bildung. Für beide Themen werden Kompetenzziele für das Ende der Primarstufe wie auch der Sekundarstufe I angegeben. Das neue übergreifende Thema Informatische Bildung kann auch im Kontext des zuvor erwähnten Masterplans gesehen werden, der vorsieht, dass digitale Kompetenzen in den Lehrplänen aller Schulstufen und Schultypen verankert werden.

### 4.3 Die DigComp- und digi.komp-Initiativen

Unter den Titeln DigComp und digi.komp existieren zwei Initiativen mit sehr ähnlichen Namen und auch ähnlichen Inhalten bzw. Zielen, die weiters auch beide in die Sphäre des österreichischen Schulwesens dringen, sich aber in gewissen Bereichen unterscheiden. Diese Initiativen, aber auch deren Unterschiede sollen im Folgenden beschrieben werden, da sie einerseits mit der „Digitalen Grundbildung“, aber auch mit dem Informatikunterricht in Verbindung stehen.

#### 4.3.1 DigComp

DigComp ist „The European Digital Competence Framework“ der Europäischen Kommission und hat die Verbesserung von digitalen Kompetenzen der BürgerInnen als Ziel (vgl. Europäische Kommission, 2019a). Teil des Konzepts ist es, dass die jeweiligen Mitgliedsstaaten diesen Referenzrahmen in Form eigener Versionen an die eigenen Bedürfnisse anpassen. Die derzeit aktuelle Version der Erweiterung des europäischen Referenzrahmens für Österreich trägt den Titel „Digitales Kompetenzmodell für Österreich – DigComp 2.2 AT“ und bezieht sich auf DigComp 2.1 der Europäischen Kommission (vgl. Swertz, 2019).

DigComp 2.1 nennt 21 (Teil-)Kompetenzen, die in fünf Kernbereiche aufgeteilt werden. Das Ziel, die Erreichung von digitaler Kompetenz, wird dabei folgendermaßen beschrieben:

*Digital competence involves the confident, critical and responsible use of, and engagement with, digital technologies for learning, at work, and for participation in society. (European Commission, 2018, S. 3)*

In der speziell für Österreich erweiterten Version, DigComp 2.2 AT, sind 25 Teilkompetenzen definiert, die in sechs Bereiche gegliedert sind (Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 2018, S. 9):

---

6 Die neuen Lehrpläne werden aktuell noch bearbeitet. Die Informationen beruhen auf den Entwürfen des GWK-Lehrplans sowie auf Präsentationen der „Stakeholder-Veranstaltung“ des Bildungsministeriums bezüglich des Lehrplan-2020-Projekts.

0. Grundlagen und Zugang
1. Umgang mit Informationen und Daten
2. Kommunikation und Zusammenarbeit
3. Kreation digitaler Inhalte
4. Sicherheit
5. Problemlösen und Weiterlernen

Der erste Bereich, der durch die österreichische Adaption als Erweiterung zu DigComp 2.1 hinzugekommen ist, hat die Ordnungsnummer 0, um die Nummerierung sonst im Einklang mit DigComp 2.1 zu halten (vgl. Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 2018, S. 5).

Unverändert übernommen wurden die acht Kompetenzstufen, die wie folgt festgelegt sind:

- grundlegend (Stufe 1 und 2)
- selbstständig (Stufe 3 und 4)
- fortgeschritten (Stufe 5 und 6)
- hoch spezialisiert (Stufe 7 und 8)

Der Unterschied zwischen Stufe 1 und Stufe 2 ist so definiert, dass bei Stufe 1 einfache Aufgaben mit Anleitung durchgeführt werden können, in Stufe 2 einfache Aufgaben jedoch „selbstständig bzw. mit Anleitung, wo erforderlich“ (vgl. Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 2018, S. 27) erledigt werden können. Die Unterteilung der Kompetenzstufen erfolgt also, wie anhand des Beispiels erläutert wird, einerseits über die Komplexität der Aufgaben und andererseits über den Grad der Autonomie.

Der DigComp-Referenzrahmen wurde erstmals im Jahr 2013 veröffentlicht (die erste Version wird nun DigComp 1.0 genannt), im Jahr 2016 wurde bereits die erste Überarbeitung, DigComp 2.0, veröffentlicht und ein Jahr später, im Jahr 2017 die Aktualisierung DigComp 2.1 (vgl. Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 2018, S. 13). Die Unterschiede zwischen den Generationen sind inhaltlich gesehen eher gering. Einige Klarstellungen, Erweiterungen, aber auch Einschränkungen bezogen auf die Formulierungen der Kompetenzen wurden vorgenommen. Während das Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (2018, S. 14) den Unterschied hauptsächlich in der Weiterentwicklung des dreistufigen zu einem achtstufigen Kompetenzstufenmodell sieht, streicht Swertz (2019, S. 5) die stärkere Ausrichtung auf wirtschaftliche Interessen hervor:

*Ging es in DigComp 1.0 noch um den kreativen Ausdruck durch digitale Medien und Technologien, wurde die Kreativität in der neuen Version gestrichen. Im Punkt 5.3, der weiterhin ‚Creatively using digital technologies‘ heißt, wird klar gesagt, was gemeint ist und worum es geht: Die Formulierung ‚to express oneself creatively through digital media‘ [...] wurde ersetzt durch ‚innovate processes and products‘ [...]. Das macht deutlich: Kreativität soll sich am Markt orientieren.*

Auf der Website fit4internet.at, die als Plattform für DigComp in Österreich fungiert, sind u. a. Statements von an der Initiative beteiligten Personen zu finden. Diese Personen vertreten allesamt Unternehmen, ausgenommen die Bundesministerin für Wirtschaftsstandort und Digitalisierung, die aber auch vor allem wirtschaftliche Interessen vertritt.

Das DigComp-Modell ist nicht vordergründig auf Schulbildung bzw. Kinder und Jugendliche ausgerichtet, sondern auf alle BürgerInnen und besonders im Kontext des lebenslangen Lernens zu sehen. Dementsprechend gibt es zwar auch Angebote für Kinder und Jugendliche, diese sind aber nicht in der Schulsphäre angesiedelt. Zusätzlich zu DigComp wird anschließend auch die digi.komp-Initiative, die vor allem auf den Bildungsbereich abzielt, beschrieben. Obwohl die zwei Initiativen unterschiedliche Zielgruppen im Fokus haben, wird im Vergleich der Inhalte deutlich, dass die Schwerpunkte sehr ähnlich sind. Wenn also in Österreich bereits eine Initiative entwickelt wird, die sieben Jahre später auf EU-Ebene eine Entsprechung findet, zeigt dies auch die Relevanz der damit verknüpften Kompetenzen.

### 4.3.2 digi.komp

In Österreich besteht im schulischen Bereich bereits seit 2006 eine Initiative mit dem Namen digi.komp (vgl. Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, 2018). Diese Initiative zielt, wie auch DigComp, auf digitale Kompetenzen ab, in diesem Fall werden darunter „*Digitale Medien und Werkzeuge und die für deren Verwendung erforderlichen Kompetenzen*“ (vgl. National Competence Center eEducation Austria, o. J.-e) verstanden. In der Beschreibung von digi.komp wird aber auch explizit informatische Bildung genannt. Während der Fokus bei DigComp stärker auf Medienbildung liegt, stehen in diesem Fall informatische Kompetenzen stärker im Vordergrund.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied zwischen der österreichischen Initiative und dem europäischen Referenzrahmen ist, dass statt Kompetenzstufen, wie sie bei DigComp unabhängig von Alter, Schulbildung usw. definiert werden, und dadurch unabhängig von Alter, Schulbildung, usw. sind, sich bei digi.komp die Kompetenzen an Schulstufen orientieren. Die Unterteilung in digi.komp4, digi.komp8 und digi.komp12 bezieht sich auf die Kompetenzen, die am Ende der 4., 8. und 12. Schulstufe erreicht werden sollen, und ist an die Logik der Benennung der Bildungsstandards angelehnt. Diese Unterteilung der Schulstufen entspricht der gängigen Unterteilung in Primarstufe (bis zur 4. Schulstufe), Sekundarstufe I (bis zur 8. Schulstufe) und Sekundarstufe II (bis zur 12. Schulstufe). Weiters sind aber auch Kompetenzen für PädagogInnen definiert, die unter digi.kompP geführt werden. Während die Umsetzung anfangs freiwillig war, erfolgt(e) schrittweise die Integration in Lehrpläne und verbindliche Anforderungen. Digi.komp8 ist beispielsweise mittlerweile eingearbeitet in die verbindliche Übung „Digitale Grundbildung“ im österreichischen Schulsystem verpflichtend verankert (vgl. National Competence Center eEducation Austria, o. J.-f). Bei der Erstellung des Lehrplans für eine mögliche Weiterentwicklung der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ zu einem Pflichtfach soll der Fokus in Zukunft stärker auf DigComp gelegt (vgl. Waba, 2019).

### 4.3.2.1 digi.komp4

Auf der Website der Initiative ist als Kurzbeschreibung von digi.komp4 Folgendes zu lesen: „Digitale Kompetenzen in der Volksschule. Altersgemäßer Einstieg in die verantwortungsvolle und produktive Nutzung digitaler Medien“ (National Competence Center eEducation Austria, o. J.-a). Weiters ist auf der Website, die vom National Competence Center eEducation Austria (o. J.-b) bereitgestellt wird, ein Kompetenzmodell zu finden, welches auf die Primarstufe ausgerichtet ist. Dieses ist in vier Bereiche unterteilt, welche jeweils vier Unterpunkte aufweisen:

<p><b>1 Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft</b></p> <p>1.1 Bedeutung von IT in der Lebenswelt der Kinder</p> <p>1.2 Verantwortung bei der Nutzung von IT</p> <p>1.3 Datenschutz und Datensicherheit</p> <p>1.4 Entwicklung und berufliche Perspektiven</p>	<p><b>3 Anwendungen</b></p> <p>3.1 Dokumentation, Publikation, Präsentation</p> <p>3.2 Berechnung und Visualisierung</p> <p>3.3 Suche, Auswahl und Organisation von Informationen</p> <p>3.4 Kommunikation und Kooperation</p>
<p><b>2 Informatiksysteme</b></p> <p>2.1 Technische Bestandteile und deren Einsatz</p> <p>2.2 Gestaltung und Nutzung persönlicher Informatiksysteme</p> <p>2.3 Datenaustausch in Netzwerken</p> <p>2.4 Mensch-Maschine-Schnittstelle</p>	<p><b>4 Konzepte</b></p> <p>4.1 Darstellung von Informationen</p> <p>4.2 Strukturieren von Daten</p> <p>4.3 Automatisierung von Handlungsanweisungen</p> <p>4.4 Koordination und Steuerung von Abläufen</p>

Insgesamt sind über alle vier Bereiche hinweg 49 Kompetenzen gelistet, wobei der Punkt 1.2 Verantwortung bei der Nutzung von IT mit acht Kompetenzen der umfangreichste ist und im Bereich Konzepte insgesamt nur fünf Kompetenzen genannt werden. Das Anforderungsniveau der genannten Kompetenzen ist, wie zu erwarten, eher niedrig angesiedelt und zielt hauptsächlich auf Reproduktion ab. Als Fundament für digitale Kompetenzen ist digi.komp4 eine interessante Initiative, die dazu beitragen könnte, dass die SchülerInnen bereits Vorkenntnisse für die „Digitale Grundbildung“ und den späteren Informatikunterricht mitbringen. Eine starke Anlehnung an das Pflichtfach Informatik ist dadurch zu erkennen, als das die vier Bereiche weitgehend den vier Bereichen des Lehrplans des Pflichtgegenstands Informatik entsprechen. Lediglich der letzte Bereich unterscheidet sich, dieser umfasst bei digi.komp4 Konzepte und im Informatiklehrplan die Praktische Informatik (vgl. Lehrplan Informatik 2016).

Micheuz (2005b, S. 4) kritisierte vor der Entstehung der digi.komp-Initiative, dass das Fehlen eines klaren Gesamtkonzepts dazu führe, dass eine „divergente informatische Vorbildung der Unterstufen-schülerInnen“ zum Problem im Pflichtfach Informatik werde. In Zukunft sollte diese Problematik also an Bedeutung verlieren.

#### 4.3.2.2 digi.komp8

Die Kompetenzen, die am Ende der 8. Schulstufe von SchülerInnen erreicht werden sollen, sind im Lehrplan der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ zu finden. Auf diesen wird im nächsten Abschnitt genauer eingegangen. Durch die Verankerung als Unterrichtsgegenstand bzw. im Lehrplan sind diese Kompetenzen verbindlich zu vermitteln. digi.komp kann somit als einer der Wegbereiter für die „Digitale Grundbildung“ gesehen werden.

#### 4.3.2.3 digi.komp12

Zu digi.komp12 gibt es weder auf der offiziellen Website, noch auf der Website des Bildungsministeriums nähere Informationen zum Ziel oder den Hintergründen. Unter [digikomp.at](http://digikomp.at) wird lediglich das Kompetenzmodell aufgelistet, das im Unterpunkt „Informatik“ zu finden ist und wie folgt aufgebaut ist (vgl. National Competence Center eEducation Austria, o. J.-c):

- |   |   |
|---|---|
| <b>1 Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft</b> | <b>3 Angewandte Informatik</b>                      |
| 1.1 Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft          | 3.1 Produktion digitaler Medien                     |
| 1.2 Verantwortung, Datenschutz und Datensicherheit        | 3.2 Kalkulationsmodelle und Visualisierung          |
| 1.3 Geschichte der Informatik                             | 3.3 Suche, Auswahl und Organisation von Information |
|   | 3.4 Kommunikation und Kooperation                   |
| <b>2 Informatiksysteme</b>                                | <b>4 Praktische Informatik</b>                      |
| 2.1 Technische Grundlagen und Funktionsweisen             | 4.1 Konzepte der Informationsverarbeitung           |
| 2.2 Betriebssysteme und Software                          | 4.2 Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung |
| 2.3 Netzwerke   | 4.3 Datenmodelle und Datenbanksysteme               |
| 2.4 Mensch-Maschine-Schnittstelle                         | 4.4 Intelligente Systeme                            |

Jeder der Unterpunkte des Kompetenzmodells beinhaltet zwischen zwei und neun Kompetenzen. Unter 1.2 wird beispielsweise: „*Ich kann Folgen meines Handelns mit Informatiksystemen abschätzen und bewerten*“ genannt, oder unter 4.1: „*Ich kann Konzepte der Informatik bei der Lösung konkreter Aufgaben anwenden*“ und unter 2.2 ist u. a. folgende Kompetenz gelistet: „*Ich kann Kategorien von Software nennen und deren Anwendung beschreiben*“. Anhand der drei Beispiele soll aufgezeigt werden, dass alle drei Anforderungsniveaus (Reproduktion, Transfer, Reflexion) gefordert werden.

Sehr deutlich zu erkennen ist die Anlehnung des Kompetenzmodells von digi.komp12 an den AHS-Lehrplan für Informatik in der 5. Klasse. Es erweckt den Eindruck, als wäre der Informatiklehrplan etwas überarbeitet bzw. erweitert worden, da es keine wesentlichen Unterschiede gibt. Somit ist auch die Nähe zu digi.komp4 sehr deutlich. Diesbezüglich sind auch die meisten Unterpunkte inhaltlich und textlich übereinstimmend.

#### 4.3.2.4 digi.kompP

Die digi.komp-Initiative beinhaltet nicht nur digitale Kompetenzen der Lernenden, sondern auch der Lehrenden. digi.kompP richtet sich bereits an angehende PädagogInnen, da der Großteil der Kompetenzen bereits während des Studiums erreicht werden sollte. Im Kompetenzmodell werden Phasen und Stufen definiert, die aufeinander aufbauen. Phase 0 entspricht den digi.komp12-Kompetenzen, die jede Person, die ein Lehramtsstudium beginnt, bereits mitbringen sollte (vgl. National Competence Center eEducation Austria, o. J.-d).

Obwohl die LehrerInnenausbildung, auch in Bezug auf digitale Kompetenzen, eine wichtige Voraussetzung für guten Unterricht ist, wird dieser Aspekt in dieser Diplomarbeit nicht weiter verfolgt, da er mit dem Lehrplan nicht direkt in Verbindung steht.

#### 4.3.2.5 digi.check

Um die eigenen digitalen Kompetenzen testen zu können, wird für digi.komp8, digi.komp12 und digi.kompP ein Online-Tool zur Verfügung gestellt, um einen Eindruck der eigenen Kompetenzen bzw. der Kompetenzen der SchülerInnen zu bekommen. Für digi.komp4 gibt es einen Sammelpass der einen spielerischen Zugang verfolgt (vgl. National Competence Center eEducation Austria, o. J.-g).

### 4.4 Inhalte und Lehrplan

Der Aufbau des Lehrplans für die „Digitale Grundbildung“ folgt dem vorgeschriebenen Schema: Beschreibung der Bildungs- und Lehraufgabe, didaktische Grundsätze und Lehrstoff. Weiters wird der Beitrag des Unterrichtsgegenstandes zu den Aufgabenbereichen der Schule und die Beiträge zu den Bildungsbereichen genannt. In der Bildungs- und Lehraufgabe werden die drei zentralen Kompetenzen, die das Fach vermitteln soll, beschrieben: digitale Kompetenz, Medienkompetenz und politische Kompetenz. Besondere Aufmerksamkeit verdient an dieser Stelle die Formulierung zu den digitalen Kompetenzen. Hier ist nämlich von einem „breiten Überblick über aktuelle digitale Werkzeuge“, aber auch von „Handlungskompetenz im Bereich digitaler Technologien“ die Rede, was unter anderem die gesellschaftlichen Auswirkungen thematisiert (Lehrplan Digitale Grundbildung, 2016, S. 2ff.).

In den didaktischen Grundsätzen ist eine Textpassage enthalten, die besonders für die digitalen Kompetenzen von Relevanz ist: *„In koedukativen Gruppen ist es wichtig, besonders darauf zu achten, dass Buben und Mädchen gleichberechtigte Zugänge und Teilhabemöglichkeiten erhalten. Die Dynamik der digitalen Welt erfordert es, Inhalte und Methoden ständig zu evaluieren und anzupassen. Die Förderung der Chancengleichheit und der Abbau von stereotypen Zuschreibungen sind hierbei stets im Blick zu behalten“* (ebd.). Dass *„gleichberechtigte Zugänge und Teilhabemöglichkei-*

ten“ (ebd.) im Wirkungsbereich der Informatik eine besondere Rolle spielen, wird auch dadurch deutlich. Dass der dahinterstehende Gender Divide im Lehrplan aufgegriffen wird, ist ein wichtiger erster Schritt, wie in Kapitel 3.3 beschrieben wurde..

Der Lehrstoff der verbindlichen Übung sieht folgende acht Themenbereiche vor (vgl. Lehrplan Digitale Grundbildung, 2016, S. 2ff.):

- Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung
- Informations-, Daten- und Medienkompetenz
- Betriebssysteme und Standard-Anwendungen
- Mediengestaltung
- Digitale Kommunikation und Social Media
- Sicherheit
- Technische Problemlösung
- Computational Thinking

Diese Bereiche haben jeweils zwischen zwei und vier Unterpunkte, wovon jeder mindestens eine und maximal vier Kompetenzen umfasst. Eine Unterscheidung der Kompetenzen in Kompetenzniveaus wurde auch im Lehrplan der „Digitalen Grundbildung“ nicht vorgenommen. Die unterschiedlichen Operatoren legen dies zwar nahe, es gibt jedoch keine Erläuterungen zu den Operatoren (ebd.).

In Tabelle 2 wird gegenübergestellt, welche Kompetenzen sowohl im aktuellen Informatiklehrplan als auch im Lehrplan für „Digitale Grundbildung“ enthalten sind. Diese könnten dann entweder als Vorbildung für den Informatikunterricht gesehen werden oder aus dem Informatiklehrplan gestrichen werden. Die Gegenüberstellung bezieht den schulautonomen Vertiefungslehrstoff nicht mit ein.

Lehrplan Digitale Grundbildung (2016, S. 2ff.)	Lehrplan Informatik (2016, S. 106ff.)
<p>Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● kennen wichtige Anwendungsgebiete der Informationstechnologie und informationstechnologische Berufe.</li> </ul>	<p>Informatikberufe und Einsatzmöglichkeiten der Informatik in verschiedenen Berufsfeldern benennen und einschätzen können.</p>
<p>Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● sind sich gesellschaftlicher und ethischer Fragen im Zusammenhang mit technischen Innovationen bewusst.</li> </ul>	<p>Die Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft beschreiben, die Auswirkungen auf die Einzelnen und die Gesellschaft einschätzen und Vor- und Nachteile an konkreten Beispielen abwägen können.</p>
<p>Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● planen zielgerichtet und selbstständig die Suche nach Informationen, Daten und digitalen Inhalten mit Hilfe geeigneter Strategien und Methoden (z.B. Sachbegriffe), passender Werkzeuge bzw. nützlicher Quellen,</li> <li>● wenden Kriterien an, um die Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit von Quellen zu bewerten (Quellenkritik, Belegbarkeit von Wissen).</li> </ul>	<p>Informationsquellen erschließen, Inhalte systematisieren, strukturieren, bewerten, verarbeiten und unterschiedliche Informationsdarstellungen verwenden können.</p>

Lehrplan Digitale Grundbildung (2016, S. 2ff.)	Lehrplan Informatik (2016, S. 106ff.)
Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>● teilen Information, Daten und digitale Inhalte mit anderen durch geeignete digitale Technologien.</li> </ul>	Digitale Systeme zum Informationsaustausch, zur Unterstützung der Unterrichtsorganisation und zum Lernen auch in kommunikativen und kooperativen Formen verwenden können.
Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>● kennen die Grundzüge des Urheberrechts sowie des Datenschutzes (insb. das Recht am eigenen Bild) und wenden diese Bestimmungen an,</li> <li>● treffen entsprechende Vorkehrungen, um ihre Geräte und Inhalte vor Viren bzw. Schadsoftware/Malware zu schützen,</li> <li>● treffen Vorkehrungen um ihre persönlichen Daten zu schützen.</li> </ul>	Maßnahmen und rechtliche Grundlagen im Zusammenhang mit Datensicherheit, Datenschutz und Urheberrecht kennen und anwenden können.
Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>● nutzen die zum Normalbetrieb notwendigen Funktionen eines Betriebssystems einschließlich des Dateimanagements sowie der Druckfunktion.</li> </ul>	Grundlagen von Betriebssystemen erklären, eine graphische Oberfläche und Dienstprogramme bedienen können.
Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>● strukturieren und formatieren Texte unter Einbeziehung von Bildern, Grafiken und anderen Objekten.</li> <li>● gestalten Präsentationen unter Einbeziehung von Bildern, Grafiken und anderen Objekten.</li> </ul>	Standardsoftware zur Kommunikation und Dokumentation sowie zur Erstellung, Publikation und multimedialen Präsentation eigener Arbeiten einsetzen können.
Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>● beschreiben den grundlegenden Aufbau einer Tabelle,</li> <li>● legen Tabellen an, ändern und formatieren diese,</li> <li>● führen mit einer Tabellenkalkulation einfache Berechnungen durch und lösen altersgemäße Aufgaben.</li> </ul>	Standardsoftware für Kalkulationen und zum Visualisieren anwenden können.
Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>● kennen die Bestandteile und Funktionsweise eines Computers und eines Netzwerks,</li> <li>● verbinden digitale Geräte mit einem Netzwerk und tauschen Daten zwischen verschiedenen elektronischen Geräten aus.</li> </ul>	Den Aufbau von digitalen Endgeräten beschreiben und erklären können.  Grundlagen der Vernetzung von Computern beschreiben und lokale und globale Computernetzwerke nutzen können.
Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> <li>● formulieren eindeutige Handlungsanweisungen (Algorithmen) verbal und schriftlich,</li> <li>● erstellen einfache Programme oder Webanwendungen mit geeigneten Tools, um ein bestimmtes Problem zu lösen oder eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen.</li> </ul>	Algorithmen erklären, entwerfen, darstellen und in einer Programmiersprache implementieren können

Tab. 2 Gegenüberstellung der Kompetenzen in „Digitale Grundbildung“ und Informatik

Die Gegenüberstellung zeigt, dass die Kompetenzen im Lehrplan der „Digitalen Grundbildung“ wesentlich spezifischer formuliert sind und der Lehrplan somit deutlich umfangreicher ist (bei gleicher Wochenstundenzahl wie das Pflichtfach Informatik). Bei manchen Punkten decken sich die Formulierungen sinngemäß relativ exakt, bei anderen sind es nur einzelne Aspekte, die sich überschneiden.

Die verbindliche Übung „Digitale Grundbildung“ verfolgt einen wesentlich kritischeren Zugang als das Pflichtfach Informatik, wobei dieser verstärkt aus dem Bereich der Medienkompetenz kommt. In der Bildungs- und Lehraufgabe des Informatiklehrplans (2016, S. 107) findet sich diesbezüglich Folgendes:

*Der Informatikunterricht fasst die vorhandenen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern in der Informatik durch Beschäftigung mit Entwurf, Gestaltung und Anwendung von Informationssystemen zusammen und baut sie aus. **Bei der kritischen Auseinandersetzung mit den dabei ablaufenden Prozessen und deren Ergebnissen** sollen die Schülerinnen und Schüler ihr kognitives, emotionales und kreatives Potenzial nützen. Dies soll die Jugendlichen bei der Entwicklung und Festigung einer persönlichen Werthaltung und Weltsicht unterstützen und einen tieferen Einblick in die gesellschaftlichen Zusammenhänge und Auswirkungen moderner Informationstechnologie ermöglichen. [Hervorhebung durch O. S.]*

Die Bildungs- und Lehraufgabe des Lehrplans der „Digitalen Grundbildung“ (2016, S. 2ff.) enthält diesbezüglich mehrere relevante Formulierungen, in denen unterschiedliche Aspekte beleuchtet werden:

*Digitale Kompetenz, Medienkompetenz sowie politische Kompetenzen bedingen bzw. ergänzen einander. Sie haben das Ziel eines informierten, souveränen und verantwortlichen Umgangs mit Medien und Technik durch mündige Bürgerinnen und Bürger in der Demokratie und einer zunehmend von Digitalisierung beeinflussten Gesellschaft. **Im Mittelpunkt steht dabei die reflektierte Verwendung von Medien und Technik.** [Hervorhebung durch O.S.]*

*Der Erwerb von Handlungskompetenz im Bereich digitaler Technologien erfolgt stets reflektiert und hat dabei auch Voraussetzungen und Folgen, Vor- und Nachteile bzw. gesellschaftliche Auswirkungen des Technikeinsatzes im Blickfeld.*

*Die Vermittlung von Medienkompetenz umfasst die Fähigkeit, Medien zu nutzen, die verschiedenen Aspekte der Medien und Medieninhalte zu verstehen und kritisch zu bewerten sowie selbst in vielfältigen Kontexten zu kommunizieren.*

Mit der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ wurde vor Kurzem der Aufbau digitaler Kompetenzen in der Sekundarstufe I für alle SchülerInnen verankert. Vonseiten der Verantwortlichen im Bildungsministerium wird aktuell die Weiterentwicklung zu einem Pflichtgegenstand angestrebt, da das eine Professionalisierung und mehr Verbindlichkeit mit sich bringen würde. Der „Digitalen Grundbildung“ würde im Fächerkanon ein höherer Stellenwert eingeräumt werden und es gäbe weiters auch ein Lehramtsstudium (vgl. Waba, 2019).

## 5 Vergleich der Lehrpläne verschiedener Länder

Die Schulsysteme in Europa unterscheiden sich bezüglich der Organisation aber auch ihrer Fächer, die unterrichtet werden, teilweise recht stark voneinander. Nichtsdestotrotz kann ein Vergleich, vor allem wenn es darum geht, neue Ideen zu bekommen und andere Herangehensweisen kennenzulernen, mit Lehrplänen anderer Länder sinnvoll und bereichernd sein.

Die Auswahl der Länder, die für den Vergleich herangezogen wurden, basiert auf einer persönlichen Einschätzung bezüglich der zu erwartenden Aktualität bzw. Modernität der Informatiklehrpläne. Aber auch die Sprachkenntnisse des Verfassers wurden dabei berücksichtigt, da die Lehrpläne oftmals nur in der Landessprache veröffentlicht werden.

Die folgenden Vergleiche beziehen sich hauptsächlich auf den Lehrplan des Pflichtfaches Informatik in der 5. Klasse AHS und gegebenenfalls auf den Lehrplan der „Digitalen Grundbildung“. Diese Lehrpläne sind in den vorangegangenen Kapiteln bereits thematisiert worden, an dieser Stelle wird nicht weiter darauf eingegangen. Auch der Struktur des österreichischen Bildungswesens und der damit verbundenen Unterteilung in unterschiedliche Schultypen wird an dieser Stelle kein Platz eingeräumt.

### 5.1 Deutschland – Bayern

Das deutsche Schulsystem weist, was die Schulformen betrifft, große Ähnlichkeiten mit dem österreichischen, auf da sie eine sehr enge Geschichte verbindet bzw. eine sehr ähnliche Prägung besteht. Die Unterteilung in Primarstufe/-bereich sowie Sekundarstufe/-bereich I und Sekundarstufe/-bereich II ist vergleichbar, auch die Wahlmöglichkeit zwischen unterschiedlichen Schulformen im Sekundarbereich besteht in beiden Ländern. In Deutschland liegt die Zuständigkeit für das Schulwesen jedoch bei den Ländern. Jedes Bundesland hat deshalb auch eigene Lehrpläne (Kulturhoheit). Im Folgenden wird der Lehrplan der Gymnasien des Freistaates Bayern herangezogen, da Bayern eines der ersten deutschen Länder war, die verpflichtenden Informatikunterricht etabliert hatten und Bayern in diesem Bereich als innovativ gilt.

Vor der 9. Jahrgangsstufe gibt es in Bayern kein eigenes Fach Informatik. Informatik ist jedoch einer der zwei Schwerpunkte im Fach Natur und Technik in der 6. und 7. Jahrgangsstufe für alle Ausbildungsrichtungen, das erst im Umfang von drei und dann zwei Wochenstunden unterrichtet wird. Im naturwissenschaftlichen-technologischen (NT) Ausbildungsschwerpunkt ist Informatik in allen Jahrgangsstufen (9–12) mit zwei Wochenstunden vorgesehen, in den anderen Schwerpunkten mit zwei Wochenstunden in der 11. Schulstufe (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 2017). Durch die Umstellung (bzw. Rückkehr) auf das neunjährige Gymnasium (G9) in Bayern wird derzeit auch der Informatiklehrplan überarbeitet. Bisher gab es das Pflichtfach Informatik nur im naturwissenschaftlichen-technologischen Ausbildungsschwerpunkt, in den anderen war Informatik in der Sekundarstufe II nicht verpflichtend vorgesehen (vgl. Berges, 2019).

In Bayern werden nicht nur die Lehrpläne von öffentlicher Seite bereitgestellt, sondern auch Fachprofile. Im Fachprofil für das Fach Informatik wird neben dem Selbstverständnis des Faches und dessen Beitrag zur Bildung auch die Kompetenzorientierung erläutert. Es gibt ein Kompetenzstrukturmodell, dessen Bestandteile jeweils in einigen Sätzen erklärt werden. Weiters ist der Aufbau des Lehrplans mit den Schwerpunkten in den jeweiligen Jahrgängen zu finden und auch die Zusammenarbeit mit anderen Fächern wird beschrieben (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, o. J.-a).

In Bayern gibt es, ähnlich wie in Österreich, (fächer-)übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele, die auch im Fachprofil zu finden sind. Die zu leistenden Beiträge zu einem Teil dieser Ziele (im Fall von Informatik sind das Medienbildung/Digitale Bildung, Technische Bildung, Werteerziehung und Soziales Lernen) sind in einigen Sätzen ausformuliert<sup>7</sup> (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, o. J.-a).

Die Lehrpläne an sich beinhalten neben einer Beschreibung der Ziele für die jeweilige Jahrgangsstufe auch kurz das zu erwerbende Grundwissen und die Inhalte sind in Unterkategorien unterteilt. Zu jeder Unterkategorie ist ein Stundenausmaß, in Form einer Circaangabe angegeben (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, o. J.-i, o. J.-j, o. J.-k, o. J.-l, o. J.-m). Im Lehrplan für Jahrgangsstufe 12 ist beispielsweise Folgendes zu finden: „12.4 Grenzen der Berechenbarkeit (ca. 10 Std.)“ (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, o. J.-m). In der Jahrgangsstufe 10 sind aber auch zehn Stunden für ein Projekt im Lehrplan verankert (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, o. J.-l).

Zusätzlich zu den Lehrplänen und Fachprofilen werden auch Jahrgangsprofile veröffentlicht, welche die grundlegenden Kompetenzen erläutern, die zum Ende der jeweiligen Jahrgangsstufe erreicht werden sollen. Zu den Operatoren gibt es jedoch keine Erläuterungen, also auch keine Einteilung in Kompetenzniveaus. Auffallend oft kommen, über alle Jahrgangsstufen verteilt, die Operatoren analysieren, bewerten, modellieren und erstellen vor. Pro Jahrgang werden zwischen fünf und zwölf Kompetenzen genannt (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, o. J.-a, o. J.-b, o. J.-c, o. J.-d, o. J.-e, o. J.-f, o. J.-g).

Auf den Inhalt bezogen ist anzumerken, dass einige Themen, die im Informatiklehrplan für Österreich zu finden sind, im bayerischen Lehrplan nicht enthalten sind. Was besonders auch vor dem Hintergrund interessant ist, dass der Lehrplan (für den NT-Schwerpunkt) für Bayern sechs Jahrgangsstufen umfasst, in Österreich nur eine. Für Hardware-Themen stehen nur wenige Stunden zur Verfügung, Betriebssysteme werden gar nicht genannt, auch die geschichtliche Entwicklung der Informatik kommt nicht vor. Netzwerke werden zwar thematisiert, wenn die Funktionsweise des Internets behandelt wird, in den Gegenstandsbereichen sind diese aber nicht explizit zu finden.

---

7 Ähnlich wird es auch in der nächsten Generation der Lehrpläne für die Sekundarstufe I in Österreich sein, eine zukünftige Ausweitung auf die Sekundarstufe II ist naheliegend.

### 5.1.1 Begleitende Informationen zum Lehrplan

Neben den Fachlehrplänen und Fachprofilen stehen für den Informatikunterricht in Bayern auch viele weitere Informationen von offizieller Seite zur Verfügung. Das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München veröffentlicht in Form von Handreichungen unterstützende Hintergrundinformationen und Materialien. Diese Inhalte beziehen sich nicht nur auf die Intention des Lehrplans, sondern beinhalten auch „Zusammenstellungen informatischen Fachwissens, ausführliche didaktisch-methodische Überlegungen, Anmerkungen zum jeweils benötigten Softwarewerkzeug und detaillierte Stundenbilder“ (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, o. J.-h).

Neben einer ausführlichen Beschreibung der Grundkonzepte wird beispielsweise auch die Rolle des Computers thematisiert. Um den von den Autoren gewünschten handlungsorientierten Ansatz verfolgen zu können, sei der Computer ständig als Werkzeug notwendig. Wobei der Funktionsweise von Computern im Unterricht nicht explizit Aufmerksamkeit geschenkt werden soll, sondern nur an geeigneten Stellen nach Bedarf darauf eingegangen werden soll (vgl. Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München, 2005, S. 10).

Begleitende Informationen gibt es für das Informatik wie auch für den Informatikschwerpunkt des Faches „Natur und Technik“. Die diesbezüglichen Publikationen sind allesamt vor zumindest zehn Jahren veröffentlicht worden.

## 5.2 Vereinigtes Königreich – England

Im Vereinigten Königreich Großbritannien und Nordirland (UK) hat jedes Land (England, Nordirland, Schottland und Wales) eine eigene Schulbehörde (vgl. Bell, 2016, S. 34). Im Weiteren wird auf England näher eingegangen, da es dort das Pflichtfach Computing gibt, welches für diese Diplomarbeit besonders relevant ist. Weiters wird der Fokus auf community schools gelegt, weil diese üblicherweise dem national curriculum folgen, in dem das Fach Computing verankert ist.

Das Schulsystem im UK ist in fünf Stufen unterteilt: early years, primary, secondary, further education und higher education. Die Schulpflicht, welche in England mit fünf Jahren beginnt und bis zum 16. Lebensjahr besteht, wird in Form einer Gesamtschule durchgeführt. Die primary stage ist weiters unterteilt in nursery, infant und junior, wobei infant als key stage 1 bezeichnet wird und Kinder im Alter von fünf bis sieben betrifft. Junior betrifft SchülerInnen bis 11 Jahre und wird als key stage 2 bezeichnet. Am Ende der key stages 1 und 2 gibt es Prüfungen in Englisch, Mathematik und Science (vgl. gov.uk, o. J.-a, o. J.-b).

Die secondary stage ist ebenfalls in zwei key stages unterteilt, die key stage 3 vom Alter von elf bis 14 Jahren und die key stage 4, die bis zum Alter von 16 Jahren dauert. Die meisten SchülerInnen absolvieren im letzten Jahr das „General Certificate of Secondary Education“ (GCSE), welches benötigt wird, um in England studieren zu können (vgl. gov.uk, o. J.-a).

Das national curriculum, das einen Rahmen für die Lehrpläne der staatlich finanzierten Schulen darstellt, schreibt vor, dass die Schulen ein ausgeglichenes und breites Curriculum anbieten müssen, das u. a. folgenden Anforderungen genügen muss:

*promotes the spiritual, moral, cultural, mental and physical development of pupils at the school and of society, and prepares pupils at the school for the opportunities, responsibilities and experiences of later life* (Department for Education, 2014, S. 6).

Als Ziele werden weiters, „*introduction to the essential knowledge that they [pupils – Anm. O.S.] need to be educated citizens*“, und „*an appreciation of human creativity and achievement*“ genannt (ebd.).

Das national curriculum sieht zwölf Pflichtfächer vor, von denen Englisch, Mathematik und Science zu den „core subjects“ gehören und in jeder key stage unterrichtet werden. Weiters gibt es foundation subjects, zu denen auch Computing zählt. Diese Fächer werden in zwei oder drei der key stages unterrichtet, nur Computing und Physical Education sind in allen vier key stages verankert (vgl. Department for Education, 2014, S. 7).

Das Fach Computing wurde im Jahr 2014 an den staatlichen Schulen eingeführt und ersetzte das Fach „Information and Communication Technology“ (ICT), das bereits seit 1988 als Pflichtfach verankert war (vgl. Grandl & Ebner, 2017, S. 8; Ofsted, 2011, S. 1). Für den Unterrichtsgegenstand Computing gibt es zwei Lehrpläne, einen für die key stages 1 und 2 sowie einen für die key stages 3 und 4, was auch die Unterteilung in primary und secondary aufzeigt. Mit der Vermittlung des Gegenstands wird über alle key stages hinweg dasselbe beabsichtigt, nämlich dass die SchülerInnen durch Computational Thinking und Kreativität in der Lage sein sollen, die Welt zu verstehen und zu verändern. Informatik (bzw. Computer Science) wird als Kern des Faches betont, aber auch das Programmieren. Das Ziel ist, die Lernenden Informationstechnologien nutzen können, um Programme und Inhalte zu erstellen, das Fach soll aber auch dazu führen, dass die jungen Menschen digitally literate werden und ICT anwenden.

Als allgemeine Ziele des Faches werden Folgende genannt:

*The national curriculum for computing aims to ensure that all pupils:*

- *can understand and apply the fundamental principles and concepts of computer science, including abstraction, logic, algorithms and data representation*
- *can analyse problems in computational terms, and have repeated practical experience of writing computer programs in order to solve such problems*
- *can evaluate and apply information technology, including new or unfamiliar technologies, analytically to solve problems*
- *are responsible, competent, confident and creative users of information and communication technology.* (Department for Education, 2013a, S. 1)

Bell (2016, S. 5) streicht hervor, dass in dem Einleitungstext zum Lehrplan drei Aspekte bzw. Teilbereiche genannt werden: Computer Science (CS), Information Technology (IT) und Digital Literacy (DL). Diese Aspekte werden in den allgemeinen Zielen detaillierter beschrieben, wobei die ersten zwei Punkte demnach unter CS fallen, der dritte Punkt als IT kategorisiert wird und das letztgenannte Ziel auf DL abzielt.

Für jede key stage werden in den Lehrplänen Lernziele angegeben, welche die oben genannten Aspekte (CS, IT, DL) abdecken. Für die zwei Jahre der key stage 1 werden sechs Lernziele genannt, für die key stage 2 (vier Jahre) sieben, für die key stage 3 (drei Jahre) neun und für die key stage 4 (zwei Jahre) lediglich drei. Gesellschaftliche Aspekte werden in keinem Teil der Lehrpläne berücksichtigt. Auch Datenschutz und Datensicherheit werden lediglich auf die persönliche Sphäre der SchülerInnen bezogen und in keinen größeren Kontext eingebunden (vgl. Department for Education, 2013a, 2013b).

Die Lernziele werden teilweise über den Verlauf der key stages erweitert. Während in key stage 1 beispielsweise „[Pupils should be taught to:] use logical reasoning to predict the behaviour of simple programs“ genannt wird, ist in key stage 2 dann „[Pupils should be taught to:] use logical reasoning to explain how some simple algorithms work and to detect and correct errors in algorithms and programs“ verankert. In key stage 3 wird diese Fertigkeit erneut erweitert: „[Pupils should be taught to:] understand several key algorithms that reflect computational thinking [...] use logical reasoning to compare the utility of alternative algorithms for the same problem“, um letztendlich in key stage 4 Folgendes zu erreichen: „[All pupils should be taught to:] develop their capability, problem-solving, design, and computational thinking skills“ (Department for Education, 2013a, 2013b). Obwohl der Begriff „Computational Thinking“ mehrfach im Lehrplan verwendet wird, wird dieser nicht näher spezifiziert. Was jedoch eher deutlich hervorgehoben wird, ist das Thema Programmieren. So wird gefordert, dass alle SchülerInnen „[should be taught to] use two or more programming languages, at least one of which is textual, to solve a variety of computational problems; [...]“ (Department for Education, 2013b, S. 2).

Angesichts dessen, dass das Fach Computing elf Jahre lang als Pflichtfach unterrichtet wird, erscheint der Umfang des Lehrplans bzw. der Lernziele eher kompakt. Im national curriculum wird für die jeweiligen Unterrichtsfächer jedoch kein Stundenausmaß angegeben, somit obliegt es den Schulen, den Stundenumfang für jedes Fach in den jeweiligen Schuljahren selber festzulegen.

### 5.3 Schweden

Das schwedische Schulsystem sieht eine Gesamtschule für alle Kinder bis zum Ende der Schulpflicht vor. Diese dauert neun Schuljahre, wobei die Schulpflicht im August des jeweiligen Kalenderjahres beginnt, in dem das Kind sechs Jahre alt wird. Seit 2018 ist auch das Vorschuljahr verpflichtend, die Schulpflicht umfasst seither also zehn Jahre (vgl. Skolverket, 2019a).

Das Ziel der Ausbildung im schwedischen Schulwesen ist es, Fertigkeiten und Werte zu entwickeln. Weiters werden besonders die Menschenrechte und grundlegende demokratische Werte hervorgehoben. Für die Grundschule ist im Schulgesetz weiters verankert, dass die SchülerInnen lernen sollen, sich Fertigkeiten auch selber anzueignen. Die persönliche Entwicklung der SchülerInnen steht im Vordergrund, um aktive Lebensentscheidungen treffen zu können, und weiters soll die obligatorische Schulbildung eine Grundlage für weitere Ausbildungen schaffen, aber auch für die aktive Teilnahme in der Gesellschaft (vgl. Sveriges Riksdag, 2019).

Die Grundschule wird in drei Zyklen unterteilt. Die Unterstufe (lågstadiet), Mittelstufe (mellanstadiet) und Oberstufe (högstadiet). Jeder der drei Zyklen umfasst drei Schuljahre. Für den Umfang der Stunden pro Schuljahr, aber auch für jedes Fach, wird eine Mindestanzahl angegeben (ebd.).

In der Grundschule sind 16 Fächer obligatorisch, darunter fällt auch das Fach Technik, welches im Folgenden näher betrachtet werden soll. Insgesamt sind zumindest 200 Stunden im Fach Technik während der gesamten Grundschule vorgesehen. 47 Stunden in den ersten drei Jahren, 65 Stunden in der Mittelstufe und 88 Stunden in der Oberstufe (vgl. Skolverket, 2019b).

Das Schulfach Technik gibt es in Schweden bereits seit 1962. Im Rahmen einer größeren Schulreform wurde damals die Grundschule (Gesamtschule) eingeführt und im Zuge dessen auch ein Wahlfach mit dem Namen Technische Orientierung (teknisk orientering). Das Wahlfach war einerseits als Vorbereitung für die Spezialisierung in der 9. Klasse zu sehen, andererseits aber auch auf das Berufsleben in der Industrie. Wenn man den technisch-praktischen Zweig als Spezialisierung wählte, war den SchülerInnen der Eintritt in eine weiterführende Schule (Gymnasium) verwehrt (vgl. Bengtsson & Lundberg Niklasson, 2013, S. 6). Durch die Lehrplanreform im Jahr 1969 wurden die Zweige der Grundschule abgeschafft, die Wahlfächer hatten aber weiterhin gewissen Einfluss darauf, welche Schwerpunkte man im Gymnasium wählen konnte. Der Umfang des Technikunterrichts wurde reduziert, die eher berufsbildende Ausrichtung blieb jedoch erhalten (vgl. Bengtsson & Lundberg Niklasson, 2013, S. 7).

Seit 1980 ist Technik ein Pflichtfach. Als Hintergrund zu der Umstellung nennen Bengtsson und Lundberg Niklasson (2013), dass die Gesellschaft immer stärker von Technik durchdrungen wird und somit alle eine technische Allgemeinbildung benötigen. Nicht zuletzt spielte, so die Autoren, aber auch die Gleichstellung der Geschlechter eine Rolle. Bisher wählten fast ausschließlich Jungen das Fach, durch die Neuregelung sollten auch Mädchen den Umgang mit Technik lernen.

Seit dem Lehrplan Lpo94, der 1994 in Kraft trat, ist Technik ein eigenständiges Fach mit eigenem Lehrplan. Ziel des Technikunterrichts war es nun, praktisch zu arbeiten, mit dem Fokus auf eine untersuchende und problemlösende Arbeitsweise. Als Lernziele zum Ende der 9. Schulstufe wurde angegeben, dass technische Konstruktionen selbst erstellt und beschrieben werden können. Weiters sollten technische Systeme erklärt sowie die Funktionen der Komponenten genannt werden können, aber auch die Vor- und Nachteile der Auswirkungen von Technik auf die Natur, Gesellschaft und Individuen waren Teil des Technikunterrichts (vgl. Bengtsson & Lundberg Niklasson, 2013, S. 8).

Siebzehn Jahre später, im Jahr 2011 wurde ein neuer Lehrplan für Technik eingeführt. Der Lehrplan nennt drei wesentliche Bereiche: „technische Lösungen“, „Arbeitsweise für die Entwicklung technischer Lösungen“ und „Technik, Menschen, Gesellschaft und Umwelt“. Die zentralen Inhalte des Faches werden in Bezug auf diese drei Bereiche für die drei Stufen (Unterstufe, Mittelstufe, Oberstufe) genannt (Skolverket, o. J.). Im Rahmen von „technische Lösungen“ stehen, laut Bengtsson und Lundberg Niklasson (2013, S. 8f.) Elektronik sowie Steuer- und Regeltechnik im Vordergrund sowie der typische Ablauf von der Idee zum fertigen Produkt. Im zweiten Bereich geht es darum, Fertigkeiten zu entwickeln, die in den unterschiedlichen Phasen eines Entwicklungsprozesses benötigt werden. Im dritten Teil stehen Fertigkeiten im Bezug zum Internet im Mittelpunkt. Die Bedeutung des Internets sowie Vor- und Nachteile sind aber genauso Teil des Lehrplans.

Im Lehrplan sind einige wenige Punkte zu finden, die stark mit Informatik in Verbindung stehen, einige, die man mit Informatik in Verbindung bringen kann, und einige, die eher keinen Bezug zu Informatik haben – wie beispielsweise die Eigenschaften von Holz, Glas oder Beton und deren Anwendung für Konstruktionen. Untersucht man die zentralen Inhalte des Lehrplans nach Verbindungen zu Informatik, so wird man bereits in der Unterstufe fündig. Komponenten von Computern werden behandelt wie auch die Frage danach, wofür Computer eingesetzt werden. In der Mittelstufe werden darauf aufbauend weitere Komponenten thematisiert wie auch Netzwerke. In der Oberstufe wird ICT in Bezug auf Datenaustausch im Lehrplan genannt, aber auch technische Lösungen, die strombetrieben sind, und wie diese programmiert werden können. Bezogen auf die gesellschaftlichen Aspekte werden auch Netzwerke und Datenkommunikation genannt, in der Oberstufe wird explizit das Internet genannt und es sollen diesbezüglich Vorteile, Risiken und Grenzen behandelt werden (vgl. Skolverket, o. J.).

Einige der zentralen Inhalte können mittels informatischer Zugänge behandelt werden, im Lehrplan ist dazu aber keine klare Position beschrieben. Beispielsweise könnte man den technischen Entwicklungsprozess mit unterschiedlichen Phasen auf den Softwareentwicklungsprozess beziehen.

Einige Jahre war Technik Teil der naturwissenschaftlichen Fächer (naturorientierende ämnen), für welche insgesamt 800 Stunden über alle neun Schuljahre vorgesehen waren. Für diese 800 Stunden wurde jedoch keine Aufschlüsselung angegeben, wie viele Stunden jeweils auf die Fächer Biologie, Chemie, Physik und Technik entfallen sollten. Das führte dazu, dass Technik oft vernachlässigt wurde, wie Bengtsson und Lundberg Niklasson (2013, S. 4) im Rahmen ihrer Studie angeben. Mittlerweile sind jedoch 200 Stunden explizit für das Fach Technik ausgewiesen und es ist nicht mehr Teil der

naturwissenschaftlichen Fächer (vgl. Skolverket, 2019b). Informatik spielt innerhalb des Faches nur eine untergeordnete Rolle, je nach Auslegung kann aber ein Fokus darauf gesetzt werden, wobei dann trotzdem nur ein sehr enger Blick auf technische, aber auch gesellschaftliche Aspekte gelegt wird.

Das Unterrichtsfach Technik, wie es an den schwedischen Grundschulen unterrichtet wird, findet kaum eine Entsprechung im allgemeinbildenden Schulwesen in Österreich. Während in Österreich der Fächerkanon gewissermaßen an wissenschaftlichen Disziplinen orientiert ist, ist das Fach Technik ein gutes Beispiel dafür, dass das in Schweden nicht immer der Fall ist. Das Fach Technik enthält Elemente der Elektronik, Architektur, Umweltwissenschaften, Informatik und einiger mehr, aber eben auch ethische Fragen, die oft quer zu den Disziplinen liegen, werden behandelt.

Die weiterführende Schule in Schweden, die gymnasieskola, die zur Universitätsreife führt, sieht nur wenige Fächer vor, die in allen Formen unterrichtet werden. Informatik oder Vergleichbares zählt nicht dazu und wird somit im Rahmen dieser Diplomarbeit nicht behandelt.

## 5.4 Schweiz

In der Schweiz sind die Kantone für die Volksschule, die den Kindergarten, die Primarstufe und die Sekundarstufe I umfasst, zuständig (Schulhoheit). Die Primarstufe dauert üblicherweise acht Jahre, wobei die Schulpflicht im Alter von vier Jahren beginnt. Die Sekundarstufe I dauert dann drei Jahre<sup>8</sup>, insgesamt umfasst die obligatorische Schule in der Schweiz also elf Jahre (vgl. Schweizerische Bundeskanzlei, o. J.). Mittlerweile sind die Lehrpläne aber nicht mehr auf Kantonsebene geregelt, sondern auf sprachregionaler Ebene. Alle deutschsprachigen Kantone haben somit den gleichen Lehrplan, welcher Lehrplan 21 genannt wird (vgl. Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2014, S. 2). Die Einführung des Lehrplans 21 erfolgte in den meisten der betroffenen Kantone im Schuljahr 2017/18 und 2018/19. Der lange Zeitraum, der seit der Freigabe im Jahr 2014 vergangen ist, wird u. a. damit begründet, dass rechtliche und organisatorische Anpassungen notwendig waren, neue Lehrmittel (z. B. Lehrbücher) benötigt wurden, aber auch Informations- und Weiterbildungsmaßnahmen für die LehrerInnen durchgeführt werden mussten (vgl. Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2014, S. 15).

Der Lehrplan 21 gilt zwar für alle deutschsprachigen Kantone, es gibt aber einen gewissen Gestaltungsspielraum bei der Umsetzung. Wenn auf kantonsspezifische Regelungen eingegangen wird, werden im Folgenden die Spezifika unterschiedlicher Kantone herangezogen.

Zum prinzipiellen Aufbau des Lehrplans 21 ist anzumerken, dass verbindliche (Grund-)Kompetenzen für drei Zyklen genannt werden. Der erste Zyklus umfasst die ersten vier Jahre der Volksschule (zwei Jahre Kindergarten und die ersten zwei Jahre der Primarschule), der zweite Zyklus das 3.–6. Schuljahr in der Primarstufe und der letzte Zyklus eben die drei Schuljahre der Sekundarstufe I (vgl. Deutsch-

---

8 Im Kanton Tessin unterscheidet sich die Aufteilung innerhalb der Volksschule.

schweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2014, S. 10). Im Lehrplan 21 werden keine Fächer, sondern Fachbereiche genannt, was den „heute übliche[n] breite[n], lebensweltliche[n] Zugang der Schule zu den Phänomenen der Welt [ausdrückt]“ (Deutschscheizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2014, S. 12).

Während des mehrjährigen Entstehungsprozesses des Lehrplans 21 wurde der Lehrplan für „Medien und Informatik“ (MI) noch einmal komplett überarbeitet. Ursprünglich war ein Lehrplan für „ICT und Medien“ als fächerübergreifendes Thema geplant, da aber während der Erstellung des Lehrplans deutlich wurde, dass sich nicht alle Kompetenzen in die Fachbereiche integrieren lassen, wurde das Konzept der Module entwickelt und eben das Modul „Medien und Informatik“ etabliert (vgl. Deutschscheizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2014, S. 23; 2015, S. 6).

Die Umsetzung als Modul hat zur Folge, dass „Medien und Informatik“ zwar als fächerübergreifende Aufgabe gesehen wird, von den Kantonen werden dafür aber Zeitgefäße definiert und die Schulen müssen Konzepte für die Umsetzung inkl. Zuständigkeiten erstellen (Deutschscheizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016). „Das Konzept definiert die Rahmenbedingungen für die technische Infrastruktur, die Wartung, die Weiterbildungsstrategie für Lehrpersonen und die Aufgaben der für MI verantwortlichen Person.“ (Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 2016b) Das bedeutet also, dass das Modul als eigenes Fach umgesetzt werden kann, aber nicht muss. In der Einleitung zum Modul-Lehrplan wird auch die Möglichkeit eines Blockkurses genannt (vgl. Deutschscheizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016, S. 2).

Als Ziele des Moduls werden vor allem die Nutzung und der Umgang hervorgehoben, wobei die verwendete Formulierung in Verbindung mit dem Wort Informatik wenig sinntragend ist: „Die Schülerinnen und Schüler bauen grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten auf, die ihnen eine kompetente, sachgerechte Nutzung und den sozial verantwortlichen Umgang mit Medien und Informatik ermöglichen“ (Erziehungsdirektion des Kantons Freiburg, 2016, S. 4). Im Modullehrplan selbst sind aber noch ausführlichere Formulierungen zur Bedeutung (Lebensweltperspektive, Berufsperspektive, Bildungsperspektive und Lehr-Lernperspektive) und der Zielsetzung (Medien verstehen und verantwortungsvoll nutzen, Grundkonzepte der Informatik verstehen und zur Problemlösung einsetzen, Erwerb von Anwendungskompetenzen) zu finden. Die Zielsetzungen spiegeln auch die Struktur des Lehrplans wider, der in die drei Kompetenzbereiche Medien, Informatik und Anwendungskompetenzen unterteilt ist. Es wird dabei aber angemerkt, dass der Erwerb der Anwendungskompetenzen über die Fachbereiche erfolgen soll und nur jene Teil des Moduls „Medien und Informatik“ sind, die nicht integriert über die Fachbereiche erworben werden. Weiters nehmen die Anwendungskompetenzen aber auch eine Sonderstellung innerhalb des Moduls ein, weil sie sozusagen quer zu den anderen beiden Bereichen, Medien und Informatik, liegen (vgl. Deutschscheizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016, S. 7).

Für den Bereich Informatik wurden drei Kompetenzen (mit jeweils mehreren Unterkompetenzen) definiert. Datenstrukturen: „Die Schülerinnen und Schüler können Daten aus ihrer Umwelt darstellen, strukturieren und auswerten.“, Algorithmen: „Die Schülerinnen und Schüler können einfache Problemstellungen analysieren, mögliche Lösungsverfahren beschreiben und in Programmen umsetzen.“ und

Informatiksysteme: „Die Schülerinnen und Schüler verstehen Aufbau und Funktionsweise von informationsverarbeitenden Systemen und können Konzepte der sicheren Datenverarbeitung anwenden“ (Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, 2016, S. 15ff.).

Im Vergleich mit dem österreichischen Lehrplan fällt auf, dass die für Informatik genannten Kompetenzen gesellschaftliche Aspekte gänzlich aussparen, aber auch Betriebssysteme, Hardware und die Geschichte der Informatik nicht thematisiert werden. Netzwerke sind, ähnlich wie im bayerischen Lehrplan, in Verbindung mit dem Internet zu finden. Ganz allgemein ist zu sagen, dass in der deutschsprachigen Schweiz ein starker Fokus auf ICT gelegt wird.

Die Ausgestaltung des Moduls bzw. der Zeitgefäße erfolgte für die Primarstufe in den Kantonen Bern, Freiburg und Zürich so, dass jeweils eine Stunde in der 5. und 6. Schulstufe vorgesehen ist. In der Sekundarstufe I ist in Bern und Zürich jeweils eine Stunde in der 1. und 3. Klasse vorgesehen, in Freiburg jedoch nur eine Stunde in der 1. Klasse (vgl. Erziehungsdirektion des Kantons Bern, 2016a; Staat Freiburg, o. J.; Volksschulamt der Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2017, 2019). In den Erläuterungen zur Stundentafel des Kantons Freiburg ist weiters zu lesen, dass in der 3. und 4. Klasse Primarschule fächerübergreifend unterrichtet wird und in der 5. und 6. Klasse zusätzlich mit einer Wochenlektion stattfindet (vgl. Staat Freiburg, o. J., S. 4).

Aufbauend auf die Sekundarstufe I gibt es mehrere Schultypen, für den Vergleich relevant wäre jedoch nur die Gymnasiale Maturitätsschule, da diese einen allgemeinbildenden Ansatz verfolgt und somit zumindest inhaltlich am ehesten mit der AHS-Oberstufe in Österreich vergleichbar ist. An diesen gibt es aber nur vereinzelt verpflichtenden Informatikunterricht, teilweise in Form von Wahlpflichtfächern. Da es zu diese Wahlpflichtfächern keine einheitlichen Regelungen bzw. Lehrpläne gibt, kann dies in den Vergleich nicht einfließen.

## 5.5 Learnings aus dem Vergleich der Lehrpläne

Die Analyse der Lehrpläne mehrerer (west-)europäischer Länder bezüglich des Informatikunterrichts zeigt, dass es diesbezüglich sehr unterschiedliche Herangehensweisen gibt. Österreich war nicht nur eines der ersten Länder, die Informatik als Pflichtfach eingeführt haben, viele der damals im Lehrplan verankerten Themen haben in ihren Grundzügen bis heute Relevanz. Der österreichische Lehrplan beinhaltet nämlich neben Kernthemen der Informatik auch ICT-Fertigkeiten und gesellschaftliche Aspekte. Während in der Schweiz der Fokus stärker auf ICT liegt, wurde das Fach ICT im UK abgeschafft und durch ein Fach ersetzt, das einen breiteren Zugang zu informatischer Bildung vorsieht.

Eine wesentliche Erkenntnis ist, dass es keinesfalls selbstverständlich ist, dass es Informatikunterricht als eigenständiges Pflichtfach in der allgemeinbildenden Schule gibt. In der Schweiz ist die Umsetzung des Moduls „Medien und Informatik“ nicht explizit geregelt, es obliegt den Schulen, ob es fächerübergreifend implementiert wird oder in eigenen Stunden behandelt wird, ähnlich wie die verbindliche Übung „Digitale Grundbildung“ in Österreich. In Schweden gibt es gar kein eigenes Fach, das sich mit

informatischer Bildung beschäftigt, informatische Themen sind, neben vielen anderen, im Fach Technik angesiedelt. Da der Informatikunterricht selbst in Ländern mit ausgebildeten LehrerInnen eine große Herausforderung für die Unterrichtenden darstellt, das Fach kompetent, interessant und zeitgemäß zu vermitteln, kann davon ausgegangen werden, dass diese Themen in Schweden nicht unbedingt in besserer Qualität unterrichtet werden.

Große Unterschiede zwischen den Ländern gibt es auch bezüglich des Umfangs, in dem informatische Bildung vermittelt wird, und in welcher Schulstufe dieser Unterricht stattfindet. Während in England bereits in der ersten Klasse, also im Alter von fünf Jahren, damit begonnen wird, startet die „Digitale Grundbildung“ in Österreich erst in der Sekundarstufe I. Je nach Ausgestaltung der jeweiligen Schulen also im Alter zwischen zehn und 14 Jahren, ähnlich wird es typischerweise in der Schweiz gehandhabt. In Bayern ist der Informatikschwerpunkt im Fach Natur und Technik auch in dieser Altersklasse angesiedelt.

Ein deutlicher Bezug zu gesellschaftlichen und ethischen Fragen rund die Informatik ist nur in den Lehrplänen von Bayern und Schweden zu finden.

Abschließend lässt sich zum Vergleich sagen, dass die aktuelle Situation in Österreich, mit der verbindlichen Übung "Digitale Grundbildung" in der Sekundarstufe I und dem Pflichtfach Informatik in der Sekundarstufe II gute Grundvoraussetzungen mit sich bringt. Dass es ein eigenes Fach für informatische Themen mit fixem Stundenausmaß gibt sowie dafür ausgebildete LehrerInnen, ist, so das Ergebnis dieses Abschnittes, nicht selbstverständlich.

Die Ausweitung des Vergleichs auf osteuropäische Länder und Staaten anderer Kontinente wäre sicherlich interessant. Vor allem auch wenn die Hintergründe zu möglichen Unterschieden beleuchtet werden.



## 6 Auswertung der ExpertInneninterviews

Um die Forschungsfrage (Was sind echte informatische Themen, die im allgemeinbildenden Schulunterricht vermittelt werden sollten und demnach im Informatiklehrplan der 5. Klasse AHS verankert sein sollten?) beantworten zu können, wurden neben der Literaturrecherche und dem Vergleich der Lehrpläne auch Leitfadeninterviews mit FachdidaktikerInnen und einem Mitarbeiter des Bildungsministeriums geführt. Bei der Erstellung von Lehrplänen werden vom Bildungsministerium üblicherweise Lehrplangruppen für die unterschiedlichen Fächer eingesetzt, welche u. a. mit FachdidaktikerInnen und LehrerInnen besetzt sind. In die Interviews ist die LehrerInnenperspektive nicht eingeflossen, da für die Beantwortung der Forschungsfrage neben den gesetzlichen und formalen Aspekten (Bildungsministerium) vor allem der wissenschaftliche Stand (FachdidaktikerInnen) und die allgemeinbildenden Aspekte von Interesse waren und weniger Aspekte, die auf die Praxis bzw. Umsetzung abzielen.

Die Interviews wurden als teilstandardisierte Interviews geführt, folgende Fragen wurden dazu vorbereitet:

1. Was sind Ihrer Meinung nach die Kernthemen von Informatik/Informatikunterricht?
2. Inwiefern bildet der aktuelle Lehrplan eine Basis für die Kernthemen der Informatik?
3. Sollen ICT-Fertigkeiten Teil des Informatikunterrichts sein? Wenn ja, sollte das Fach anders heißen?
4. Braucht es den Informatikunterricht in der AHS-Oberstufe noch, wenn es nun die „Digitale Grundbildung“ gibt?
5. Was sind Ihrer Meinung nach die Stärken und Schwächen des aktuellen Lehrplans?
6. Wie wichtig sind Ihrer Meinung nach gesellschaftliche Aspekte als Teil des Informatikunterrichts?
7. Was sind Ihrer Meinung nach die Kompetenzen, die durch den Informatikunterricht vermittelt werden sollen?
8. Was würden Sie sich von einem neuen Informatiklehrplan wünschen?

Als Einleitung zu den Interviews wurde der persönliche Hintergrund und auch die Diplomarbeit kurz vorgestellt. Es wurde betont, dass sich die Fragen auf den Lehrplan des Pflichtfaches Informatik in der 5. Klasse AHS beziehen. Beim Interview mit Prof. Berges wurde auch auf den bayerischen Lehrplan eingegangen.

Die Interviews dauerten zwischen etwa 40 und 120 Minuten und wurden aufgenommen und anschließend transkribiert. Teilweise wurden Passagen der Interviews nicht transkribiert und sind somit auch nicht in die Auswertung eingeflossen. Der Beginn der Interviews, der zur Einführung der Diplomarbeit und Vorstellung diente, wurde nicht berücksichtigt, Fragen zur Klärung von Inhalten, die nicht direkt in Verbindung mit der Forschungsfrage stehen, oder Teile eines Interviews, die als Gespräch geführt wurden und nicht die Beantwortung der Fragen verfolgten, wurden ebenfalls ausgelassen. Lautsprachliche

Äußerungen, Pausen usw. wurden in den Transkripten nicht berücksichtigt, da diese für die Fragestellung bzw. Beantwortung dieser keine große Relevanz haben. Die freigegebenen Transkripte sind im Anhang (10.3) enthalten.

## **6.1 InterviewpartnerInnen**

Die Auswahl der Personen, die für Interviews infrage kamen, erfolgte durch Recherche der Informatik-Fachdidaktikprofessuren an (hauptsächlich österreichischen) Universitäten sowie nach Empfehlung der Diplomarbeitsbetreuerin. Acht Personen wurden per E-Mail für ein Interview angefragt, vier Personen konnten für die Befragung gewonnen werden, diese werden im Folgenden kurz vorgestellt.

### **6.1.1 Marc Berges**

Prof. Dr. Marc Berges hat die Professur für Didaktik der Informatik an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg inne. Im Jahr 2015 hat er seine Dissertation bei Peter Hubwieser geschrieben, mit dem er seit 2010 mehrere Publikationen gemeinsam verfasst hat. Einer seiner Schwerpunkte in der Informatikdidaktik ist die Objektorientierung bzw. objektorientierte Programmierung. Professor Berges war auch kurze Zeit als Vertretung an der Universität Wien im Bereich der Informatikdidaktik und hat u. a. dadurch einen Einblick in die österreichische Schulinformatik. Im Interview, das am 10.12.2019 in Erlangen geführt wurde, wurde trotzdem eher auf den bayerischen Lehrplan Bezug genommen.

### **6.1.2 Andreas Bollin**

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas Bollin ist Vorstand des Instituts für Informatikdidaktik der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt. Seine Forschungsschwerpunkte sind u. a. Kompetenzmodelle im Informatikunterricht, Persönlichkeitsoptimierter Unterricht und Gender Issues in Computer Science Education. Studiert hat er Telematik und Angewandte Informatik in Graz und Klagenfurt. Das Interview wurde am 12.12.2019 in Klagenfurt geführt.

### **6.1.3 Barbara Sabitzer**

Univ.-Prof.<sup>in</sup> MMag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Barbara Sabitzer ist Leiterin der Informatik Didaktik an der Johannes Kepler Universität Linz (JKU). Vor ihrer Tätigkeit an der JKU war sie 20 Jahre lang Lehrerin und auch in der LehrerInnenfortbildung tätig. Später war sie u. a. Universitätsassistentin an der Universität Klagenfurt und forscht heute u. a. zu Lernmaterialien, um informatisches Denken fächerübergreifend von der Volksschule bis zur Matura zu vermitteln. Das Interview wurde am 4.12.2019 per Telekonferenz geführt.

### **6.1.4 Stephan Waba**

Mag. Stephan Waba, MA ist im Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung in der Abteilung für IT-Didaktik u. a. für die Betreuung von Lehrplanerstellungsprozessen zuständig. Er war

vor seiner Tätigkeit im Ministerium als Deutsch- und Englischlehrer tätig und auch in der LehrerInnenausbildung an der PH. Seine Schwerpunkte waren bisher eher im mediendidaktischen Bereich angesiedelt, der informatische Hintergrund ist, laut seiner Aussage, eher weniger stark ausgeprägt. Das Interview wurde am 20.12.2019 in Wien geführt.

## 6.2 Inhaltsanalyse der Interviews

Die Transkripte der vier geführten Interviews wurden mittels der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) analysiert. Für die Beantwortung der Forschungsfrage und im Hinblick auf die Art der Interviews, die geführt wurden, kamen zwei der Analyseformen zum Einsatz. Einerseits die zusammenfassende Inhaltsanalyse für die eher offenen Fragen und andererseits wurden mittels induktiver Kategorienbildung die Antworten auf die Fragen nach expliziten Inhalten analysiert. Als Kodiereinheit wurden klare bedeutungstragende Elemente im Text festgelegt, als Kontexteinheit jeweils die Interviews mit einer Person und als Auswertungseinheit alle vier Interviews zusammen. Die Transkripte wurden auf die für die Beantwortung der Forschungsfrage relevanten Teile beschränkt. Im Anhang (10.3) sind die von den InterviewpartnerInnen freigegebenen Transkripte enthalten.

### 6.2.1 Induktive Kategorienbildung

Die Fragen des Interviews, die darauf ausgelegt waren bestimmte Inhalte, Kompetenzen usw. zu erfahren (1, 5, 7, 8) wurden mittels induktiver Kategorienbildung ausgewertet.

Bezüglich der ersten Frage, was die Kernthemen der Informatik bzw. des Informatikunterricht seien, wurden folgende Kategorien formuliert (Mehrfachnennungen angemerkt): Algorithmik (2×), Fundamentale Ideen der Informatik (2×), Modellierung (2×), Computational Thinking, Datenstrukturen, Dekomposition, Problemlösen, Programmierung, Softwareentwicklung/Softwareengineering.

Die Kategorien bezüglich der Stärken und Schwächen des Lehrplans sind folgende: Themenvielfalt (2×), fehlendes Aufzeigen des Sinns, Fach wirkt unattraktiv, nicht anknüpfungsfähig für neue Entwicklungen.

Aus den Antworten zur Frage, welche Kompetenzen im Informatikunterricht vermittelt werden sollen, konnten folgende Kategorien gefunden werden: Problemlösekompetenz, Kommunikative Kompetenz, Social Skills, Kreativität und Innovationsfähigkeit sowie die Kompetenz ein fachlich fundiertes Urteil abzugeben.

Zur letzten Frage, den Wünschen bezüglich eines neuen Lehrplans, konnten folgende Kategorien gebildet werden: Lehrplan von 1. Schulstufe bis Matura, Flexibilität erhalten, Fächerübergreifende Projekte, Wissensgebiete des Softwareengineering.

## 6.2.2 Zusammenfassende qualitative Inhaltsanalyse

Für die Analyse der weiteren Fragen wurde die zusammenfassende qualitative Inhaltsanalyse angewandt. Dabei konnten folgende Kategorien gebildet werden:

Der aktuelle Informatiklehrplan:

- bildet die Kernthemen unzureichend ab
- bildet die Kernthemen teilweise ab
- ist umfangreich und somit können die Themen nur oberflächlich behandelt werden

ICT-Fertigkeiten:

- sind im Informatikunterricht in gewissen Ausmaß sinnvoll
- sollen auch in anderen Fächern vermittelt werden
- sind heute im Informatikunterricht teilweise überrepräsentiert

Gesellschaftliche Aspekte:

- sind im Informatikunterricht wichtig

## 6.2.3 Ergebnisse

Bezüglich der Kernthemen der Informatik bzw. des Informatikunterrichts, nannten alle interviewten FachdidaktikerInnen, die fundamentalen Ideen der Informatik, die von Andreas Schwill formuliert wurden (vgl. Kapitel 3.2.4), entweder explizit oder sinngemäß (durch Nennung der zugehörigen Masterideen). Die Modellierung und Algorithmen werden besonders hervorgehoben. Darüber hinausgehend wurden eher unterschiedliche Schwerpunkte genannt. Neben der Ansicht, dass Informatik möglichst breit aufgestellt sein sollte und wie „im echten Leben“ viele Bereiche abdecken sollte, wurde auch der Ansatz genannt, sich eher zu vertiefen und stärker in den Bereich Softwareentwicklung einzutauchen. Weiters wird es als wichtig erachtet, auf aktuelle Entwicklungen der Informatik in den Unterricht einfließen zu lassen.

Der aktuelle Lehrplan für das Pflichtfach Informatik in der AHS spiegelt, so das Ergebnis der Interviews, den breit gefächerten Ansatz gut wider, die Abdeckung der fundamentalen Ideen wird aber als unzureichend bezeichnet. Ganz im Unterschied zum bayerischen Lehrplan, wo diese starken Einfluss haben. Am österreichischen Lehrplan wird außerdem kritisiert, dass durch den Lehrplan für SchülerInnen keine attraktiven Perspektiven eröffnet, die Frage nach dem Sinn des Ganzen nicht beantwortet werden und das Fach dadurch keine Faszination ausübt.

Einigkeit besteht unter den ExpertInnen darüber, dass gesellschaftliche Aspekte ein wichtiger Bestandteil des Informatikunterrichts sind. Die Schwerpunktsetzung in diesem Bereich zeigt jedoch wieder auf, dass es diesbezüglich eine große Bandbreite gibt. Einerseits wird die persönliche Perspektive der SchülerInnen in den Vordergrund gerückt und besonders Datenschutz und Datensicherheit betont, aber auch Suchtverhalten und psychologische Aspekte wurden genannt. Andererseits werden ethische Fragen, beispielsweise die Verantwortung gegenüber der Gesellschaft durch die Erstellung von Software, als essenziell eingestuft.

Was ICT-Fertigkeiten betrifft, besteht unter den ExpertInnen Konsens darüber, dass diese keinen zentralen Teil des Informatikunterrichts darstellen, gewisse ICT-Fertigkeiten aber im Fach Informatik vermittelt werden müssen – genauso wie auch in anderen Fächern. Diesbezüglich wird also ein fächer-integrativer Ansatz angestrebt. Weiters wird betont, dass auch mittels Standardsoftware informatische Konzepte unterrichtet werden können und es wichtig ist, die dahinterliegenden Modelle aufzuzeigen und sich nicht nur auf die Bedienung zu beschränken, wie es derzeit oft der Fall ist. Der Name des Unterrichtsgegenstandes wird von den FachdidaktikerInnen nicht infrage gestellt. Auch wenn ICT-Fertigkeiten im Lehrplan enthalten sind und derzeit teilweise einen großen Bestandteil des Unterrichts ausmachen, wird es trotzdem als wichtig erachtet, dass das Fach Informatik heißt.

Die Einführung der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ macht dem Pflichtfach Informatik, so das Ergebnis der Interviews, keine Konkurrenz. Eher im Gegenteil, es wird eine zusätzliche Ausweitung des verpflichtenden Unterrichts von informatischen Inhalten gefordert.

Befragt nach den Wünschen bezüglich eines neuen Informatiklehrplans kam lediglich eine Antwort, die tatsächlich vom Lehrplan zu leisten ist bzw. nicht bereits im Lehrplan verankert ist. Die anderen Wünsche bezogen sich auf die Rahmenbedingungen bzw. die Durchführung des Unterrichts. Als erstrebenswert wurde jedenfalls die Vermittlung der Wissensgebiete des Softwareengineerings genannt bzw. diesbezüglich der SWEBOK-Standard.

Die Frage nach den Kompetenzen, die im Informatikunterricht vermittelt werden sollten, konnte durch die Interviews nicht zufriedenstellend beantwortet werden. Dies könnte einerseits an der verwendeten Fragestellung im Rahmen der Interviews liegen, andererseits ist es natürlich schwierig, ad hoc spezifische Kompetenzen zu nennen, die als die wichtigsten gelten würden und mit den sonstigen Vorstellungen zum Inhalt und der Ausrichtung eines Informatiklehrplans übereinstimmen würden.

Darüber hinaus ist anzumerken, dass im Zuge der Interviews teilweise über unterschiedliche Lehrpläne bzw. Zielgruppen gesprochen wurde. Während das Interview auf das Pflichtfach Informatik in der 5. Klasse AHS abzielte, wofür die „Digitale Grundbildung“ sozusagen als Fundament eine Rolle spielt, haben die InterviewpartnerInnen teilweise auf den Lehrplan der „Digitalen Grundbildung“ Bezug genommen oder aber auch sehr allgemeine Aussagen gemacht, die auf informatische Bildung allgemein abzielten.



## 7 Vorschlag für einen neuen Informatiklehrplan

Der derzeit aktuelle Lehrplan für den Pflichtgegenstand Informatik wurde mit der Annahme konzipiert, dass die SchülerInnen keine schulische Vorbildung in Bezug auf Informatik haben. Mit der Einführung der verbindlichen Übung „Digitale Grundbildung“ (und der angestrebten Etablierung als Pflichtgegenstand), die digitale Kompetenzen als einen der drei Schwerpunkte nennt, wird diese Annahme ungültig. In der 5. Klasse AHS bringen die Lernenden in Zukunft bereits informatische Kompetenzen aus der Sekundarstufe I mit, die im Informatikunterricht entweder vertieft werden können oder als Vorbedingung angesehen werden und somit nicht mehr explizit im Rahmen des Informatikunterrichts vermittelt werden müssen.

Dieser Vorschlag soll keine ausformulierte Vorlage für einen Lehrplan darstellen, enthält auch keine Formulierungen bezüglich der Bildungs- und Lehraufgaben, der didaktischen Grundsätze usw. sondern ist eher als inhaltlicher Rahmen zu verstehen. Um den Wortlaut von Lehrplänen festzulegen, wird in den vom Ministerium eingesetzten Lehrplangruppen, eventuell in Abstimmung mit den SozialpartnerInnen, um viele Details bezüglich der Formulierungen verhandelt, in denen sich wissenschaftliche Diskussionen widerspiegeln können oder auch unterschiedliche Interessen zum Ausdruck gebracht werden sollen. Beispielsweise wird das Konzept Computational Thinking unterschiedlich interpretiert und ist demnach für manche VertreterInnen dafür geeignet, im Lehrplan verankert zu sein, anderen wird wichtig sein, die dahinterstehenden Konzepte im Lehrplan zum Ausdruck zu bringen. Es ist also nicht Ziel dieser Diplomarbeit, eine Diskussion um die genauen Formulierungen zu entfachen und für eine etwaige Wortwahl kritisiert zu werden, es geht darum, eine prinzipielle Ausrichtung aufzuzeigen.

Der Lehrplan des Pflichtgegenstands Informatik in der 5. Klasse AHS sollte, so das Ergebnis dieser Diplomarbeit, auf den fundamentalen Ideen der Informatik von Schwill (1993, vgl. Kapitel 3.2.4) basieren. Ausgehend von den Masterideen (Algorithmisierung, strukturierte Zerlegung und Sprache), was die inhaltliche Ausrichtung betrifft, und dem Spiralprinzip, das den didaktischen Rahmen bereitstellt, sollen im Lehrplan Kompetenzen festgelegt werden. Weiters sind gesellschaftliche Aspekte besonders zu berücksichtigen. Diese sollten auch über die „klassischen“ Themen wie Datenschutz, Datensicherheit und Digitalisierung hinausgehen und besonders Gender-Aspekte berücksichtigen und auch die Klimakrise als aktuelles Thema bzw. aktuelle Herausforderung im Wirkungsbereich der Informatik aufgreifen.

Bei der Formulierung der Kompetenzen sollte besonders darauf geachtet werden, dass allgemeinbildende Aspekte im Vordergrund stehen und den LehrerInnen Freiraum bei der Setzung von Schwerpunkten zur Verfügung steht. Fächerübergreifender Unterricht und Projekte benötigen ausreichend Zeit, sind für die Entwicklung informatischer Kompetenzen aber auch hilfreich und können sich positiv auf die Motivation der SchülerInnen auswirken.

ICT-Fertigkeiten bzw. Anwenderkenntnisse sollten nicht explizit Eingang in den Lehrplan finden. Diese sind als Querschnittsmaterie zu sehen und demnach selbstverständlich auch Teil des Informatikunter-

richts. Dadurch müssen sie aber nicht im Informatiklehrplan ausformuliert werden, sondern werden an geeigneten Stellen im Unterricht vermittelt und mit den fundamentalen Ideen der Informatik in Verbindung gebracht. Es könnte aber auch wie im schweizerischen Lehrplan 21 gelöst werden, dass explizit Anwenderkompetenzen im Lehrplan enthalten sind, für diese aber jeweils angegeben wird, in welchen Lehrplanpunkten der unterschiedlichen Fächer diese Kompetenzen vermittelt werden sollen. Die Realisierung über das im Entstehen begriffene übergreifende Thema „informatische Bildung“ wäre jedenfalls auch denkbar und sinnvoll, vor allem weil dieses bereits in der Primarstufe ansetzt.

Die Struktur der Lehrpläne bzw. die Vorgaben, was Form und Umfang betrifft, erlauben es aktuell nicht, das Kompetenzmodell, das dem Lehrplan zugrunde liegen sollte, näher zu erläutern. Es sollten jedoch unbedingt begleitende Materialien veröffentlicht werden, um eine Einbettung in den Kontext sicherzustellen, und weiters wäre es wichtig, dass die verwendeten Operatoren erläutert werden und den Anforderungsbereichen zugeteilt werden.

Wichtig wäre es einen Paradigmenwechsel anzustoßen. Neben dem Weglassen der ICT-Fertigkeiten sollten auch die technischen Aspekte eher in den Hintergrund rücken. Einerseits weil fraglich ist, inwiefern diese allgemeinbildenden Ansprüchen genügen, und andererseits weil damit die Gender-Problematik verschärft wird. Den LehrerInnen stünde weiterhin frei, auch Themen wie Hardware und Netzwerke im Informatikunterricht zu behandeln. Diese und ähnliche Aspekte sollten jedoch nicht so prominent im Lehrplan vertreten sein.

## 8 Unterrichtsbeispiel

Das folgende Unterrichtsbeispiel behandelt das Thema Verschlüsselung und orientiert sich an den Masterideen der fundamentalen Ideen der Informatik. Es soll damit aufgezeigt werden, wie die fundamentalen Ideen der Informatik und damit einhergehend das Spiralprinzip als Grundlage für den Unterricht herangezogen werden können. Es ist sozusagen als Umsetzung der theoretischen Ergebnisse dieser Diplomarbeit in Form einer Ausarbeitung für den Informatikunterricht in der 5. Klasse AHS zu verstehen.

### Caesar und Hedy: Geheime Nachrichten senden und empfangen

Unterrichtsbeispiel zur Verschlüsselung von Informationen

#### Einleitung

Ausgehend von den von Andreas Schwill (1993) entwickelten fundamentalen Ideen der Informatik (vgl. Kapitel 3.2.4) soll das Thema Verschlüsselung im Informatikunterricht der 5. Klasse AHS behandelt werden. Die drei „Masterideen“ (Algorithmisierung, strukturierte Zerlegung und Sprache) werden dabei besonders berücksichtigt, vor allem die Algorithmisierung steht hierbei im Fokus. Neben der Anwendung von CS-Unplugged-Methoden sollen die SchülerInnen auch einfache Verschlüsselungsalgorithmen mit Scratch umsetzen.

Es werden unterschiedliche Verschlüsselungsmethoden vorgestellt bzw. erarbeitet. Es geht dabei um kryptografische Grundlagen, um Algorithmen und auch um gesellschaftliche Aspekte bezüglich der Datensicherheit.

#### Kontext

Die Verschlüsselung von Nachrichten wird schon sehr lange praktiziert. Bereits vor mehr als 2000 Jahren soll Julius Caesar seine militärische Korrespondenz in Form von Geheimnachrichten geführt haben. Er soll dazu jeden Buchstaben der schriftlichen Kommunikation um drei Stellen verschoben haben, daher auch der Name „Caesar-Verschlüsselung“.

In den letzten Jahrhunderten wurde diese Verschlüsselungsmethode nicht nur verbessert, sondern auch zahlreiche andere Verfahren entwickelt und auf nichtschriftbasierte Anwendungen erweitert. Das Frequenzsprungverfahren (Frequency Hopping) geht u. a. auf Hedy Lamarr zurück, die Mitte des 20. Jahrhunderts als Schauspielerin berühmt wurde. Ihre Erfindung kommt heute u. a. bei Bluetooth zum Einsatz.

Die Verschlüsselung von Kommunikation ist nicht nur im militärischen Bereich wichtig, sondern auch im Alltag bzw. für Privatpersonen relevant. Der Aspekt der (staatlichen) Überwachung soll aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet werden.

Ein wesentlicher Aspekt dieses Unterrichtsbeispiels ist auch, eine Frau (und ihre Erfindung) vorzustellen, die einen wichtigen Beitrag in der Informatik geleistet hat. Weibliche Vorbilder sollten im Informatikunterricht stärker in den Fokus rücken, um dem Gender Divide in Informatik gegenzusteuern (vgl. Kapitel 3.3).

## Didaktische Überlegungen

Bezüglich des fachdidaktischen Hintergrunds steht besonders das Spiralprinzip (vgl. Kapitel 3.2.4) im Fokus. Von sehr einfachen Anwendungen, die aus der Lebensrealität der SchülerInnen stammen, soll das Themengebiet Schritt für Schritt an komplexere Verfahren heranführen und auch gesellschaftliche Fragen berücksichtigen.

Das Unterrichtsbeispiel ist so aufgebaut, dass die drei Masterideen den Hauptstrang bilden und davon immer wieder „abgezweigt“ wird, um bestimmte Aspekte zu vertiefen und weitere Themen, die damit in Verbindung stehen, zu behandeln. Die Rückkehr zum Hauptstrang ist jedenfalls essenziell, um das Spiralprinzip verwirklichen zu können. Wie tief diese Abzweigungen gehen, kann von der/dem LehrerIn angepasst werden, dadurch kann auch die benötigte Unterrichtszeit gesteuert werden. Auch zur Individualisierung kann diese „Stellschraube“ verwendet werden.

Für die Umsetzung der Caesar-Verschlüsselung ist Scratch als Programmiersprache vorgesehen. Scratch bietet den Vorteil, dass der Syntax keine so große Bedeutung zukommt und somit keine Syntaxfehler passieren. Die Syntax ist ein wesentlicher Bestandteil einer Sprache und wäre somit auch ein wichtiger Aspekt innerhalb der Masterideen. In diesem Fall soll aber das damit verbundene Frustrationspotenzial ausgespart werden und der Motivationsaspekt stärker betont werden, der durch die Umsetzung als Programm zu erwarten ist. Weiters kann, ganz im Sinne des Spiralprinzips, zu einem späteren Zeitpunkt die Syntax als zusätzlicher Bestandteil hinzugefügt werden und somit die Komplexität erhöht werden.

## Bezug zum Lehrplan und den Unterrichtsprinzipien

Dieses Unterrichtsbeispiel ist im Rahmen der Diplomarbeit zu sehen und bezieht sich somit auf den Vorschlag, die fundamentalen Ideen der Informatik (Schwill, 1993) als Grundlage des Lehrplans heranzuziehen. Die Masteridee der Algorithmisierung steht für dieses Unterrichtsbeispiel im Fokus. Auch Kompetenzen, die auf die strukturierte Zerlegung abzielen, werden dabei vermittelt und Aspekte der Sprache behandelt. Neben den drei Masterideen sind aber vor allem auch gesellschaftliche Fragen ein wichtiger Bestandteil dieser Unterrichtseinheiten.

Was die Unterrichtsprinzipien betrifft, so wird auf die Medienbildung, politische Bildung sowie auf Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung besonders Bezug genommen. Die Auseinandersetzung damit, wie Kommunikation funktioniert und manipuliert werden kann, die Problematik der Sicherstellung von Authentizität und damit einhergehende Überlegungen tragen wesentlich zur

Medienbildung und Medienkompetenz bei. Betreffend der politischen Bildung ist das Thema Überwachung und Sicherheit zentral. Weiters soll das Aufzeigen von weiblichen Vorbildern helfen Vorurteile abzubauen, Perspektiven bezüglich der Berufs- und Lebensplanung aufzuzeigen und Potenziale zu aktivieren.

## Lernziele

Die SchülerInnen können ...

- beschreiben, was ein Algorithmus ist.
- einen einfachen Algorithmus in Scratch implementieren.
- beurteilen, ob ein Passwort als sicher eingestuft werden kann.
- entscheiden, welche Verschlüsselungsart für unterschiedliche Szenarien verwendet werden sollte.
- zu Diskussionen bezüglich Überwachung und Datenschutz aus gesellschaftlicher Sicht Stellung nehmen.

Die verwendeten Operatoren beziehen sich auf die Liste mit Definitionen und ihre Einteilung in Anforderungsbereiche, welche vom Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen zur Verfügung gestellt werden.

## Zeitraster

Als zeitlicher Rahmen sind, je nach Ausführung, zwischen sechs und neun Unterrichtsstunden á 50 Minuten vorgesehen.

Je nachdem, ob der Informatikunterricht in Einzelstunden oder Doppelstunden abgehalten wird, muss eine geeignete Aufteilung gefunden werden. Weiters berücksichtigt werden müssen natürlich die Vorkenntnisse der SchülerInnen bzw. die geplante Tiefe der „Abzweigungen“. Die angegebene Dauer der Phasen beruht lediglich auf Schätzungen bzw. Empfehlungen und sollten nicht dazu verleiten, diese starr zu befolgen.

Phase	Beschreibung	Dauer	Sozialform
1 Einstieg/Motivation	SchülerInnen bekommen verschlüsselte Nachricht. Sollen überlegen, wie diese entschlüsselt werden kann.	10 Min.	LehrerIn-SchülerInnen-Gespräch
2 Buchstabenhäufigkeit	Anhand der Häufigkeit der Vorkommnisse einzelner Buchstaben sollen diese ersetzt werden	30 Min.	LehrerIn-SchülerInnen-Gespräch, Teamarbeit
2.1 Hangman	Durch das Hangman-Spiel soll deutlich werden, dass unterschiedliche Buchstaben unterschiedlich oft vorkommen	10 Min.	LehrerIn-SchülerInnen-Gespräch

Phase	Beschreibung	Dauer	Sozialform
2.2 Tastaturlayout	Unterschiedliche Häufigkeiten der Vorkommnisse von Buchstaben in einer Sprache spiegeln sich auch in Tastaturlayouts wider.	5 Min.	Frontalvortrag, LehrerIn-SchülerInnen-Gespräch
3 Nachrichten selber verschlüsseln	Ausprobieren der Caesar-Verschlüsselung	10 Min.	Einzelarbeit
4 Algorithmus erstellen	Zerlegung des Algorithmus in Einzelschritte	10 Min.	LehrerIn-SchülerInnen-Gespräch
4.1 Fließbandarbeit	Durchführung der einzelnen Schritte im Klassenzimmer	10–20 Min.	Gruppenarbeit
5 Umsetzung mit Scratch	Erklärung des Programms und Änderung bzw. Kommentierung durch SchülerInnen	20–30 Min.	Frontalvortrag, Einzelarbeit
5.1 Fehlerbehebung	Beheben eines Fehlers im Programm	10 Min.	Einzelarbeit
5.2 Modularisierung	Erweiterung des Programms um Module	10–15 Min.	Einzelarbeit
6 Reflexion	Was ist ein Algorithmus, Datensicherheit	20 Min.	Frontalvortrag, LehrerIn-SchülerInnen-Gespräch
7 Vigenère-Verschlüsselung	Verbesserung der Verschlüsselung	15 Min.	Frontalvortrag, Einzelarbeit/Partnerarbeit
8 Brute Force – Wahl eines guten Passworts	Wie werden Passwörter gehackt, was ist ausschlaggebend für ein gutes Passwort	20 Min.	Frontalvortrag, Einzelarbeit
8.1 Passwort-Manager	Funktionsweise und Vorteile eines Passwort-Managers	5 Min.	Frontalvortrag
8.2 Zwei-Faktor-Authentifizierung	Funktionsweise und Vorteile der 2FA	5–10 Min.	Frontalvortrag oder Einzelarbeit
9 Hedy Lamarr	Vorstellung der Erfinderin und des Secret-Communication-Systems	10 Min.	Frontalvortrag
10 Asymmetrische Verschlüsselung	Verschlüsselung von Informationen, ohne gemeinsamen Schlüssel austauschen zu müssen	50 Min.	Frontalvortrag, Gruppenarbeit
11 Big Brother is watching you!	Gesellschaftliche Auswirkungen von Überwachung	10 Min.	Frontalvortrag
11.1 Vortrag/Workshop/Diskussion einer NGO	Wiederholung Überwachung und Datenschutz, Arbeit einer NGO, Rolle für Gesellschaft und Demokratie	50–100 Min.	
12 Expertenrunde	Expertenrunde, um die unterschiedlichen Standpunkte zu Überwachung zu erarbeiten	50 Min.	Gruppenarbeit
13 Abschluss	Zusammenfassung der behandelten Themen. Welche Verschlüsselungsverfahren wurden besprochen, was ist ein Algorithmus, Passwortsicherheit und gesellschaftliche Relevanz	20 Min.	Frontalvortrag

## Ablauf

### Phase 1: Einstieg

Der/die LehrerIn hat eine (mittels Caesar-Verschlüsselung) chiffrierte längere Nachricht für die Klasse. Die SchülerInnen sollen die Nachricht ansehen und versuchen sie zu entschlüsseln bzw. Überlegungen anstellen, wie diese entschlüsselt werden kann.

Die Nachricht soll auf Deutsch verfasst sein und zumindest 200 Wörter umfassen, um gewisse Eigenschaften zu erfüllen. Ein inhaltlicher Bezug zur Klasse bzw. zur Lebenswelt der SchülerInnen ist, auch für die Motivation der Lernenden, von Vorteil.

### Phase 2: Buchstabenhäufigkeit

Als erste Herangehensweise an die Entschlüsselung soll festgestellt werden, dass Buchstaben in (deutschen) Texten mit unterschiedlichen Häufigkeiten vorkommen.

#### Vertiefung: Hangman-Spiel

Es wird ein kurzes Zitat verwendet, das von den SchülerInnen durch das Hangman-Spiel „entschlüsselt“ werden soll. Anschließend soll darüber reflektiert werden, wie die genannten Buchstaben ausgewählt wurden. Die SchülerInnen sollen daran herangeführt werden zu verstehen, dass manche Buchstaben häufiger vorkommen bzw. manche Kombinationen und Endungen häufig sind. Weiters können kurze Wörter, wenn schon ein Buchstabe vorhanden ist, oft erraten werden.

Als Zitat, kann z. B. „Wer nichts weiß, muss alles glauben“ von Marie von Ebner-Eschenbach verwendet werden, ein weiterer Vorschlag wäre: „Zu niemandem ist man ehrlicher als zum Suchfeld von Google“ von Constanze Kurz, Sprecherin des Chaos Computer Clubs.

#### Vertiefung: Tastaturenlayouts

Tastaturenlayouts sind so aufgebaut, dass die Buchstaben, die in einer Sprache häufig vorkommen, einfach zu erreichen sind. Dadurch ergibt sich z. B. auch die Vertauschung von Z und Y auf englischsprachigen Tastaturen im Vergleich zu den im deutschsprachigen Raum gebräuchlichen. Es sollten Tastaturen mit unterschiedlichen Layouts vorgezeigt werden oder wenn nicht vorhanden, zumindest Bilder davon.

Als Einstieg dazu könnte die Frage aufgeworfen werden, warum Tastaturen nicht alphabetisch aufgebaut sind.

Den SchülerInnen wird ein Diagramm mit der Buchstabenhäufigkeit gezeigt und dieses soll gemeinsam interpretiert werden (z. B.: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Buchstaben%C3%A4ufigkeit\\_Deutsch.svg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ea/Buchstaben%C3%A4ufigkeit_Deutsch.svg)).

Anschließend soll der verschlüsselte Text entweder in Teams oder als Klasse nach häufigen Buchstaben untersucht werden. Weiters soll auch eine Reihung nach Häufigkeit erstellt werden.

Die am häufigsten vorkommenden Buchstaben sollen durch die Buchstaben E, N, I, S, R ausgetauscht werden und es soll versucht werden, schon dadurch die Nachricht zu entschlüsseln.

Bei der Vorbereitung ist der gewählte Text unbedingt darauf zu prüfen, ob eine Entschlüsselung mit dieser Herangehensweise möglich ist. Die Entschlüsselung soll nicht unnötig schwierig sein oder besonders viel Zeit in Anspruch nehmen.

### **Phase 3: Nachrichten selber ver- und entschlüsseln**

Die SchülerInnen sollen nun selber kurze Nachrichten nach diesem Schema händisch verschlüsseln und eine/ein KlassenkollegIn (keine/kein SitznachbarIn) soll diese entschlüsseln. Die Zettel dürfen dabei nicht selber überreicht werden, sondern müssen von KollegInnen weitergereicht werden.

### **Phase 4: Algorithmus erstellen**

Die SchülerInnen sollen nun all die Schritte nennen, die für die Verschlüsselung notwendig waren. Diese sollen auf der Tafel notiert werden.

Diese Liste könnte wie folgt aussehen:

1. Nachricht in Buchstaben zerteilen
2. Position der Buchstaben im Alphabet feststellen
3. Neue Position durch Verwendung des Versatzes feststellen
4. Buchstaben in Nachricht ersetzen

Eine weitere Unterteilung in kleinere Schritte kann anschließend durchgeführt werden.

**Vertiefung: Fließbandarbeit**

Um die Zerlegung in Einzelschritte nachvollziehen zu können bzw. noch genauer zu unterteilen und zu testen bzw. zu probieren, wie lange die Entschlüsselung dauert, sollen einzelne SchülerInnen jeweils einen der erforderlichen Arbeitsschritte übernehmen.

Eine Person schreibt die Buchstaben einer Nachricht auf einen Zettel, die zweite Person zerschneidet den Zettel in die einzelnen Buchstaben/Zeichen. Die dritte Person sagt, an welcher Stelle im Alphabet der Buchstabe steht. Die vierte Person sagt, durch welchen Buchstaben dieser ersetzt werden soll. Die fünfte Person schreibt diesen Buchstaben auf einen Zettel. Die sechste Person reiht alle Buchstaben aneinander. Eine siebente Person stoppt die Dauer des gesamten Prozesses.

Dieser Vorgang kann in mehreren Teams gegeneinander durchgeführt werden. Durch den Einsatz spielerischer Elemente im Unterricht (Gamification) soll die Motivation der SchülerInnen gesteigert werden.

**Phase 5: Umsetzung in Scratch**

Nun soll der Verschlüsselungsalgorithmus am Computer umgesetzt werden. Den SchülerInnen wird dazu eine Scratch-Datei zur Verfügung gestellt (siehe Materialien), die einen Text als Eingabe benötigt und den verschlüsselten Text zurückgibt. Die Bausteine der Scratch-Datei bzw. deren Funktion soll den SchülerInnen Schritt für Schritt erklärt werden. Anschließend sollen die SchülerInnen das Programm so umbauen, dass sie damit Nachrichten entschlüsseln können, und sie sollen jeden der Blöcke mit Kommentaren beschreiben. Eine Möglichkeit wäre, einen negativen Versatz zu verwenden, eine andere, beim Setzen der Variable `neue_position` eine Subtraktion statt einer Addition durchzuführen.

**Vertiefung: Erweiterung bzw. Behebung eines Fehlers**

Wenn der Versatz eines Buchstabens über das Alphabet hinausreicht, kann das Programm derzeit damit nicht richtig umgehen. Eine Erweiterung des Programms für diesen Fall wäre sinnvoll. Das ist möglich, indem die Liste erweitert wird oder besser, indem der Index des neuen Buchstabens abgefragt wird, und wenn dieser größer ist als die Länge der Liste, die Länge der Liste vom Index abgezogen wird.

*Hinweis: Wenn bisher noch nicht mit Scratch gearbeitet wurde, wird erst noch eine allgemeine Einführung notwendig sein.*

### Vertiefung: Modularisierung

Das Programm soll in eigene Blöcke unterteilt werden, um die Ver- und Entschlüsselung mit dem gleichen Programm zu ermöglichen. Dem Block soll dazu der Versatz und die „Richtung“ übergeben werden.

## Phase 6: Reflexion über Algorithmik und Datensicherheit

Gemeinsam mit den SchülerInnen soll rekonstruiert werden, wie die Nachricht entschlüsselt wurde. Die Lehrperson sollte dies dann in einen „problemzentrierten“ Ansatz „übersetzen“ und mit der zyklischen Herangehensweise bei der Softwareentwicklung in Verbindung bringen. Weiters soll den Lernenden vermittelt werden, dass dabei ein Algorithmus zum Einsatz kam, und besprochen werden, was ein Algorithmus ist.

**Datensicherheit:** Es soll dabei darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Nachricht bei der Übertragung gelesen und auch verändert werden konnte (Man-in-the-middle-attack, Authentizität). Weiters ist nicht mit Sicherheit zu sagen, wer die/der AbsenderIn ist bzw. ob die Nachrichten die/den EmpfängerIn erreicht. Um das besser nachvollziehen zu können, sollten die Nachrichten zuvor nicht persönlich übergeben werden.

Anschließend sollte auch über Folgendes reflektiert werden:

- **Wann ist eine solche Verschlüsselungsmethode sinnvoll, wann nicht?**  
*Heute sollte diese Verschlüsselung für reale Zwecke nicht eingesetzt werden. Durch die Verfügbarkeit von Computern kann sie sehr schnell durch einfaches Ausprobieren geknackt werden. Vor allem, wenn die Funktionsweise der Verschlüsselung bekannt ist.*
- **Was ist/war dazu notwendig, um sie zu verwenden?**  
*Sender und Empfänger müssen wissen, mit welchem Versatz verschlüsselt wurde. Diese Information muss also persönlich ausgetauscht werden.*

## Phase 7: Vigenère-Verschlüsselung

Da die Caesar-Verschlüsselung nicht (mehr) sicher ist, soll vorgestellt werden, wie diese sicherer gemacht werden kann. Statt alle Buchstaben mit dem gleichen Versatz zu verschlüsseln, soll ein Schlüsselwort verwendet werden (Vigenère-Verschlüsselung). Die Funktionsweise sollte an der Tafel mit einem kurzen Schlüsselwort vorgezeigt werden.

Die SchülerInnen sollen anschließend einen Satz händisch mit einem selbstgewählten Schlüsselwort verschlüsseln.

Anschließend soll der Algorithmus bzw. die einzelnen Schritte aufgeschrieben werden. Dabei kann auf den in Phase 4 notierten Algorithmus aufgebaut werden. Dies kann auch als Partnerarbeit durchgeführt werden.

### Phase 8: Brute Force und die Wahl eines guten Passworts

Wenn es darum geht, eine verschlüsselte Nachricht zu entschlüsseln, ist vor allem ausschlaggebend, wie lange es dauert, diese zu entschlüsseln. Durch leistungsfähigere Computer können immer mehr Kombinationen pro Sekunde ausprobiert werden.

Je länger das Schlüsselwort ist, umso länger dauert es, es zu knacken. Bei Brute-Force-Attacken werden alle möglichen Kombinationen nacheinander ausprobiert. Je länger bzw. komplexer das Passwort ist, umso mehr Zeit wird benötigt, um alle Kombinationen durchzulaufen.

Anhand eines Tools bzw. einer Website (z. B.: <https://www.grc.com/haystack.htm>), die berechnet wie lange es dauert, ein Passwort mittels Brute-Force zu knacken, soll vorgezeigt werden, welchen Einfluss die Zeichenanzahl bzw. Verwendung von Groß- und Kleinbuchstaben bzw. Zahlen und Sonderzeichen hat. Die SchülerInnen sollen das Tool auch selber ausprobieren und verschiedene Kombinationen testen.

Anschließend soll darüber gesprochen werden, dass nicht nur die Länge alleine für Sicherheit sorgt. Auch wenn es sehr viele Möglichkeiten gibt, könnte dennoch bereits die erste ausprobierte Kombination das richtige Passwort sein. Da als Passwörter auch oft Namen oder Ähnliches genutzt werden, werden auch sogenannte Wörterbuchattacken durchgeführt, die eine vorgefertigte Liste mit Passwörtern verwenden. Besonders häufig eingesetzte Passwörter, sind auf der Liste „The Top 500 Worst Passwords“ (<http://www.whatsmypass.com/the-top-500-worst-passwords-of-all-time>) zu finden.

Mit den SchülerInnen sollte nun erarbeitet werden, wie ein sicheres Passwort gewählt wird, aber auch auf weitere Problematiken hingewiesen werden – z. B. dass man die gleichen Passwörter nicht für mehrere Dienste verwenden sollte.

#### Vertiefung: Passwort-Manager

Durch die Verwendung eines Passwort-Managers kann die Sicherheit von Passwörtern wesentlich erhöht werden. Es können zufällige, sehr lange und sichere Passwörter generiert werden, die man sich nicht merken muss. Man merkt sich lediglich ein Master-Passwort, alle weiteren können per Tastendruck ausgefüllt werden.

Das Master-Passwort sollte einigermaßen sicher sein, da aber auch physischer Zugang zum Computer notwendig ist, besteht ein größerer Sicherheitsfaktor.

### **Vertiefung: Zwei-Faktor-Authentifizierung (2FA)**

Zusätzlich zu einem Passwort muss ein Login bei der 2FA über einen zweiten Kanal bestätigt werden. Dies kann mittels eines Hardware-Keys erfolgen, per E-Mail, SMS bzw. App oder über andere Wege.

Durchführung als Frontalvortrag oder als Einzelarbeit, indem die SchülerInnen selber die Funktionsweise recherchieren.

Wichtig ist aber auch, die SchülerInnen auf rechtliche Aspekte hinzuweisen, besonders in Bezug auf das Knacken von Passwörtern und unbefugten Zugriff auf Benutzerkonten (z. B. § 118a StGB).

### **Phase 9: Hedy Lamarr und das Secret-Communication-System**

Hedy Lamarr ist eigentlich gerade deswegen berühmt geworden, weil sie eine Frau war, die nichts zu verstecken hatte. Die Nacktszenen im Film „Ekstase“ aus dem Jahr 1933 waren ein großer Skandal, so etwas hatte es zuvor noch nie in einem Spielfilm zu sehen gegeben.

Die in Wien geborene Schauspielerin und Erfinderin wanderte in die USA aus, nachdem sie ihren toxischen Ehemann verlassen hatte.

Während des zweiten Weltkriegs wollte sie helfen, über Funk gesteuerte Torpedos abhörsicher zu machen. Bisher war es nämlich so, dass Torpedos unverschlüsselt per Funk gesteuert wurden. Diese Funkverbindungen konnten abgehört und gestört werden, denn auch Fremde konnten Signale an die Torpedos senden und diese somit steuern.

Gemeinsam mit dem Komponisten George Antheil entwickelte sie das Secret-Communication-System. Ihre Idee war es, bei der Kommunikation ständig die Frequenzen zu wechseln, die Abfolge der Kanäle wussten aber nur der Sender und der Empfänger, dadurch konnte abhörsicher kommuniziert werden. Diese Technik kam erst viele Jahre später zum Einsatz, bildet heute aber die Grundlage moderner Telekommunikationstechnologien wie Mobilfunk, Bluetooth und Wifi.

Anerkennung für ihre Erfindung bekam Hedy Lamarr erst ab den 1990er-Jahren und nach ihrem Tod im Jahr 2000. Heute ist sie ein Beispiel dafür, dass technische Begabungen bei Frauen oft nicht gefördert wurden/werden, weil diese nicht in das gesellschaftliche Rollenbild passen.

Der Abbau von Stereotypen und das Aufzeigen von Karrierechancen für Frauen soll als zentraler Punkt vermittelt werden.

## Phase 10: Asymmetrische Verschlüsselung

Für alle vorangegangenen Methoden ist es notwendig, dass Empfänger und Sender denselben Schlüssel verwenden, der über einen sicheren Kanal oder persönlich ausgetauscht werden muss. Ein solcher Vorgang ist oft nicht möglich, daher muss eine andere Verschlüsselungsmethode zum Einsatz kommen. Als Beispiel soll die Verschlüsselung mittels Public und Private Key vorgestellt und auch ausprobiert werden. Es gibt dazu auf der CS-Unplugged-Website eine Beschreibung und ein Video, auf welchem zu sehen ist, wie die Aktivität im Klassenzimmer durchgeführt werden kann (<https://classic.csunplugged.org/public-key-encryption/>)

Als Material wird benötigt:

- Kiste mit der Möglichkeit, zwei Vorhangschlösser anzubringen
- 2 Vorhangschlösser
- Naschsachen

Die geheime Nachricht (Naschsachen) soll über einen unsicheren Kanal (KlassenkameradInnen) von einer/einem SchülerIn zu einer/einem anderen übertragen werden. Erst sollen die SchülerInnen überlegen, wie sie das bewerkstelligen können, ohne dass die geheime Nachricht abgefangen werden kann. Wird z. B. nur ein Schloss verwendet und die/der AbsenderIn sendet erst die Box und dann den Schlüssel, kann beides abgefangen werden. Die/der SenderIn weiß nicht, ob die Nachricht bei der/dem EmpfängerIn angekommen ist, und es kann auch nicht nachvollzogen werden, ob die Nachricht am Weg verändert wurde. Die/der AbsenderIn muss also ihr/sein Schloss (A) auf die Box hängen und die Box zur/zum EmpfängerIn senden. Die/der EmpfängerIn gibt anschließend zusätzlich ihr/sein Schloss (B) auf die Box, und schickt diese zurück. Die/der AbsenderIn nimmt dann ihr/sein Schloss (A) ab und sendet es wieder zurück an die/den EmpfängerIn. Die/der EmpfängerIn kann nun die Box bzw. das Schloss (B) mit ihrem Schlüssel öffnen, ohne dass jemand dazwischen die Box öffnen konnte.

## Phase 11: Big Brother is watching you!

Neben Firmen, die die Inhalte der Nachrichten ihrer Kunden analysieren um Daten zu sammeln, um damit Geld zu verdienen sind es vor allem Kriminelle, die auf Daten und Passwörter zugreifen wollen, um an Informationen oder Geld zu gelangen oder Schaden anzurichten. Aber auch der Staat hat ein Interesse daran, die Kommunikation zu überwachen. Argumentiert wird dies damit, dass Straftaten dadurch verhindert werden könnten bzw. dass dies bei der Aufklärung von Straftaten behilflich sei. Es gibt auch aktuell schon Möglichkeiten, dies zu tun, es gibt aber laufend Vorstöße, diese Befugnisse bzw. Möglichkeiten auszuweiten, wie die Diskussionen über Vorratsdatenspeicherung und Bundestrojaner zeigen. Es geht heute auch darum, Algorithmen zur Überwachung einzusetzen. Von Datenschutz- und GrundrechtsaktivistInnen werden diese Maßnahmen wegen der enormen Eingriffe in Grundrechte bekämpft.

Den SchülerInnen soll auch vermittelt werden, was ein Grundrecht ist, was unter Datenschutz verstanden wird und wie wichtig ziviles Engagement in einer Demokratie ist.

## Phase 12: ExpertInnenrunde

### Vertiefung: Vortrag/Workshop/Diskussion einer NGO

Ein Vortrag bzw. Workshop oder eine Diskussion mit Vertretern einer NGO (z. B. epicenter. works), die sich mit den Themen Datenschutz, Überwachung u. Ä. auseinandersetzt, kann dazu beitragen, dass die SchülerInnen nicht nur verstehen, warum diese Themen aus gesellschaftlicher Sicht wichtig sind, sondern auch wie demokratische Prozesse ablaufen bzw. wie demokratische Teilhabe ablaufen kann.

In dieser Phase kommt die Methode der ExpertInnenrunde (auch Gruppenpuzzle genannt) zum Einsatz. Die SchülerInnen sollen sich in vier Gruppen teilen, die sich mit unterschiedlichen Aspekten bzw. Standpunkten beschäftigen. Im ersten Schritt werden die bereitgestellten Informationen gelesen bzw. bearbeitet und alle Personen, die das gleiche Thema behandeln, besprechen dieses anschließend gemeinsam. Als Materialien dafür sollen aktuelle Zeitungsartikel und weitere für die Altersgruppe adäquate Informationen herangezogen werden.

Die Themen haben zwei Ausrichtungen: gesellschaftliche Standpunkte und technische Aspekte:

- Sicherheit durch Überwachung
- Überwachung schränkt Freiheit ein
- Metadaten (was sind Metadaten, welche Rückschlüsse ermöglichen diese, auch wenn die Daten verschlüsselt sind)
- Inhaltsanalyse (wie funktioniert die automatische Inhaltsanalyse, was kann damit ausgewertet werden, was wird dabei als problematisch angesehen)

Alle SchülerInnen sind nun ExpertInnen zu einem Thema. Anschließend werden Gruppen gebildet, in welchen jeweils eine/ein ExpertIn eines Themas vertreten ist. In diesen gemischten Gruppen soll nun jede Person ihren Standpunkt bzw. ihr Wissen den anderen Personen vermitteln.

Zum Abschluss gibt es eine Podiumsdiskussion, bei der jeweils eine/ein ExpertIn eines Themas teilnimmt. Die Diskussion wird von der Lehrperson geleitet, damit alle Aspekte ausreichend behandelt werden.

Die Personen im Publikum können sich auch mit Wortmeldungen bzw. Diskussionsbeiträgen einbringen oder auch den/die Expertin ihres Themas am Podium ablösen.

## Phase 13: Abschluss

Zum Abschluss des Themenblocks zu Verschlüsselung sollen die behandelten Themen nochmals wiederholt werden. Von den besprochenen Verschlüsselungsmethoden über Algorithmen zu Passwortsicherheit und Überwachung soll beschrieben werden, wie all diese Aspekte miteinander zusammenhängen und warum diese für die SchülerInnen wichtig sind.

## Benotung

Um eine der LBVO entsprechende Benotung zu ermöglichen, müssen vor allem die wesentlichen Bereiche festgelegt werden. Darauf aufbauend kann erst festgestellt werden, ob bzw. inwieweit eine/ein SchülerIn diese Anforderung erfüllt und die individuelle Leistung gegebenenfalls darüber hinausreicht.

Ein wesentlicher Bereich ist jedenfalls die Algorithmik. Alle SchülerInnen sollen in eigenen Worten erklären können, was ein Algorithmus ist. Weiters ist gefordert, dass sie die Schritte eines einfachen Algorithmus auflisten können.

Der zweite wesentliche Bereich sind die gesellschaftlichen Aspekte. Die Lernenden sollen eine Verbindung zwischen Verschlüsselung und Überwachung herstellen können und weiters einige Argumente für und gegen staatliche Überwachungsmaßnahmen nennen.

## Materialien, weiterführende Infos, Erklärungen und empfohlene Literatur

### Materialien zur Durchführung

- <https://oliverspies.at/diplomarbeit/material.zip>

### CS Unplugged: Geheimnisse teilen und Verbrechen bekämpfen

- <https://www.ada.wien/index.php/geheimnisse-teilen-und-verbrechen-bekampfen-kryptographie/>

### Verschlüsselungsmethoden

- Caesar-Verschlüsselung: <https://de.wikipedia.org/wiki/Caesar-Verschl%C3%BCsslung>
- Vigenère-Chiffre: <https://de.wikipedia.org/wiki/Vigen%C3%A8re-Chiffre>

## Buchstabenhäufigkeit

- <https://de.wikipedia.org/wiki/Buchstaben%C3%A4ufigkeit>

## Hedy Lamarr / Secret Communication System

- <http://www.jmw.at/de/exhibitions/lady-bluetooth-hedy-lamarr>
- <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2010/09/celebrity-invention-hedy-lamarrs-secret-communications-system/62377/>

## empfohlene Literatur zur Fachdidaktik

- Böszörményi, L. (2005). *Teaching: People to People – About People. A Plea for the Historic and Human View*. Paper presented at the International Conference on Informatics in Secondary Schools - Evolution and Perspectives, ISSEP 2005, Klagenfurt, Austria.
- Schwill, A. (1993). Fundamentale Ideen der Informatik.  
<http://www.informatikdidaktik.de/Forschung/Schriften/ZDM.pdf>

## Operatorenliste

- <https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/faecher/getfile.php?file=3939>

## Unterrichtsprinzipien

- Medienbildung: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/prinz/medienbildung.html>
- Politische Bildung: [https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/prinz/politische\\_bildung.html](https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/prinz/politische_bildung.html)
- Reflexive Geschlechterpädagogik und Gleichstellung: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulpraxis/prinz/refgp.html>

## 9 Conclusio

Der aktuelle Lehrplan für das Pflichtfach Informatik in der 5. Klasse AHS bildet, wie vor allem aus dem Vergleich mit Lehrplänen anderer Länder hervorgeht, eine gute Ausgangssituation, um im Informatikunterricht echte informatische Inhalte zu vermitteln. Die Etablierung der „Digitalen Grundbildung“ stellt eine gute Möglichkeit dar, einen Paradigmenwechsel anzustoßen der davon ausgeht, dass informatische Kompetenzen nun bereits in der Sekundarstufe I (verbindliche Übung) und zukünftig auch der Primarstufe (übergreifendes Thema Digitale Bildung) aufgebaut werden.

Die fundamentalen Ideen der Informatik nach Andreas Schwill sollen der Ausgangspunkt für eine Neuausrichtung bzw. einen neuen Lehrplan darstellen, vor allem, weil sie sinnvolle inhaltliche wie auch didaktische Aspekte enthalten. Den SchülerInnen kann dadurch auch ein Einblick in die Informatik als Wissenschaft gegeben werden, dabei aber allgemeinbildende Aspekte in den Vordergrund rücken und auch die Sinnfrage nicht außer Acht lassen.

Eine Fokussierung auf allgemeinbildende Aspekte der Informatik sollte in der AHS als Stärke und keinesfalls als Manko gesehen werden, auch wenn manche LehrerInnen dadurch ihre eigenen Interessen und Stärken eventuell etwas in den Hintergrund rücken müssen.

Aus Sicht des Verfassers ist es an der Zeit, dass der Informatikunterricht an den österreichischen allgemeinbildenden Schulen Ausgang aus seiner selbstverschuldeten Unmündigkeit findet. Die Vermittlung „echter“ informatischer Inhalte und der Aufbau damit verbundener Kompetenzen muss im Vordergrund stehen, nicht die Schulung von Software(-Werkzeugen). Das Pflichtfach Informatik darf sich nicht zum Hilfsgegenstand degradieren lassen. Bei der Vermittlung von Anwenderkenntnissen müssen auch die LehrerInnen der anderen Unterrichtsgegenstände in die Pflicht genommen werden, um den SchülerInnen die bestmögliche Bildung zu bieten. Ein neuer Informatiklehrplan, in dem ICT-Fertigkeiten nicht explizit vorkommen, könnte einen wesentlichen Schritt darstellen um das Fach in der allgemeinbildenden höheren Schule zu stärken und auch positive Auswirkungen auf gesellschaftliche und wirtschaftliche Aspekte bringen.



## 10 Anhang

## 10.1 Gegenüberstellung Lehrplan 1985 und Lehrplan 2004 (Österreich)

Lehrplan 1985 (1985, S. 2909f.)	Lehrplan 2004 (2004, S. 68ff.)
<p><b>Bildungs- und Lehraufgabe</b></p> <p>Dem Schüler sollen die Grundlagen der neuen Technologien vermittelt werden. Ausgehend von der geschichtlichen Entwicklung der Informatik als Auswirkung technisch-wissenschaftlicher Entwicklungen einerseits und veränderter Anforderungen im Wirtschaftsleben andererseits soll der Schüler den gegenwärtigen Stand der Informatik, insbesondere ihre Denk- und Arbeitsweisen, die vielfältigen Möglichkeiten ihrer Anwendung und die Perspektiven ihrer möglichen Weiterentwicklung kennenlernen.</p> <p>Er soll aber auch die sich aus dem Einsatz der Mikroelektronik ergebenden Folgen in wirtschaftlicher und gesellschaftspolitischer Hinsicht beurteilen können. Dies soll ihm dazu befähigen, die neuen Technologien in unsere Kultur einzuordnen.</p>	<p>Informatische Bildung ist das Ergebnis von Lernprozessen, in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen und Arbeitsweisen erschlossen und die gesellschaftliche Dimension von Informations- und Kommunikationstechnologien verdeutlicht werden.</p> <p>Es ist eine wesentliche Aufgabe des Informatikunterrichts, Schülerinnen und Schülern informatische und informationstechnische Grundkenntnisse zu vermitteln, um sie zu befähigen, diese zur Lösung einer Problemstellung sicher und kritisch einzusetzen. Die Analyse realer Prozesse aus dem persönlichen Umfeld soll die Schülerinnen und Schüler die Struktur komplexer Systeme erkennen lassen und die Bedeutung von Wechselwirkungen demonstrieren. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Notwendigkeit von Abstraktion, Reduktion und Transformation bei der Beschreibung von einfachen realen Systemen erkennen. Schülerinnen und Schüler sollen Informationstechnologien soweit beherrschen, dass sie damit Aufgaben selbst mit großen Datenmengen bewältigen können. Sie sollen sich kooperative und kommunikative Arbeitsweisen unter Einsatz von Kommunikationstechnologien aneignen. Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass der Unterrichtsgegenstand Informatik einer wissenschaftlichen Systematik unterliegt.</p> <p>In allen Bildungsbereichen stehen dabei Erweiterung und Festigung von Sach-, Selbst- und Sozialkompetenz im Mittelpunkt.</p> <p>Der Informatikunterricht fasst vorhandene Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern durch Beschäftigung mit Entwurf, Gestaltung und Anwendung von Informationssystemen zusammen und baut sie aus. Bei der kritischen Auseinandersetzung mit den dabei ablaufenden Prozessen und deren Ergebnissen sollen die Schülerinnen und Schüler ihr kognitives, emotionales und kreatives Potenzial nützen. Dies soll die Jugendlichen bei der Entwicklung einer persönlichen Werthaltung unterstützen.</p> <p>Schließlich ist eine tiefere Einsicht in gesellschaftliche Zusammenhänge und Auswirkungen der Informationstechnologie (ua Arbeits- und Freizeitbereich sowie Folgen für das Sicherheits- und Rechtsbewusstsein) das Ziel.</p>

<p><b>Lehrplan 1985 (1985, S. 2909f.)</b></p>	<p><b>Lehrplan 2004 (2004, S. 68ff.)</b></p>
<p><b>Lehrstoff</b></p>	
<p><u>Verfahren zur Problemlösung:</u>  Zyklisches Phasenmodell der Problemlösung: Definitionsphase, Entwurfphase, Implementationsphase, Dokumentationsphase; Verbesserung gefundener Lösungen. Exemplarische Anwendung auf praktische Problemstellungen aus möglichst vielen persönlichen, beruflichen und gesellschaftlichen Lebensbereichen sowie aus verschiedenen Unterrichtsgegenständen (in Form von Beispielen).</p> <p><u>Hardware:</u>  Erste Einführung in die Hardware (Aufbau und Arbeitsweise): Prozessor, Speicher, Peripherie.</p> <p><u>Software:</u>  Grundzüge einer problemorientierten Programmiersprache, um einfache Probleme mit dem Computer lösen zu können. Programmstrukturen. Datenstrukturen.</p> <p><u>Einführung in ein Betriebssystem:</u>  Arbeiten mit Anwendersoftware, insbesondere Textverarbeitung, Dateiverwaltung, Tabellenkalkulation.</p> <p><u>Einsatzmöglichkeiten des Computers:</u>  In der Verwaltung, zur Steuerung technischer Prozesse, in der Produktion, in der Medizin, in Wissenschaft und Forschung, als Unterrichtsmedium, im Freizeitbereich (anhand von Beispielen aus einigen dieser Bereiche): Informationssysteme.</p> <p>Auswirkungen im wirtschaftlichen, sozialen und persönlichen Bereich, Rationalisierung und Automation, Übernahme menschlicher Arbeit durch prozessgesteuerte Maschinen, Strukturwandel in Wirtschaft und Gesellschaft, beschäftigungspolitische Auswirkungen, Arbeitszeit; Veränderungen in Berufsstruktur und Qualifikation, Verschiebungen in den Arbeitsbelastungen, neue Arbeitsformen.</p> <p>Wandel sozialer Beziehungen, Freizeitprobleme, neues Wertverständnis der Arbeit, traditionelle Werte im Licht der neuen Technik (Familie, Demokratie und soziales Verständnis).</p> <p>Datenschutz: rechtliche Bestimmungen, positive und negative Aspekte der Kontrolle über den einzelnen, Datenmißbrauch.</p> <p><u>Entwicklung der Datenverarbeitung:</u>  Mechanische Rechengерäte, Röhren- und Transistorrechner, höher integrierte Bauelemente.</p> <p>Entwicklungstendenzen des technischen Fortschritts.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Informationsmanagement und Lernorganisation für die eigene Lernarbeit und Weiterbildung mit geeigneter Software in der Praxis umsetzen und dabei vorhandene Informationsquellen erschließen und unterschiedliche Informationsdarstellungen ausgehend von den Vorkenntnissen anwenden</li> <li>— Inhalte systematisieren und strukturieren sowie Arbeitsergebnisse zusammenstellen und multimedial präsentieren können</li> <li>— ein vernetztes Informationssystem für die individuelle Arbeit aufbauen und nutzen können</li> <li>— den sicheren Umgang mit Standardsoftware zur schriftlichen Korrespondenz, zur Dokumentation, zur Publikation von Arbeiten, zur multimedialen Präsentation sowie zur Kommunikation erreichen</li> <li>— Kalkulationsmodelle erstellen und die Ergebnisse bewerten und interpretieren können; eine einfache Datenbank benutzen können</li> <li>— Einblicke in wesentliche Begriffe und Methoden der Informatik, ihre typischen Denk- und Arbeitsweisen, ihre historische Entwicklung sowie ihre technischen und theoretischen Grundlagen gewinnen und Grundprinzipien von Automaten, Algorithmen und Programmen kennen lernen</li> <li>— wesentliche Maßnahmen und rechtliche Grundlagen im Zusammenhang mit Datensicherheit, Datenschutz und Urheberrecht kennen lernen sowie die Auswirkungen des Technikeinsatzes auf die Einzelnen und die Gesellschaft nachvollziehen</li> <li>— Einsatzmöglichkeiten der Informatik in verschiedenen Berufsfeldern kennen lernen und somit in ihrer Berufsorientierung Unterstützung finden</li> </ul>

Lehrplan 1985 (1985, S. 2909f.)	Lehrplan 2004 (2004, S. 68ff.)
<p><b>Didaktische Grundsätze</b></p> <p>Alle angeführten Themenkreise sind integrative Bestandteile des Informatikunterrichts; sie sollen nicht in sukzessiver Abfolge, sondern in vernetzter Form unterrichtet werden.</p> <p>Der Schüler soll durch praktisches Arbeiten am Computer mit dem Lehrstoff vertraut gemacht werden. Er soll angeregt werden, sich auch mit den wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Hintergründen zu beschäftigen, deren Probleme er exemplarisch an Hand von schulstufengemäß aufbereiteten Beispielen kennenlernen soll. Die Verwendung geeigneter Software, von Handbüchern und anderer Literatur ist vorzusehen.</p> <p>Unterrichtsformen wie Gruppenarbeit, Teamarbeit und projektorientierter Unterricht sind dem Unterrichtsgegenstand Informatik besonders angemessen.</p> <p>Die Lebensnähe des Unterrichtes ist durch die Wahl der Aufgabenstellungen zu erreichen, wobei nach Möglichkeit von der Erlebniswelt des Schülers auszugehen ist.</p> <p>Die weiten Einsatzmöglichkeiten des Computers sollen dem Schüler durch fächerübergreifende Unterrichtsthemen verdeutlicht werden. Sein Verständnis für die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Konsequenzen der Mikroelektronik soll durch Exkursionen sowie durch Einladung von Experten gefördert werden.</p>	<p>Der Unterrichtsgegenstand Informatik leistet durch die drei Dimensionen Wissensentwicklung, Unterrichtsmanagement und Wissensdarstellung einen unverzichtbaren Beitrag zur Allgemeinbildung. Der Unterricht ist auf der Basis dieser Grundsätze kontinuierlich zu planen und durchzuführen sowie laufend zu reflektieren und anzupassen.</p> <p>Besonders im Informatikunterricht ist es notwendig, Inhalte so auszuwählen und zu organisieren, dass sie die Vorkenntnisse und Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen und daran anknüpfen. Die Themen sind dabei so auszuwählen, dass sie vielseitige Bezüge aus der Lebens- und Begriffswelt der Jugendlichen aufgreifen. Exkursionen und Einladungen von Expertinnen und Experten erweitern den Erfahrungshorizont. Selbsttätigkeit und Eigenverantwortung sowie Methoden zur persönlichen Lernzielkontrolle sind zu initiieren und zu fördern. In der Übergangsphase von der 8. zur 9. Schulstufe sind gerade im Informatikunterricht besondere didaktische Überlegungen anzustellen um Defizite auszugleichen und individuelle Stärken einzubinden.</p> <p>Das Unterrichtsmanagement hat sich an für Schülerinnen und Schüler transparenten Lehrzielen zu orientieren und soll beispielgebend für die eigene Lern- und Arbeitsorganisation auch außerhalb des Informatikunterrichts sein. Variierende Arbeitsformen wie Einzelarbeit, Gruppenarbeit und Teamarbeit geben Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, Neues zu erforschen und bereits Gelerntes in verschiedenen kommunikativen und inhaltlichen Kontexten anzuwenden. Die Bedeutung gemeinschaftlichen Problemlösens bei der Bearbeitung von Projekten aus verschiedenen Gebieten ist besonders im Informatikunterricht zu berücksichtigen. Dabei ist demokratischen Entscheidungsstrukturen entsprechender Platz einzuräumen.</p> <p>Methodische Überlegungen sollen sich an den spezifischen Anforderungen von Einstieg, Entwicklung und Abschluss von Unterrichtsphasen orientieren. Explorative, systematische und exemplarische Vorgehensweise sollen zur Erweiterung der Sichtweise, Orientierung und Vertiefung von Wissen und Können führen. Schülerinnen und Schülern ist Gelegenheit zu geben, durch Transfer und Analogiebildung den Lernertrag zu sichern. Der Informatikunterricht muss beispielhaft für den sinnvollen Einsatz verfügbarer Technologien sein. Dem Aufbau der Entwicklung einer wissenschaftlichen Arbeits- und Dokumentationsweise ist die Erstellung eines Produktportfolios, eventuell auch fächerübergreifend, dienlich.</p>

## 10.2 Gegenüberstellung Lehrplan 2004 und Lehrplan 2016 (Österreich)

Lehrplan 2004 (2004, S. 68ff.)	Lehrplan 2016 (2016, S. 106ff.)
<b>Bildungs- und Lehraufgabe</b>	
<p>Informatische Bildung ist das Ergebnis von Lernprozessen, in denen Grundlagen, Methoden, Anwendungen und Arbeitsweisen erschlossen und die gesellschaftliche Dimension von Informations- und Kommunikationstechnologien verdeutlicht werden.</p> <p>Es ist eine wesentliche Aufgabe des Informatikunterrichts, Schülerinnen und Schülern informatische und informationstechnische Grundkenntnisse zu vermitteln, um sie zu befähigen, diese zur Lösung einer Problemstellung sicher und kritisch einzusetzen. Die Analyse realer Prozesse aus dem persönlichen Umfeld soll die Schülerinnen und Schüler die Struktur komplexer Systeme erkennen lassen und die Bedeutung von Wechselwirkungen demonstrieren. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Notwendigkeit von Abstraktion, Reduktion und Transformation bei der Beschreibung von einfachen realen Systemen erkennen. Schülerinnen und Schüler sollen Informationstechnologien soweit beherrschen, dass sie damit Aufgaben selbst mit großen Datenmengen bewältigen können. Sie sollen sich kooperative und kommunikative Arbeitsweisen unter Einsatz von Kommunikationstechnologien aneignen. Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass der Unterrichtsgegenstand Informatik einer wissenschaftlichen Systematik unterliegt.</p> <p>In allen Bildungsbereichen stehen dabei Erweiterung und Festigung von Sach-, Selbst- und Sozialkompetenz im Mittelpunkt.</p> <p>Der Informatikunterricht fasst vorhandene Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern durch Beschäftigung mit Entwurf, Gestaltung und Anwendung von Informationssystemen zusammen und baut sie aus. Bei der kritischen Auseinandersetzung mit den dabei ablaufenden Prozessen und deren Ergebnissen sollen die Schülerinnen und Schüler ihr kognitives, emotionales und kreatives Potenzial nutzen. Dies soll die Jugendlichen bei der Entwicklung einer persönlichen Werthaltung unterstützen.</p> <p>Schließlich ist eine tiefere Einsicht in gesellschaftliche Zusammenhänge und Auswirkungen der Informationstechnologie (ua Arbeits- und Freizeitbereich sowie Folgen für das Sicherheits- und Rechtsbewusstsein) das Ziel.</p>	<p>Bildungsziele und Bildungsinhalte sind immer ein Spiegelbild des gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Umfeldes. Gegenwärtig bildet die Informatik den Wechselpunkt des digitalen Zeitalters und damit auch das Fundament moderner Informations- und Kommunikationstechnologien.</p> <p>Ihre Inhalte sind daher allgemeinbildend und dienen sowohl einem fundierten Weltverständnis als auch der fachlichen Basis für zukünftige Berufsbilder. Der Informatik kommt als Wissenschaft und als schulisches Fachgebiet eine Schlüsselrolle zu, da sie die automatische Datenverarbeitung und digitale Informationsrepräsentation zum Gegenstand hat und diese mit Hilfe von Informationssystemen nutzbar macht.</p> <p>Das Fach Informatik eröffnet allen Schülerinnen und Schülern einen gleichberechtigten Zugang zu informatischen Denk- und Arbeitsweisen als Voraussetzung für den produktiven Umgang mit digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien.</p>

Lehrplan 2004 (2004, S. 68ff.)	Lehrplan 2016 (2016, S. 106ff.)
<b>Didaktische Grundsätze</b>	
<p>Der Unterrichtsgegenstand Informatik leistet durch die drei Dimensionen Wissensentwicklung, Unterrichtsmanagement und Wissensdarstellung einen unverzichtbaren Beitrag zur Allgemeinbildung. Der Unterricht ist auf der Basis dieser Grundsätze kontinuierlich zu planen und durchzuführen sowie laufend zu reflektieren und anzupassen.</p> <p>Besonders im Informatikunterricht ist es notwendig, Inhalte so auszuwählen und zu organisieren, dass sie die Vorkenntnisse und Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen und daran anknüpfen. Die Themen sind dabei so auszuwählen, dass sie vielseitige Bezüge aus der Lebens- und Begriffswelt der Jugendlichen aufgreifen. Exkursionen und Einladungen von Expertinnen und Experten erweitern den Erfahrungshorizont. Selbsttätigkeit und Eigenverantwortung sowie Methoden zur persönlichen Lernzielkontrolle sind zu initiieren und zu fördern. In der Übergangsphase von der 8. zur 9. Schulstufe sind gerade im Informatikunterricht besondere didaktische Überlegungen anzustellen um Defizite auszugleichen und individuelle Stärken einzubinden.</p> <p>Das Unterrichtsmanagement hat sich an für Schülerinnen und Schüler transparenten Lehrzielen zu orientieren und soll beispielgebend für die eigene Lern- und Arbeitsorganisation auch außerhalb des Informatikunterrichts sein. Variierende Arbeitsformen wie Einzelarbeit, Gruppenarbeit und Teamarbeit geben Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, Neues zu erforschen und bereits Gelerntes in verschiedenen kommunikativen und inhaltlichen Kontexten anzuwenden. Die Bedeutung gemeinschaftlichen Problemlösens bei der Bearbeitung von Projekten aus verschiedenen Gebieten ist besonders im Informatikunterricht zu berücksichtigen. Dabei ist demokratischen Entscheidungsstrukturen entsprechender Platz einzuräumen.</p> <p>Methodische Überlegungen sollen sich an den spezifischen Anforderungen von Einstieg, Entwicklung und Abschluss von Unterrichtsphasen orientieren. Explorative, systematische und exemplarische Vorgehensweisen sollen zur Erweiterung der Sichtweise, Orientierung und Vertiefung von Wissen und Können führen. Schülerinnen und Schülern ist Gelegenheit zu geben, durch Transfer und Analogiebildung den Lernfortschritt zu sichern. Der Informatikunterricht muss beispielhaft für den sinnvollen Einsatz verfügbarer Technologien sein. Dem Aufbau der Entwicklung einer wissenschaftlichen Arbeits- und Dokumentationsweise ist die Erstellung eines Produktportfolios, eventuell auch fächerübergreifend, dienlich.</p>	<p>Der Lehrplan bietet den Lehrerinnen und Lehrern Freiräume für die eigenständige und verantwortliche Unterrichtsgestaltung, in der eine ausgewogene Abdeckung aller Kompetenzbereiche anzustreben ist. Dabei sind die Themen und Inhalte so auszuwählen und zu organisieren, dass sie die Vorkenntnisse und Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen und daran anknüpfen. Die Themen sind dabei so auszuwählen, dass sie vielfältige Bezüge zur Lebens- und Begriffswelt der Jugendlichen herstellen. Im Informatikunterricht besondere fachdidaktische Überlegungen anzustellen um Defizite aus den vorangehenden Schulstufen auszugleichen und individuelle Stärken einzubinden und zu fördern.</p> <p>Die Unterrichtsplanung hat sich an für Schülerinnen und Schüler transparenten Lehrzielen zu orientieren. Variierende Arbeitsformen wie Einzelarbeit, Gruppenarbeit und Teamarbeit geben Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, Neues zu erforschen und bereits Gelerntes in verschiedenen kommunikativen und inhaltlichen Kontexten anzuwenden. Selbsttätigkeit und Eigenverantwortung sind zu fördern und Möglichkeiten zur persönlichen Lernzielkontrolle anzubieten.</p> <p>Gemeinschaftliches Problemlösen in einem projektorientierten Unterricht soll gefördert werden. Dabei ist kooperativen Entscheidungsstrukturen entsprechender Platz einzuräumen. Methodische Überlegungen sollen sich an den spezifischen Anforderungen von Einstieg, Entwicklung und Abschluss von Unterrichtsphasen orientieren. Explorative, systematische und exemplarische Vorgehensweisen sollen zur Vertiefung von Wissen und Erweiterung von Kompetenzen in der Informatik führen.</p> <p>Schülerinnen und Schülern ist Gelegenheit zu geben, durch Transfer und Analogiebildung den Lernfortschritt zu sichern. Der Informatikunterricht soll beispielhaft für den sinnvollen Einsatz verfügbarer Technologien sein. Dem Erwerb einer wissenschaftlichen Arbeits- und Dokumentationsweise ist die Erstellung eines Portfolios dienlich.</p> <p>Der Erwerb informatischer Kompetenzen erfordert passende Formen der Wissensdarstellung und -verarbeitung. Grundlegende Strukturen und Prozesse in Gesellschaft, Natur und Technik werden aus Sicht der Informatik veranschaulicht. Dazu sind Methoden der Visualisierung und der Abstraktion zu verwenden. Die zyklische Vorgangsweise des Sammelns, Auswählens, Strukturierens, Abstrahierens, Auswertens und Interpretierens von Daten ist beim Problemlösen zu berücksichtigen.</p>

<p><b>Lehrplan 2004 (2004, S. 68ff.)</b></p>	<p><b>Lehrplan 2016 (2016, S. 106ff.)</b></p>
<p>Der vielfältige Zugang zum Wissenserwerb erfordert eine angemessene Wissensdarstellung. Den Lehrerinnen und Lehrern obliegt es daher grundlegende Strukturen, die in Prozessen in Gesellschaft, Natur und Technik wirken, aus Sicht der Informatik transparent zu machen. Die so gewonnenen Erkenntnisse sind für die Modellierung eines Informatiksystems zu visualisieren und gegebenenfalls mit informatischen Verfahren zu abstrahieren. Die oftmals zyklische Vorgangsweise des Sammelns, Auswählens, Strukturierens, Abstrahierens, Auswertens und Interpretierens von Daten ist beim Problemlösen wegen ihrer zentralen Rolle immer wieder anzuwenden.</p> <p>Zur Motivation und zur Sicherung des Unterrichtsertrags sind den Schülerinnen und Schülern im Rahmen des Informatikunterrichts vielfältige Möglichkeiten anzubieten, ihr Wissen zu präsentieren, sich der Kritik anderer zu stellen und ihre Arbeit zu argumentieren.</p> <p>Die Gestaltung eines angenehmen und erfolgreichen Lernklimas beruht auf Vertrauen, auf der Förderung der individuellen Stärken und des kreativen Potenzials. Auf die unterschiedlichen Bedürfnisse sowohl der Mädchen als auch der Burschen ist durch Auswahl entsprechender Inhalte und Aufgabenstellungen einzugehen.</p>	<p>Zur Motivation und zur Sicherung des Unterrichtsertrags sind den Schülerinnen und Schülern im Rahmen des Informatikunterrichts vielfältige Möglichkeiten anzubieten, ihr Wissen zu präsentieren, sich der Kritik anderer zu stellen und ihre Arbeit zu argumentieren.</p> <p>Die Gestaltung eines angenehmen und erfolgreichen Lernklimas beruht auf Vertrauen, auf der Förderung der individuellen Stärken und des kreativen Potenzials. Auf die unterschiedlichen Interessen sowohl der Schülerinnen als auch der Schüler ist durch Auswahl entsprechender Inhalte und Aufgabenstellungen einzugehen.</p> <p>Exkursionen und Einladungen von Expertinnen und Experten zu Vorträgen und zur Diskussion sollen den Erfahrungshorizont erweitern.</p> <p>Informatische Bildung ist das Ergebnis von Lernprozessen, in denen fachliche Grundlagen verdeutlicht und Anwendungskompetenzen durch planvolle Arbeitsweisen systematisch erworben werden. Sie befähigt Schülerinnen und Schüler, die gesellschaftliche und wirtschaftliche Dimension digitaler Informations- und Kommunikationstechnologien zu erfassen. Aufgabe des Informatikunterrichts ist es, die Schülerinnen und Schüler zum Erwerb informatischer und informationstechnischer Kompetenzen hinzuführen, um sie zu befähigen, diese zur Lösung verschiedener Problemstellungen einzusetzen.</p> <p>Durch die Analyse realer Probleme vor allem aus ihrer Erfahrungswelt sollen sie Strukturen und Zusammenhänge erkennen und die Notwendigkeit von Abstraktion und Reduktion bei der Modellbildung von einfachen realen Systemen erfahren und diese Modelle auf empirische Daten anwenden lernen. Sie sollen kooperative und kommunikative Arbeitsweisen unter Einsatz von Kommunikationstechnologien anwenden lernen. In allen Bildungsbereichen stehen dabei Erweiterung und Festigung von Sach-, Selbst- und Sozialkompetenz im Mittelpunkt.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sollen erkennen, dass die Informatik einer wissenschaftlichen Systematik unterliegt und Interesse und Wertschätzung verdient. Der Informatikunterricht fasst die vorhandenen Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern in der Informatik durch Beschäftigung mit Entwurf, Gestaltung und Anwendung von Informationssystemen zusammen und baut sie aus. Bei der kritischen Auseinandersetzung mit den dabei ablaufenden Prozessen und deren Ergebnissen sollen die Schülerinnen und Schüler ihr kognitives, emotionales und kreatives Potenzial nutzen. Dies soll die Jugendlichen bei der Entwicklung und Festigung einer persönlichen Werthaltung und Weltanschauung unterstützen und einen tieferen Einblick in die gesellschaftlichen Zusammenhänge und Auswirkungen moderner Informationstechnologie ermöglichen.</p>

Lehrplan 2004 (2004, S. 68ff.)	Lehrplan 2016 (2016, S. 106ff.)
<p><b>Lehrstoff</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Informationsmanagement und Lernorganisation für die eigene Lernarbeit und Weiterbildung mit geeigneter Software in der Praxis umsetzen und dabei vorhandene Informationsquellen erschließen und unterschiedliche Informationsdarstellungen ausgehend von den Vorkenntnissen anwenden</li> <li>— Inhalte systematisieren und strukturieren sowie Arbeitsergebnisse zusammenstellen und multimedial präsentieren können</li> <li>— ein vernetztes Informationssystem für die individuelle Arbeit aufbauen und nutzen können</li> <li>— den sicheren Umgang mit Standardsoftware zur schriftlichen Korrespondenz, zur Dokumentation, zur Publikation von Arbeiten, zur multimedialen Präsentation sowie zur Kommunikation erreichen</li> <li>— Kalkulationsmodelle erstellen und die Ergebnisse bewerten und interpretieren können; eine einfache Datenbank benutzen können</li> <li>— Einblicke in wesentliche Begriffe und Methoden der Informatik, ihre typischen Denk- und Arbeitsweisen, ihre historische Entwicklung sowie ihre technischen und theoretischen Grundlagen gewinnen und Grundprinzipien von Automaten, Algorithmen und Programmen kennen lernen</li> <li>— wesentliche Maßnahmen und rechtliche Grundlagen im Zusammenhang mit Datensicherheit, Datenschutz und Urheberrecht kennen lernen sowie die Auswirkungen des Technikeinsatzes auf die Einzelnen und die Gesellschaft nachvollziehen</li> <li>— Einsatzmöglichkeiten der Informatik in verschiedenen Berufsfeldern kennen lernen und somit in ihrer Berufsorientierung Unterstützung finden</li> </ul>	<p><b>Lehrstoff</b></p> <p><u>Informatik, Mensch und Gesellschaft</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Die Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft beschreiben, die Auswirkungen auf die Einzelnen und die Gesellschaft einschätzen und Vor- und Nachteile an konkreten Beispielen abwägen können</li> <li>— Maßnahmen und rechtliche Grundlagen im Zusammenhang mit Datensicherheit, Datenschutz und Urheberrecht kennen und anwenden können</li> <li>— Die Entwicklung der Informatik beschreiben und bewerten können</li> <li>— Informatikberufe und Einsatzmöglichkeiten der Informatik in verschiedenen Berufsfeldern benennen und einschätzen können</li> </ul> <p><u>Informatiksysteme</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Den Aufbau von digitalen Endgeräten beschreiben und erklären können</li> <li>— Die Funktionsweise von Informatiksystemen erklären können</li> <li>— Grundlagen von Betriebssystemen erklären, eine graphische Oberfläche und Dienstprogramme bedienen können</li> <li>— Grundlagen der Vernetzung von Computern beschreiben und lokale und globale Computernetzwerke nutzen können</li> </ul> <p><u>Angewandte Informatik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Standardsoftware zur Kommunikation und Dokumentation sowie zur Erstellung, Publikation und multimedialen Präsentation eigener Arbeiten einsetzen können</li> <li>— Standardsoftware für Kalkulationen und zum Visualisieren anwenden können</li> <li>— Informationsquellen erschließen, Inhalte systematisieren, strukturieren, bewerten, verarbeiten und unterschiedliche Informationsdarstellungen verwenden können</li> <li>— Digitale Systeme zum Informationsaustausch, zur Unterstützung der Unterrichtsorganisation und zum Lernen auch in kommunikativen und kooperativen Formen verwenden können</li> </ul>

<p>Lehrplan 2004 (2004, S. 68ff.)</p>	<p>Lehrplan 2016 (2016, S. 106ff.)</p>
<p><u>Sprache und Kommunikation:</u></p> <p>Die Informatik trägt wesentlich zu einer Veränderung der Kommunikation bei. Unterschiedliche Formen von Information ergänzen die traditionelle Verständigung und erfordern neue Denkstrukturen. Die vielfältigen Möglichkeiten der elektronischen Kommunikation ermöglichen einen Austausch über Grenzen hinweg und erleichtern die Begegnung mit anderen Kulturen. Die davon ausgehende Motivation, Fremdsprachenkenntnisse zu erwerben, wird durch die Verfügbarkeit aktueller fremdsprachlicher Informationen und das Fachvokabular verstärkt.</p> <p><u>Mensch und Gesellschaft:</u></p> <p>Arbeitswelt und privates Umfeld der Menschen verändern sich durch den Einfluss der Informationstechnologien. Durch die Beschäftigung mit diesen lernen Schülerinnen und Schüler deren Auswirkungen, Möglichkeiten und Grenzen kennen, insbesondere das Potenzial der eigenen Fähigkeiten als denkende, handelnde, fühlende und sich entwickelnde Menschen. Die Verflochtenheit des Einzelnen in vielfältigen Formen der Gemeinschaft erfordert einen verantwortungsvollen Umgang der Jugendlichen mit Informationstechnologien.</p> <p><u>Natur und Technik:</u></p> <p>Durch Modellbildung, Formalisierung und Abstraktion leistet die Informatik einen wesentlichen Beitrag zur Auseinandersetzung mit Natur und Technik und führt zu einer verbesserten Entscheidungs- und Handlungskompetenz.</p>	<p><u>Praktische Informatik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe und Konzepte der Informatik verstehen und Methoden und Arbeitsweisen anwenden können</li> <li>– Algorithmen erklären, entwerfen, darstellen und in einer Programmiersprache implementieren können</li> <li>– Grundprinzipien von Automaten, Algorithmen, Datenstrukturen und Programmen erklären können</li> <li>– Datenbanken benutzen und einfache Datenmodelle entwerfen können</li> </ul>
<p><b>Beiträge zu den Bildungsbereichen</b></p>	
<p><u>Sprache und Kommunikation</u></p> <p>Konstruktiver Informatikunterricht ist auch Sprachunterricht. Der Mensch-Maschine-Kommunikation liegt im Gegensatz zu natürlichen Sprachen eine abstrakte formale Sprache zugrunde.</p> <p>Informatiksysteme tragen wesentlich zu Veränderungen der Kommunikationskultur bei. Unterschiedliche digitale Repräsentationsformen von Information ergänzen die traditionelle Verständigung und erfordern neue technologische und methodische Kompetenzen.</p> <p>Die vielfältigen Möglichkeiten der elektronischen Kommunikation ermöglichen einen Austausch über Grenzen hinweg und erleichtern die virtuelle Begegnung mit anderen Kulturen. Die davon ausgehende Motivation, Fremdsprachenkenntnisse zu erwerben, wird durch die Verfügbarkeit aktueller und authentischer fremdsprachlicher Informationen und das Fachvokabular verstärkt.</p> <p><u>Mensch und Gesellschaft</u></p> <p>Arbeitswelt und privates Umfeld der Menschen verändern sich durch den Einfluss der Informationstechnologien permanent. Durch die Beschäftigung mit diesen Technologien lernen Schülerinnen und Schüler deren Auswirkungen, Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren kennen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen das Potenzial ihrer eigenen Fähigkeiten als denkende, handelnde, fühlende und sich entwickelnde Menschen im Unterschied zu einer lernenden Maschine. Dies erfordert einen verantwortungsvollen Umgang mit Informationstechnologien.</p>	<p><u>Sprache und Kommunikation</u></p> <p>Konstruktiver Informatikunterricht ist auch Sprachunterricht. Der Mensch-Maschine-Kommunikation liegt im Gegensatz zu natürlichen Sprachen eine abstrakte formale Sprache zugrunde.</p> <p>Informatiksysteme tragen wesentlich zu Veränderungen der Kommunikationskultur bei. Unterschiedliche digitale Repräsentationsformen von Information ergänzen die traditionelle Verständigung und erfordern neue technologische und methodische Kompetenzen.</p> <p>Die vielfältigen Möglichkeiten der elektronischen Kommunikation ermöglichen einen Austausch über Grenzen hinweg und erleichtern die virtuelle Begegnung mit anderen Kulturen. Die davon ausgehende Motivation, Fremdsprachenkenntnisse zu erwerben, wird durch die Verfügbarkeit aktueller und authentischer fremdsprachlicher Informationen und das Fachvokabular verstärkt.</p> <p><u>Mensch und Gesellschaft</u></p> <p>Arbeitswelt und privates Umfeld der Menschen verändern sich durch den Einfluss der Informationstechnologien permanent. Durch die Beschäftigung mit diesen Technologien lernen Schülerinnen und Schüler deren Auswirkungen, Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren kennen.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen das Potenzial ihrer eigenen Fähigkeiten als denkende, handelnde, fühlende und sich entwickelnde Menschen im Unterschied zu einer lernenden Maschine. Dies erfordert einen verantwortungsvollen Umgang mit Informationstechnologien.</p>

Lehrplan 2004 (2004, S. 68ff.)	Lehrplan 2016 (2016, S. 106ff.)
<p><u>Kreativität und Gestaltung:</u></p> <p>Der Umgang mit Informationstechnologie gibt den Schülerinnen und Schülern Gelegenheiten, selbst Gestaltungserfahrungen zu machen. Sinnliche Wahrnehmungen ermöglichen Zugänge zu kognitiven Erkenntnissen.</p> <p><u>Gesundheit und Bewegung:</u></p> <p>Die Verantwortung für den eigenen Körper erfordert bei der Arbeit am Computer gezielte Bewegung als Ausgleich. Die Bedeutung eines ergonomisch gestalteten Arbeitsplatzes stellt einen unmittelbaren Praxisbezug dar.</p>	<p><u>Natur und Technik</u></p> <p>Durch Modellbildung, Formalisierung und Abstraktion leistet die Informatik einen wesentlichen Beitrag zur Auseinandersetzung mit Natur und Technik und führt zu einer besseren Entscheidungs- und Handlungskompetenz.</p> <p><u>Kreativität und Gestaltung</u></p> <p>Der Umgang mit Informationstechnologie gibt den Schülerinnen und Schülern Gelegenheiten, selbst kreativ tätig zu sein und Gestaltungserfahrungen zu machen.</p> <p><u>Gesundheit und Bewegung</u></p> <p>Die Verantwortung für den eigenen Körper erfordert als Ausgleich zur Arbeit am Computer gezielte Bewegung. Den Schülerinnen und Schülern soll die Bedeutung eines ergonomisch gestalteten Arbeitsplatzes bewusst werden.</p> <p>Der Einsatz von Informationstechnologien zur Erfassung und Analyse von Daten im Sport- und Gesundheitsbereich bietet die Möglichkeit zur kritischen Reflexion.</p>

## 10.3 Interview-Transkripte

### 10.3.1 Interview mit Marc Berges

**O.S.:** Meine erste Frage wäre dann gleich einmal, was Ihrer Meinung nach die Kernthemen der Informatik sind oder ein Informatikunterricht, falls es da, falls Sie da einen Unterschied machen würden.

**M.B.:** Ja, also, ich glaube, man — die Informatik an sich ist natürlich irgendwo von aktuellen Themen und ich denke, interessanter ist der Informatikunterricht und/oder das, was wir auf den Informatikunterricht beziehen. Und ich glaube, da ist es — da kann man das relativ gut festmachen. Es gibt so einen Grundkanon, da gehört die Modellierung rein, da gehört die Algorithmik mit rein, also, die Grundlagen der Algorithmik, das, was wir eigentlich so unter informatischer Grundbildung zusammenfassen können, was dann aber im Endeffekt — ich bin mit diesen Buzzword ist immer so eine Geschichte, aber es ist letztendlich sowas wie Computational Thinking. Also, das, was schon Schwill da irgendwo rauskristallisiert hat, ist glaube ich — das trifft das ziemlich zentral. Also, das sind so, erst mal so grundlegende Schritte, die man irgendwo gehen muss, bevor man sich überhaupt über Inhalte eigentlich unterhalten sollte. Und da gehört eben Modellierung, Algorithmik, Dekomposition und all die Dinge mit rein, die da eben drinnen sind.

So, das ist so der Grundkanon, wo ich sage, das ist eigentlich mal so die Grundding. Und dann ist es aber natürlich so, dass wir uns irgendwo einer — neben den Grundfertigkeiten einer gewissen Aktualität einfach verschreiben müssen, auch im Informatikunterricht, und da sind im Moment natürlich die Themen. Digitalisierung ist einfach ein ganz großer und massiver Punkt. Und alles, was da mit dranhängt, ist es aber auch — wir haben es gestern erst wieder diskutiert gehabt, glaube ich, aus einer gesellschaftlichen Perspektive sehr wichtig, sich über Datenschutz und Datensicherheit zu unterhalten. Und alles, was — also, das ist immer nur so das Thema. Und dann hängt da natürlich irgendwo ein bisschen was dran, um das machen zu können. Aber ich glaube, in der heutigen Zeit ist es eben, glaube ich, ganz wichtig, über solche Mechanismen zu reden. Dann gehört aber auch irgendwie sowas dazu wie Augmented Reality, Artificial Intelligence, also all diese Dinge oder Virtual Reality. Also, Themen, die einfach eine gewisse Aktualität haben. Da hängt das so ein bisschen von der Jahrgangsstufe ab. Aber das ist eigentlich so das, wo ich sagen würde, damit deckt sich das ganz gut ab. Ja.

**O.S.:** Ich habe mir den Lehrgang für Bayern ein bisschen angesehen. Und mir kommt eh ein bisschen vor, dass diese prozessbezogenen Kompetenzen ja eigentlich so in Richtung Computational Thinking gehen, obwohl das Wort da nie drinnen vorkommt.

**M.B.:** Nein, nein, das meinte ich. Computational Thinking ist einfach ein Buzzword letztendlich. Das hat — das ist alles, also, Jeanette Wing hat das seit 2006 in ihrer Publikation, das ist eine mini-mini-kleine Publikation eigentlich. Die ist, glaube ich, einen der meistzitierten Publikationen in der Informatikdidaktik, inzwischen. Die Ideen, die da drinnen stehen, sind nicht neu. Es ist bloß einfach zu einer passenden Zeit mit einem sehr prägnanten Begriff zusammengefasst. Aber letztendlich ist das nichts

Neues. So. Und natürlich finden sich die da alle. Die Frage ist halt, wenn man jetzt den bayerischen Lehrplan anschaut, ist so die Rolle und Bedeutung der Implementierung des Programmierens an sich. Das ist was, wo man darüber diskutieren kann, inwieweit und mit welchem Hintergedanken man Programmieren können muss. Das muss immer irgendwo, das ist natürlich auch eine Frage der Zeit so ein bisschen, die man zur Verfügung hat aus der Studentafel. Und dann kann man das in unterschiedlicher Ausrichtung, inwieweit muss es allgemeinbildend sein, inwieweit muss es berufsvorbereitend sein. Dadurch ändern sich natürlich die Inhalte auch ein so bisschen.

**O.S.:** Und soweit ich gesehen habe, kommen die Themen Hardware gar nicht vor.

**M.B.:** Nein, die sind auch in keinster Weise allgemeinbildend, das kann nur ein Werkzeug sein.

**O.S.:** Ja, aber im österreichischen Lehrplan ist es einfach — war es zwischendurch heraußen und ist jetzt wieder drinnen.

**M.B.:** Ja, das ist natürlich — man kann das immer irgendwie verwenden. Aber es ist eben, also, da muss man natürlich ganz stark unterscheiden zwischen Inhalt vom informatischen Konzept her und Inhalt, den ich transportiere, indem ich das Ganze als Werkzeug, also, ich kann natürlich sehr hardwarenahe das ganze machen, indem ich den gesamten Unterricht über Physical Computing aufziehe. Da bekomme ich das auch hin, da kann ich alle Inhalte, alle Konzepte, die ich vermitteln möchte, kann ich natürlich am Rahmen von Hardware aufbauen. Aber die Hardware bleibt im Werkzeug. Interessant ist es natürlich schon, also das haben wir in der, das gibt es jetzt in dem Lehrplan noch nicht, das kommt in der Oberstufe, also in Deutschland oder in Bayern dann 11./12./13., da geht es dann schon auch rein in Rechnerarchitektur, in Netzwerkarchitekturen, da wird das schon thematisiert. Aber dann nur noch für, dann ist es nur noch ein Wahlpflichtfach und da wird das dann entsprechend auch gemacht.

**O.S.:** Ich kenne Virtual Reality jetzt nicht im Detail, aber die — in der Oberstufe ist es ja nur für den Schwerpunkt /

**M.B.:** Naturtechnologisches Gymnasium.

**O.S.:** Genau. Und da gibt es einfach — da gibt es dann andere Schwerpunkte auch noch. Und die haben dann nur die Informatik, die Natur und Technik ist.

**M.B.:** Naja, da muss man jetzt sehr vorsichtig sein, weil der Lehrplan, den gibt es noch nicht für die neue Oberstufe. Wir sind ja gerade wieder in einem Umbruch von G8 auf G9. Genau. Es gibt auch noch keinen fertigen Elftklasslehrplan.

**O.S.:** Okay.

**M.B.:** Genau. Wobei es da so sein wird, dass die 11. Klasse für alle Zweige, also, das bayerische Gymnasium ist eben nach verschiedenen Zweigen aufgeteilt. Und bisher war es nur für den naturwissenschaftlich-technologischen Zweig. Jetzt wird es so sein, dass die ein zweistündiges Fach Informatik haben und alle anderen Zweige haben auch ein zweistündiges Fach Informatik. Ja, genau. Dafür gibt es aber noch keinen Lehrplan. Und es ist auch noch immer nicht beschlossen und auch noch immer nicht klar, es gibt zwar Vorschläge, aber es ist noch nicht klar, wie die neue Oberstufe aussehen wird. Also, überhaupt strukturell aussehen wird. Also, von daher ist alles, was Oberstufe in Bayern im Moment ist, ist mit Vorsicht zu genießen. Das war — aber die neue Oberstufe, das heißt, diejenigen, die jetzt — ich glaube, es müsste jetzt die siebte Klasse gerade am Laufen sein, ich bin mir aber nicht ganz sicher, ob nicht vielleicht sogar, ne, ich glaube, die siebte. Letztes Jahr eingeführt, mit sechs, genau, das müsste siebte Klasse sein. Das heißt, alle die, die jetzt in der siebten Klasse sind und bis die in der Oberstufe sind, wird es eine komplett neue Oberstufe mit neuem Lehrplan, mit neuer Stundenverteilung geben. Von daher ist der Lehrplan tatsächlich im Moment nur bis zur zehnten Klasse aktuell. Nichts desto trotz wird dann natürlich der andere, der Lehrplan plus für das G8 wird natürlich noch angewendet für diejenigen, wo das ausläuft. Wobei die arbeiten eigentlich nach dem Lehrplan. Nach dem normalen Lehrplan, also, es gab, irgendwann einmal hat man in Bayern dieses Plus dazu gemacht, vor ein paar Jahren, aber der Lehrplan plus für das G8, der wird nie, den gibt es zwar, aber der wird nie zur Anwendung kommen. Weil die alten nach Lehrplan, nach dem regulären Lehrplan oder nach dem alten Lehrplan sind und die neuen gleich in den G9 Lehrplan plus eingestiegen sind.

**O.S.:** Dinge, die ich auch nicht gefunden habe, ich glaube zumindestens, dass ich es nicht gefunden habe, dass Betriebssystem an sich kein Thema sind.

**M.B.:** Nein.

**O.S.:** Auch Netzwerken, das Internet kommt vor, aber jetzt /

**M.B.:** Genau, das ist alles eben eigentlich Inhalte der Oberstufe dann oder der Qualifikationsstufe dann.

**O.S.:** Okay. Und auch die Geschichte der Informatik spielt eigentlich keine Rolle.

**M.B.:** Nein. Hat einfach auch kein — das ist vielleicht interessant, aber wenn man es unter einem allgemeinbildenden Aspekt sieht, dann hat das einfach, dann kann das mal ein Add-on sein, aber da ist ja kein informatisches Konzept dahinter, hinter der Geschichte. Also, natürlich thematisiert man das eventuell, wenn man jetzt irgendetwas, um es in einem Kontext einzuordnen, aber so die Geschichte der Informatik ist natürlich schon auch sehr mathematiklastig, sie ist sehr hardwarelastig. Also, da kommt — es kommt halt ein Teil aus der Mathematik, der andere kommt aus der Technik. Und das ist aber ja das, was wir eigentlich nicht in die Schulen bringen wollen, weil dann kriegen wir ein wahnsinniges Genderproblem, das wir eh schon haben. Und ich glaube, es ist ganz wichtig, dass man eben sagt, gut, Informatik ist eben nicht Mathematik. Und Informatik ist nicht Technik. Sondern Informatik

ist die Wissenschaft, die sich mit Informationen beschäftigt und ihrer Verarbeitung. Und das ist ganz ein zentraler Punkt, den man kommunizieren muss. Es geht nicht darum, dass wir Leute, die kommen, die einen Computer auseinanderschrauben können und wieder zusammenbauen können. Das ist nicht Sinn und Zweck des Ganzen. Wir sind auch nicht dazu da, dass jemand sagt, ich kann eben Programmieren. Das ist keine wichtige Fähigkeit. Wichtig ist, dass derjenige modellieren kann, dass er algorithmisch denken kann, das sind die zentralen Inhalte. Und nicht eben – und das kann ich sogar – ich würde behaupten, ich könnte, wenn ich geeignet Visualisierungsmethoden finde, einen Informatikunterricht aufbauen, der völlig und gänzlich auf Computer verzichtet. Also, in der Einführung funktioniert das im Prinzip CS Unplugged ganz hervorragend. Da gibt es diverse Dinge. Und ich würde soweit gehen, dass wenn ich mir nur genügend Dinge überlege, um halt – also, letztendlich ist die Programmierung, würde ich sagen, in den meisten Fällen eigentlich nur ein Werkzeug, um Algorithmen zu visualisieren. Weil sonst ist es einfach nur ein Text, ich kann nie prüfen, ob dieser Algorithmus, den ich mir überlegt habe, ob der funktioniert. Also muss ich ihn irgendwie in maschinenverständliche Sprache bringen, das schaffe ich nur über die Programmierung. Und dadurch rechtfertigt sich die. Ansonsten, die Programmierung an sich hat keinen allgemeinbildenden Aspekt. Das ist nur ein Werkzeug.

Programmierkonzepte dahinter schon. Aber eben die reine, das reine Coden hat keinerlei Wert oder keinen allgemeinbildenden Wert, weil die interessanten Schritte, die passieren davor, problemlösende Komposition von großen Probleme und so weiter oder Abstraktion. Das sind die entscheidenden Schritte eigentlich. Und danach, der Codierungsschritt ist ja nur noch eine Übersetzung von bereits formalisierten Algorithmen in maschinenlesbare Sprache über den Umweg jetzt einer höheren Programmiersprache.

**O.S.:** In der Handreichung vom ISB oder so, glaube ich heißt das, steht aber definitiv drinnen, dass Computer ständig zum Einsatz kommen sollen in Informatik. Aber das ist auch schon zehn Jahre alt.

**M.B.:** Ja, und da muss man aber natürlich schon sehr klar unterscheiden, das ISB ist ein Staatsinstitut. Die machen das, was sie für richtig für den Lehrplan halten und was sie für Informatik halten. Im ISB sitzen aber, da sitzen auch Leute, die fachdidaktisch versiert sind sicherlich. Aber das sind keine Fachdidaktiker im klassischen Sinne. Also, das sind in der Regel – ich weiß gar nicht – ich glaube, es sind immer Lehrkräfte, die dorthin entweder abgeordnet werden oder freigestellt werden oder dorthin gehen. Aber das sind keine, nicht notwendigerweise Fachdidaktiker und schon gar keine Professoren, die sich damit tatsächlich beschäftigen. Also, und das muss man, das ist einfach vom Ministerium ein Staatsinstitut, das sich darum kümmert, und diese Handreichungen erstellt. Da wird aber keinerlei – oder nur sehr, nur am Rande, Feedback aus der Fachwissenschaft eingeholt. Und von daher, also, die sind natürlich klar, die fordern gewisse Dinge, aber da werden sie wahrscheinlich auch jede Menge anderer Meinungen hören, die sagen, das ist genau der Punkt, den wir nicht brauchen. Und natürlich wollen wir irgendwie Computer einsetzen, aber man muss sich einfach immer überlegen, an welcher Stelle erkaufe ich mir dadurch eventuell einen schwerwiegenden Nachteil in Richtung Gender zum Beispiel. Also, in dem Moment, wo ich einen Computer in die Hand nehme, habe ich immer ein technisch

Gerät. Je nach Affinität kann ich dadurch eventuell Ressentiments schüren gegenüber dem Fach, die aber mit dem Fachinhalt überhaupt gar nichts zu tun haben. Und das ist ein großes Problem. Deswegen an vielen Stellen notwendig, aber eben nicht ausschließlich. So.

**O.S.:** Okay. Danke. Ich werde das jetzt einfach auf den bayerischen Lehrplan beziehen: Würden Sie sagen, dass der aktuelle Lehrplan eben die Kernthemen, die Sie vorher genannt haben, gut abbildet?

**M.B.:** Ja. Ja. Ja. Also, der bayerische Lehrplan insgesamt hat ein sehr schönes Konstrukt. Er wird dann schwierig, an der Stelle, wo es um die Programmierung geht, weil da ist es eben dann schwierig, so diese Gratwanderung zu gehen zwischen dem, was ich tatsächlich eben an Konzept vermitteln will und einem Werkzeug zu schaffen, sodass ich auch komplexere Algorithmen darstellen kann. Und diese Gratwanderung, die ist sehr, sehr schwer zu gehen, weil viele eben dann diese Programmier-, an dem Punkt, wo es um die Programmierung geht, habe ich eben genau diese Problematik, dass ich letztendlich die Leute in eine technische Ecke oder in eine Computernutzung dränge, die sie vielleicht gar nicht haben wollen. Und es ist eben die Frage, ob ich – auch da hängt dann die Sprachwahl dann mit dran und so weiter – was muss ich tatsächlich implementieren? Wie weit muss ich gehen, um das umzusetzen? Und an welcher Stelle kann ich eventuell auch ohne die Programmierung gewisse Konzepte vermitteln? Das ist so der einzige Punkt, wo ich sage, da wird es ein bisschen schwierig, wo ich auch keine Lösung parat habe, wie man das ändern könnte. Also, insgesamt finde ich den bayerischen Lehrplan eigentlich sehr gelungen.

**O.S.:** Okay. Bezüglich ICT-Fertigkeiten ist im österreichischen Lehrplan schon einiges vorgesehen. Aber auch im bayerisch – also, es kommen schon auch, ich würde sagen, es kommen schon auch ICT-Fertigkeiten vor, aber es ist nicht so ein großer Stellenwert. Soll das prinzipiell innerhalb von Informatik unterrichtet /

**M.B.:** Genau. Also, da ist halt die Frage, und das ist so das zugrunde liegende Modell, wenn man es verstehen will, kann ich jetzt das Buch zur Fachdidaktik von Peter Hubwieser empfehlen. Das ist so dieser Schritt, dass man sagt, okay, naja, also, die Benutzung eines bestimmten Programms kann niemals allgemeinbildend sein. Aber natürlich ist es durchaus sinnvoll, Schülerinnen und Schüler mit gewissen Anwendungskategorien vertraut zu machen. So. Der Schritt ist letztendlich, dass man sagt, naja, ich nehme diese Programme, ich abstrahiere die, ich modelliere die, beschäftige mich mit den Modellen dahinter und kann dann immer wieder im Unterricht den Schritt in die Praxis gehen und im Endeffekt durch die Beschäftigung mit den Modellen und mit der Modellierung, also, mit der ganzen Algo-, also mit den Ideen der Objektorientierung, die da dahinter stecken, letztendlich eine Beschäftigung mit Anwendungssoftware in den Unterricht einbauen, ohne dass ich sie explizit als solche, als Benutzerschulung verwende. Sondern eigentlich ist es eben, sind auch diese, wie alle anderen Software, die eingesetzt wird, eben nur Werkzeuge, um informatische Inhalte zu transportieren. Und in dem Fall nehme ich halt einfach eine Textverarbeitung, um gewisse objektorientierte Zusammenhänge und Inhalte zu vermitteln. Also, Objektklasse enthält Beziehungen und so weiter. Und das führe ich einfach – und Referenzen dann bei den Internetseiten und so weiter. Also, ich führe einfach einen

Anwendungssoftware ein, aber die Anwendungssoftware steht nicht im Vordergrund, sondern die ist eigentlich nur Mittel zum Zweck, um informatische Inhalte zu transportieren, genauso eben, wie Bildformate und so weiter.

Und dann ist es sinnvoll, eine reine Benutzerschulung auf einem Programm macht meiner Meinung nach in der Schule, in der allgemeinbildenden Schule überhaupt gegen keinen Sinn. Also, da ist — in der Zeit, wo man das vorbereitet, wo man das lernt, wo man das macht, haben sich die Programme fünf Mal umgeändert, man findet nichts mehr, es ist nie sicher, wer hat denn welches Programm? Und das ist so das klassische, was passiert, wo die Leute dann scheitern. Wenn jetzt eine neue Windows-Version rauskommt und auf einmal ist das — sieht das Startmenü nicht mehr aus, wie es vorher aussah oder wenn eine neue Word-Version rauskommt, ist auf einmal, sind Bilder anstatt — wenn ich das Konzept dahinter nie verstanden habe und den Aufbau und die Struktur, die da dahinter steckt, also, wenn ich das Modell nicht verstanden habe, dann muss ich jedes Mal neu lernen. Und das kann nicht Aufgabe einer allgemeinbildenden Schule sein, genau das zu machen, dass ich sage, okay, ich — also, wir haben ja einen gewissen Zeitaspekt, den wir haben. Also, wenn man, man taucht ja auch in den fundamentalen Ideen von Schwill auf. Es muss ja für — also, das, was wir lernen, muss für einen gewissen Zeitraum eine Gültigkeit haben. Das kann ich bei Anwendungssoftware nie sagen. Im Gegenteil, wenn es aus dem Hause Microsoft kommt, kann ich mir sicher sein, dass es im Laufe der Versionen eine völlige Umstrukturierung bekommt. Und das kann kein Inhalt sein, den wir unterrichten wollen, sondern es müssen Inhalte sein, wo wir sagen, okay, die haben eine gewisse Gültigkeit und diese Gültigkeit bleibt, dass ich das als Werkzeug benutzen kann, ist auf einem ganz anderen Blatt, also, dass ich sage, okay, ich beschäftige mich damit. Und so ist es im Natur- und Techniklehrplan 6., 7. Klasse eigentlich umgesetzt.

**O.S.:** Aber eigentlich müssten ja alle Fächer ihren Beitrag leisten, um diese Programme zu lernen. In Österreich ist es, glaube ich, ein bisschen so, dass die anderen Fächer, die anderen Lehrer erwarten ja, ihr lernt das in Informatik ...

**M.B.:** Genau, auf alle Fälle. Aber es geht ja auch — in den anderen Fächern geht es ja immer nur, also, ich lerne ja, was mache ich denn, wenn ich in Deutsch das mache, natürlich, da lerne ich, wie ein Brief aufgebaut wird. Gut. Eventuell. Da ist aber der Inhalt nicht das Umsetzen in dem Rechner, in dem Programm. Sondern es geht darum, wie ein Brief strukturiert wird oder ein strukturierter Text geschrieben wird. Ich bin jetzt — ich bin kein Sprachwissenschaftler, aber das ist ja der eigentliche Inhalt. Den könnte ich auch auf Papier machen. Völlig egal. Also, das Tool ist nur ein Werkzeug, um das eben in einem Rechner zu machen. Aber es ist — ich könnte das auch auf Papier machen. Und genauso muss es im Endeffekt sein. Es muss — jederzeit muss ich sagen können, okay, ich kann mein Werk-, der Inhalt bleibt, ich kann mein Werkzeug tauschen. Und im Extremfall kann ich auf ein ganz analoges Medium umsteigen wie Blatt Papier und Stift. Und der Inhalt funktioniert aber immer noch. Ansonsten habe ich ein Problem, weil dann unterrichte ich ja nur ein Werkzeug und nicht den Inhalt. Und das ist, glaube ich, ein ganz zentrales Problem, wo auch eine gewisse Sensibilisierung bei Entscheidungsträgern der Lehrer anderer Fachrichtungen schaffen müssen, dass wir sagen müssen, Informatiker sind

keine Systemadministratoren, sind keine — wie soll man das sagen? — keine Lehrerinnen und Lehrer zweiter Klasse, die irgendwelche Hilfsdienste für andere Fächer machen, sondern Informatik ist ein vollständiges, eigenständiges Fach, wo es um Inhalte geht, die ich auch nicht einfach transferieren kann in ein anderes Fach oder sowas. Also, ich kann — und daran merkt man eben schon, dass es nicht sein kann, also, die Bedienung einer Textverarbeitung, die kann ich in allen Fächern irgendwo machen und benutzen. Also kann es kein Inhalt sein, der reine Informatik ist. Weil ansonsten bräuchte ich kein Schulfach Informatik. Und das brauche ich aber ganz dringend. Und es gibt einfach Fragen, originäre Fragen, die die Informatik nur beantworten kann, die so fundamental und allgemein sind, dass ich sage, die gehören ganz klar in ein allgemeinbildendes Schulfach Informatik. Und da gehört aber die Bedienung, die Benutzerschulung, die gehört da nicht rein. Die kann jedes Fach machen, in ihrem Kontext. Aber es wird ja niemand sagen, ja, gut, einen Aufsatz schreiben, das brauche ich nicht nur in Deutsch, das kann ich auch in Biologie machen, weil da kann ich das über irgendwelche Viecher machen. Da passt das auch. Auf die Idee würde niemand kommen. Und genauso ist es einfach in der Informatik, wo wir sagen, es gibt einfach gewisse Inhalte, die gehören in die Informatik. Die gehören nicht in die Mathematik, die gehören nicht nach Deutsch, die gehören da nicht hin, die gehören auch nicht in eine Medienkunde in irgendeiner Form. Weil auch da geht es um Benutzerschulung, Datenschutz und Datensicherheit, da kann man dann, da finden sich Anknüpfungspunkte. Aber auch da, in dem Thema, wo ich sage, okay, da kommt sicherlich die Medienpädagogik ganz stark mit rein, muss ich sagen, da gibt es Mechanismen, die kann einfach nur ein Informatiker verstehen, die gezielt auseinandernehmen und vermitteln. Dass das dann noch einmal ergänzt wird und aus anderen Fächern, dass man also Verknüpfung, Anknüpfungspunkte, naja, gut, das ist irgendwie ein Kriterium guten Unterrichts, dass ich dafür Sorge, dass ich Anknüpfungspunkte in meinem Unterricht, dass ich Interdisziplinarität fördere und so weiter. Aber originär sind es einfach Dinge, die die Informatik machen muss. Und an sich gehört da, ist eine Anwendung, aber ist kein informatischer Inhalt.

**O.S.:** Aber ist das Problem dann vielleicht auch, dass die Lehrerinnen selber diese ICT-Fertigkeiten nicht besitzen und es deswegen auf die Informatik abwälzen wollen? Weil Sie sagen, die Informatiklehrer /

**M.B.:** Auf alle Fälle.

**O.S.:** / kennen sich mit Computer aus und deswegen sollen die das machen.

**M.B.:** Auf alle Fälle, deswegen treten wir auch ganz massiv dafür ein dass es letztendlich, das — Informatik ist so fundamental in der heutigen Gesellschaft, dass eigentlich ein Absolvent, egal, welchen Faches, ohne informatische Grundbildung eine Universität gar nicht erst verlassen darf. Und eine angehende Lehrerin oder ein angehender Lehrer erst recht nicht. Also, es muss einfach eine Grund-, und jetzt nicht eben, mir ist das wurscht, ob jemand mit Word oder Excel umgehen kann, das ist mir völlig egal. Aber die Mechanismen dahinter, die muss jeder verstanden haben, damit er das eben im Unterricht — was will ich denn? Was nützt mir denn ein Lehrer, der jetzt mit Textverarbeitungsprogrammen umgehen kann? Ja, wer weiß, wie wir in 30 Jahren — also, wenn wir jetzt in die andere Richtung 30

Jahre zurückgehen, wie da Software aussah, wie da die Benutzung von Computern aussah und wie sie heute aussieht, ich traue mir keine Vorhersage, wie sie in 30 Jahren aussieht. Jetzt ist das aber normales Arbeitsleben, dass wir umspannen. Vielleicht sogar noch mehr.

Also, keiner kann heute vorhersagen, wie unsere Welt in der Digitalisierung in 30 Jahren aussieht. Und ich muss aber so ausbilden, dass ich sage, okay, unter normalen Umständen kann jeder sein Berufsleben bis dahin mal bestreiten, mit den Grundfertigkeiten, die er hat.

**O.S.:** Okay.

**M.B.:** Das kann ich aber mitnichten, also, auch eben im Rahmen Digitalisierung der Bildung und sowas, da kommen ja Veränderungen auf uns zu, wo ich sage, okay, wenn ich die Grundlagen nicht gelernt habe, kann ich eben nicht mehr garantieren heute, dass jemand seinen normalen Beruf, seine normale Berufsspanne so übersteht, dass er dann noch adäquaten Unterricht machen kann, weil wer weiß, wie unsere Bildung, wie unsere Schule in 30 Jahren aussieht. Und deswegen ist es so unglaublich wichtig, dass wir eben in die Informatik eigentlich in die gesamte Lehrerausbildung reinbekommen, in jedes Schulfach. Damit wir eben nicht dahin kommen, dass jemand sagt, ja, ich kann das aber nicht. Geht nicht. Kann man nicht machen. Und von daher muss es — nicht in die Schulen, aber es muss in die Universitäten reinzubringen sein.

**O.S.:** Sie haben schon kurz vorher gesellschaftliche Aspekte angesprochen. Wie wichtig sind die Ihrer Meinung nach im Informatikunterricht?

**M.B.:** Naja, also, ich glaube, dass unsere ganze, dadurch, dass es — also, es ist ja ganz interessant, wir haben ja einen, also die Informatik oder die Digitalisierung, das ist auch ein ganz böses Buzzword, aber letztendlich wird es einfach so benutzt, auch gesellschaftlich. Und da muss man auch sagen, naja, im Rahmen der Digitalisierung haben wir eine Durchdringung der Gesellschaft mit informatischen Konzepten, die kaum eine andere Wissenschaft hat.

Also in der heutigen Zeit ist es mindestens so fundamental, wie Grundlagen der Physik oder Grundlagen der Biologie, also wir haben eine absolute Durchdringung in allen Lebenslagen. Also, die einzige Möglichkeit, der Informatik zu entkommen ist, in die Einsiedelei irgendwo in den Wald zu gehen. Ansonsten habe ich keinerlei Möglichkeiten, dem zu entgehen, weil jede Ampelsteuerung, jedes Auto, jede Waschmaschine, jedes Ding hat heute einen Computer irgendwo integriert. Und da ist die Frage, ob ein Toaster nicht inzwischen auch schon, ob das immer noch mit so einem Bimetallschalter funktioniert oder ob die nicht alle auch schon eine elektronische Steuerung inzwischen haben. Also, jedes Gerät heute hat irgendwie eine elektronische Steuerung, die damit zwangsläufig irgendwas mit Informatik zu tun hat und Datenfluss. Und deswegen sind die gesellschaftlichen Aspekte, die müssen wir natürlich ansprechen, weil es einfach Probleme — oder man auf Probleme stößt, die so fundamental sind, dass wir sie eben auf alle Fälle in der Informatik ansprechen müssen. Also, wir müssen über Datenschutz und Datensicherheit reden, das ist — oder über die Mechanismen von sozialen Netz-

werken und sowas. Und auch ethische Aspekte, also, in Bezug auf Meinungsfreiheit und so weiter in sozialen Medien, also, das ist – damit man auch die Leute oder die Kinder dort nicht in Situationen reinlaufen lässt, die sie eben gar nicht überblicken können. Wir hatten jetzt hier gerade einen Vorfall mit sehr zweifelhaften Posts in sozialen Medien, wo dann sich rausgestellt hat, dass das aus einer Dummheit einfach betrunken irgendwo, aber die Konsequenzen, das ist eben niemanden wirklich bewusst, dass das, was ich in sozialen Medien einstelle, das das sichtbar ist auf allen Kanälen, dass es über Teilungsprozesse wirklich weltweit, ich habe gar nicht mehr unter Kontrolle, wo meine Aussagen landen. Früher, wenn ich besoffen war und ich habe irgendwen irgendeinen Scheiß dahergeredet, dann ist es bei demjenigen geblieben. Der war mindestens genauso voll und hat es am nächsten Tag vergessen gehabt. Erledigt. Dumme Sache gemacht, am nächsten Tag hat sich keiner mehr erinnert. Das Internet vergisst nicht.

Und so – diese Mechanismen, die müssen wir einfach klar machen, auch, um eben unsere Kinder zu schützen vor solchen Dingen. Und das, wenn ich kein grundlegendes Verständnis habe, wie die Mechanismen dahinter funktionieren, dann kann ich das nicht. Und dann die andere Sache ist, dass sich einfach auch Geschäftsmodell verändert haben. Also, früher habe ich eine Software genommen, die habe ich gekauft und dann habe ich sie eingesetzt. Heute bekomme ich – Computerspiele zum Beispiel. Heute bekomme ich das Computerspiel kostenlos geliefert. Ich freue mich wie ein Ast, dass ich das kostenlos bekomme. Was aber keiner versteht ist, dass natürlich da Firmen dahinter sind, die natürlich Geld verdienen müssen, die machen das halt auf andere Art und Weise. Früher habe ich halt Geld auf den Tresen gelegt. Und das Geld haben die genommen und haben das verdient. Heute geben sie es umsonst her, dann habe ich In-App-Käufe, ich habe Werbung, ich habe Datendiebstahl letztendlich oder auch Diebstahl ist so heimlich, die machen das ja auch ganz offensiv. Also, ich, Daten, entweder greife ich halt die Daten ab und verkaufe die – oder ich habe halt irgendwelche In-App-Käufe oder, oder, oder. Aber Geld verdienen müssen die alle. Da gibt es keinen – und diese ganzen Fragen, die da dahinter, also wirtschaftliche Fragen, Sicherheitsfragen, aber natürlich auch ethische Aspekte, das müssen wir in der Informatik auf alle Fälle thematisieren.

**O.S.:** Werden Schulbücher im Informatikunterricht eingesetzt?

**M.B.:** Das ist schwierig zu sagen, ich glaube, das kommt ganz stark auf den Ausbildungsstand der Lehrerinnen und Lehrer an. Je besser sie ausgebildet sind und je sicherer sie sich fühlen in ihrem Fach, desto weniger Schulbücher werden eingesetzt, weil sie es dann einfach nicht brauchen, weil die Aktualität, also, Informatik ist – oder, ja, Informatik als Schulfach ist so dynamisch, weil sich einfach die Informatik als Fach schon so dynamisch verhält, dass ein Entwicklungszyklus von einem Schulbuch kann da einfach nie mithalten. Also, bis – ein Schulbuch muss mindestens zehn Jahre halten, sonst würde keine Schule das anschaffen, eher wahrscheinlich noch länger, in zehn Jahren in der Informatik, das sind Welten, da hat das Fach sich einmal komplett umgewälzt. Von daher, wenn jemand sich sicher fühlt und gut aufgehoben, dann wird er immer Unterricht an aktuellen Themen machen, dann wird er das Schulbuch vielleicht noch am Anfang einsetzen und dann nicht mehr, weil es einfach nicht mehr dem aktuellen Stand entspricht. Und von daher glaube ich, dass tatsächlich – das wäre einmal

interessant, wie hoch die Abdeckung von Unterricht mit Schulbüchern tatsächlich ist. Ich glaube, dass die wahrscheinlich relativ gering ist. Zumindest, wenn wir von grundständig ausgebildeten Lehrern ausgehen. Sagen wir, okay, wir haben noch diverse Quereinsteiger, sonstige, die halten sich, glaube ich, schon auch an die ISB-Handreichungen und an Schulbücher, da könnte ich mir vorstellen, dass relativ viel eingesetzt wird.

**O.S.:** Und es gibt ja auch übergeordnete Bildungs- und Erziehungsziele. Funktioniert das? Werden die vermittelt?

**M.B.:** Also, das, was im Lehrplan steht, das wird auch vermittelt. Das ist einfach — also, das hat seine Vor- und seine Nachteile, aber man muss ganz klar sagen, die bayerischen Lehrpläne sind so geschrieben, dass eigentlich relativ unmissverständlich klar ist, was in den Unterricht muss. Und dann ist es so eine gewisse Kultur oder kulturelle Geschichte, dass das auch tatsächlich so gemacht wird. Also, das wird erwartet, das wird geprüft, das wird gemacht. Von daher, ich bin mir sehr sicher, dass alles, was in den Lehrplänen drinnen steht, auch so sich in den Schulen wiederfindet.

**O.S.:** Das heißt, ein Unterschied zu Österreich wäre demnach auch, dass die Informatiklehrenden die Lehrpläne tatsächlich kennen.

**M.B.:** Die kennen die, die halten sich auch da dran. Also, da wird Wert drauf gelegt. Das wird auch in Beurteilungen und so weiter überprüft. Das wird auch von den Fachschaften überprüft. Also, da bin ich mir 100 Prozent sicher, dass das, was in den Lehrplänen steht, das finde ich auch in den Schulen wieder. Immer. Manchmal vielleicht zu lehrplangetreu. Also, das ist sicherlich eine kulturelle Geschichte auch, also, die Lehrpläne sind ja auch wahnsinnig detailliert letztendlich, bis auf — also, das sind ja — im Gymnasium sind ja sogar die Stunden, ist ja sogar die Stundenanzahl mitangegeben, wie viel Stunden ich für welches Thema aufbringen kann/darf und soll. Und wenn man sich das genau anschaut, dann sind bei plus/minus zwei, drei Stunden, ist das Jahr eigentlich genau vorgegeben, was wann gemacht werden muss und in welchem Umfang.

**O.S.:** Ist das in der Handreichung, oder?

**M.B.:** Nein, im Lehrplan steht das drinnen.

**O.S.:** Okay. Das wäre mir noch nicht untergekommen. Aber es kommen bei den Kompetenzen ja Operatoren vor. Aber ich habe keine Erläuterungen zu den Operatoren gefunden. Gibt es /

**M.B.:** Also, das sind so die allgemeinen Operatoren, die einfach, also, informatische Operatoren — das ist dieses, Kompetenzmodell möchte ich es nicht schimpfen —, die sind einfach so vorgegeben und dann natürlich so allgemeine Bildungsoperatoren, die einfach aus allgemeinen Standards entnommen sind, auf deren Basis das dann läuft. So insgesamt eine Definition von den Operatoren gibt es meines Wissens zumindest jetzt nicht. Zumindest nicht auf der Lehrplanebene.

**O.S.:** Und dann eben auch keine Einteilung in verschiedene Kompetenzniveaus?

**M.B.:** Ne, also, da wird sich in der Regel, es gibt von der — ich weiß gar nicht, ob von der KK, also von der Kultusministerkonferenz in Deutschland, gibt es Standards, wo das vorgegeben ist. Ich bin mir gerade nicht sicher, ob es nicht in der, es gibt so einheitliche Prüfungsanforderungen für das Abitur, EPA, da ist es sicherlich auch irgendwo definiert. Und ansonsten ist — auf alle Fälle gibt es eine Einordnung. Also, es wird eigentlich immer in Blooms Taxonomie eingeordnet beziehungsweise in Anderson - Krathwohl, das sind die beiden Autoren, die über dem Bolognaprozess, wo über den Bolognaprozess die Operatoren inklusive Einordnung in/auf kognitive Level stattgefunden haben.

**O.S.:** Okay. Das wäre einmal das. Ich habe nur bemerkt, dass Sie einen sehr starken Fokus auf Objektorientierung haben.

**M.B.:** Ja.

**O.S.:** Und der ist auch im Lehrplan zu finden. Warum?

**M.B.:** Naja, weil das letztendlich der Schlüssel ist, wie das über den Aufbau des Gesamten — also, die Objektorientierung ist gar nicht der zentrale Punkt. Sondern an der Objektorientierung werden einfach gewisse Elemente aufgezogen, Modellierung, Abstraktion. Und diese gesamten Konzepte, die ich halt, die einen sehr einfachen Bezug zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler, also durch die Modellierung in Objektorientierung habe ich einfach eine sehr, sehr detaillierte Entsprechung der realen Lebenswelt und kriege das ja einfach in Modelle entsprechend umgesetzt. Und das ist der Grund. Und dann haben wir halt einen spiralförmigen Aufbau, wo man erst sagt, okay, wir beschäftigen uns erst mit den objektorientierten Konzepten auf einer allgemeinen theoretischen Grundlage. Dann führen wir in die Programmierung ein. Dann nutzen wir das wieder, dann programmieren wir objektorientiert, dann führen wir in Objekte und Datenstrukturen ein, also, die gesamten Listen, verketteten Geschichten am Ende. Und so baut sich das — wird das immer wieder aufgegriffen, eigentlich immer wieder das gleiche. Und wird aber eben spiralförmig immer wieder wiederholt. In jeder Jahrgangsstufe. Und das lässt sich anhand der Objektorientierung eben sehr, sehr schön umsetzen, dass ich eben sagen kann, okay, ich habe eigentlich die gleichen Inhalte in jeder Jahrgangsstufe und kann die immer wieder aufgreifen und verfeinern entsprechend. Und somit habe ich ein sehr schönes Spiralcurriculum, was dann eben, das hat aber dieser Modellierungsaspekt, den als Zentrum in die Mitte zu stellen, das ist eben genau das, warum es so funktioniert, wie es funktioniert. Und es funktioniert eigentlich sehr gut.

**O.S.:** Und Ihre Ansätze zu, was im Informatikunterricht vorkommen soll, was allgemeinbildend ist und was nicht? Wenn Sie sagen, dass da in den anderen Bundesländern, da, wo es auch so verankert ist beziehungsweise wie ist der Diskurs in der Fachdidaktik?

**M.B.:** Naja, also, die meisten anderen Bundesländer, sofern ich das im Überblick im Moment weiß, weil auch da sehr, sehr viel im Umbruch ist, die orientieren sich an den Bildungsstandards der GI. Und die

sind wesentlich breiter. Aber man muss auch sagen, es gibt halt mitnichten überall in Deutschland ein Pflichtfach Informatik. Und vielleicht ist das genau der Grund, warum es das eben nicht gibt. Weil es eben durchaus wichtig ist, darzustellen, warum, was ist so originär Informatik, dass es kein anderes Schulfach machen kann? Und warum ist es so wichtig, das zu tun? Und wenn ich das verpasse, und wenn man sagt, ja, da können wir das und das machen, und so breit und jedes andere Fach aber sagt, ja, und das machen wir aber und das machen wir und das machen wir, dann bleibt für die Informatik am Ende nichts übrig.

Und natürlich ist es — die Bildungsstandards, das sind berechnete Forderungen, die da aufgestellt werden, auch jetzt über die Tagschulerklärung von der Gesellschaft für Informatik, die in die Richtung Digitalisierung abzielt, das sind alles berechnete Forderungen. Aber der Punkt, an welcher Stelle die Informatik eben ein Alleinstellungsmerkmal hat und Inhalte hat, die in keinem anderen Fach als Konzept unterrichtet werden — natürlich werden die als Werkzeug benutzt —, aber das Konzept ist originäre Informatik. Und das zu vermitteln, ist, glaube ich, tatsächlich einfacher, wenn c sage, okay, ich habe einen schmalen Fokus. Und das muss ich machen. Und alles, was ich drumrum mache, ist dann Anwendung des Ganzen, als zu sagen, okay, ich habe eine breite Geschichte und dann komme ich eben her und dann geht die Leichenfledderei los und jeder sagt, naja, das ist meins und das ist meins und das ist meins. Oder bleibt nichts übrig. Achja, die brauchen wir nicht. Und das ist so ein bisschen, glaube ich, die Problematik dahinter, dass man da dann eben — genau, dass wir das dann nicht so haben. Und — also, die Bildungsstandards sind eigentlich, glaube ich die Standards für fast alle anderen Bundesländer.

**O.S.:** Aber in der Fachdidaktik für Informatik, besteht — darüber war nicht wirklich Konsens, oder?

**M.B.:** Nein, nein, gar nicht. Also, das ist ein sehr heterogener Haufen.

**O.S.:** Ja.

**M.B.:** Das — also, egal, wo, ich glaube noch schlimmer wird es, wenn man wirklich den deutschsprachigen Raum nimmt. Es ist in Deutschland schon konfus genug. Wenn man jetzt die Schweiz und Österreich noch mit dazu nimmt, dann wird es endgültig, dann finden wir, glaube ich, so viele verschiedene sich auch unter Umständen widersprechende Ansätze, also, das ist ein sehr großes Maß an Heterogenität. Ich glaube, das wird — ist eine der großen Herausforderungen, denen wir uns stellen müssen, ist da irgendwie einen gewissen Konsens herzustellen, was denn eigentlich Informatik ist. Ich bin mal gespannt, ob das funktioniert in den nächsten Jahren. Also, es ist — ja. Vielleicht findet man eben, also, die Notwendigkeit steigt ja immer mehr, die Politik merkt das auch immer mehr, dass das einfach keine Frage ist, ob man das will oder nicht, sondern das ist einfach eine Notwendigkeit. Und ich bin mal gespannt, was da passiert.

**O.S.:** Wie kommen in Deutschland die Lehrpläne überhaupt zustande? Und inwiefern sind da wirtschaftliche Interessen dabei?

**M.B.:** Also, Lehrpläne in Deutschland, die gibt es nicht.

**O.S.:** Also, in Bayern.

**M.B.:** Also, genau, also, ich kann nur für den bayerischen Lehrplan sprechen. Und da ist es letztendlich eine Entscheidung des Ministeriums auf Basis eventueller Expertenanhörungen.

**O.S.:** Aber geschrieben wird es von Ministerien?

**M.B.:** Letztendlich, die setzen eine Lehrplankommission ein und die arbeitet dann den Lehrplan aus. Und am Ende entscheidet das Ministerium darüber.

**O.S.:** Aber in der Kommission sitzen dann schon Fachdidaktiker und Lehrende?

**M.B.:** Nicht zwangsläufig.

**O.S.:** Okay.

**M.B.:** Nicht zwangsläufig, also, die berufen das, das sind in der Regel erfahrene Seminarlehrer, Lehrer, Leute aus dem ISB.

**O.S.:** Ja. Okay.

**M.B.:** Genau. Also, die haben natürlich alle was mit dem Fach zu tun, aber es sind eben nicht, also, es werden nicht die Universitäten jetzt angehört, wo die Fachdidaktiker ja eigentlich sitzen. Oder die werden angehört, aber die sind nicht aktiv oder nicht zwingend aktiv im Entscheidungsprozess integriert.

**O.S.:** Und wirtschaftliche Interessen, inwiefern fließen die da mit ein?

**M.B.:** Naja, soweit jetzt eigentlich einmal gar nicht. Aber indirekt natürlich schon, weil ich zumindest behaupten würde, dass unsere gesamte Politik von wirtschaftlichen Interessen getrieben ist. Und da so ein Lehrplan eben keine Expertenentscheidung, sondern eine politische Entscheidung ist, am Ende des Tages, geht das natürlich über — also, der Einfluss der Wirtschaft auf die Politik und die Politik als Einfluss auf die Lehrpläne — findet sich das sicherlich wieder. Aber am Ende des Tages, und das ist ganz wichtig, und das, glaube ich, ist auch gut umgesetzt, ist das Gymnasium zumindest — und eigentlich auch die Realschule genauso — ist eine allgemeinbildende Schule. Das heißt, es ist völlig egal, ob man das hinten nach für den Beruf braucht oder nicht. Das spielt keine Rolle, weil es eben keine berufliche Bildung ist. Bei beruflicher Bildung ist es anders, da sind natürlich Interessen der Wirtschaft in erster Linie mal ausschlaggebend für die Inhalte. Aber solange wir uns in der Allgemeinbildung bewegen, darf eigentlich ein wirtschaftliches Interesse keine Rolle spielen. Und das würde ich auch sagen, dass es das nicht tut. Aber es ist natürlich so, dass die Einführung der Informatik als Schulfach, hat sicher-

lich auch was damit zu tun, dass der Druck aus der Wirtschaft entsprechend groß war und ist, dass wir einfach Informatiklehrerinnen und -lehrer brauchen. Und da andere Fächer im Moment zumindest vielleicht nicht so den Einfluss haben, einfach, weil ein massives Nachwuchsproblem im ganzen MINT Bereich haben, und damit haben wir natürlich einen wirtschaftlichen Aspekt mit drinnen. Einfach die Notwendigkeit. Aber nicht direkt, sondern nur über den Umweg, dass eben der Druck auf die Politik entsprechend steigt.

**O.S.:** Das heißt, auch die Gesellschaft für Informatik – ist die auch nicht von Firmen irgendwie beeinflusst?

**M.B.:** Naja, die Gesellschaft der Informatik an sich sicherlich schon in einer gewissen Form. Aber die, also bei der Entwicklung der Standards haben die, glaube ich, keinen, nicht mit zwingender – dafür ist die Fachdidaktik nicht interessant genug. Also, da gibt es nichts zu verdienen. Ansonsten, natürlich, klar – über Projekte, über Partnerschaften. Also – aber eben nicht in den Entscheidungen bezüglich jetzt der Standards oder des Lehramts. Aber wie gesagt, hier geht der Umweg über die Politik, über das, was gewollt ist.

**O.S.:** Okay. Ja, ich denke, das war eigentlich alles, das ich wissen wollte. Was mir bei meiner Recherche, das hat jetzt damit nicht wirklich zu tun, aber was ich entdeckt habe, was mich ein bisschen irritiert, ist in der bayerischen Verfassung steht bezüglich Schule und das Ziel der Schule als eines der obersten Ziele, das zur Ehrfurcht vor Gott /

**M.B.:** Mhm (zustimmend).

**O.S.:** / und irgend so /

**M.B.:** Wir sind ein christlich geprägtes Land.

**O.S.:** Aber ist das nicht seltsam, dass – also, dass /

**M.B.:** Das steht da drinnen, naja.

**O.S.:** / dass es in der Verfassung so als Aufgabe der Schule heutzutage noch steht?

**M.B.:** Naja, ja, naja, es ist sehr konservativ hier. Also, es ist – solange wir CSU-Regierungen haben, wird sich daran nichts ändern. Aber /

**O.S.:** Aber es hat jetzt nicht wirklich einen Ein-, also, keine Auswirkung auf – also, man spürt es in der Schule jetzt nicht? Oder im /

**M.B.:** Nein, das glaube ich nicht, dass man das tatsächlich spürt in der Realität. Aber es ist natürlich schon — ja, also, die christliche Prägung, aber jetzt nicht in der Form, dass man sagt, das hat jetzt, würde ich jetzt nicht sagen. Das kommt auf, im Gesamten vielleicht. Also, im gesamten Schulkontext merkt man das, aber ich weiß überhaupt nicht (zu leise) (00:46:37) — glaube ich nicht, dass das ein großer, aber klar, das ist ein sehr — Bildungsziele, die da drinnen stehen, wo man weiß, woher sie kommt und warum es halt nie geändert worden ist. Also, ich würde sagen, es ist — wahrscheinlich würde man das heute so nicht mehr hineinschreiben.

**O.S.:** Eben.

**M.B.:** Aber zum Ändern bedarf es eben ja natürlich einer gewissen Notwendigkeit aus der Bevölkerung heraus. Das werden wir nie herkriegern, dafür ist das Land einfach zu konservativ. Und in den Regierungen genauso. Solange wir nur konservative Regierungen haben, wird natürlich niemand das in irgendeiner Form anfassen.

**O.S.:** Ja. Hängen in Bayern Kreuze in den Schulen?

**M.B.:** Das — ich glaube nicht mehr.

**O.S.:** Weil das ist in Österreich ein Riesenthema.

**M.B.:** Ja, ja, das ist hier auch immer — es taucht immer wieder mal auf, dann verschwindet es wieder. Dann taucht es wieder auf, es ist je nachdem, wie man sich, wo man sich halt profilieren will, fordert man das oder schafft es ab oder wie auch immer. Also, das ist nicht einfach. Ein politisches Thema, wie Schule einfach insgesamt, oder Bildung insgesamt — das ist einfach eine sehr politische Angelegenheit.

**O.S.:** Sie haben mir das Buch von Peter Hubwieser empfohlen, hätten Sie noch andere Literatur, die Sie mir empfehlen, eben, die besonders auf diese Ansätze, die Sie vertreten, was Fachdidaktik ist, was Allgemeinbildung ist, was die Aufgabe der Informatik ist im Speziellen?

**M.B.:** Also, das Buch von Peter Hubwieser ist halt vor allem sinnvoll und gut, wenn man den bayerischen Lehrplan verstehen will, warum er so aufgebaut ist, wie er aufgebaut ist, weil letztendlich beschreibt er das da einfach sehr genau, was so die Hintergründe sind, warum man das so gemacht hat, wie man es gemacht hat.

**O.S.:** Aber hat er dann daran mitgearbeitet?

**M.B.:** Der hat den eigentlich maßgeblich entwickelt.

**O.S.:** Okay.

**M.B.:** So, den Grund. Die Grundidee.

**O.S.:** Und sehen Sie sich dann quasi in der Tradition von Peter Hubwieser? Weil Sie haben ja auch bei ihm studiert.

**M.B.:** Ja, ja und nein. Also, natürlich irgendwo, deswegen — also, ich komme aus Bayern. Ich bin da groß geworden. Ich war elf Jahre an der TU München. Ich kenne das System so natürlich irgendwo. Ich finde es auch ziemlich gut, also, an vielen Stellen, es hat seine Schwachstellen natürlich wie alles. Aber so en gros ist es, glaube ich, tatsächlich, ein gutes System. Und es ist auch jetzt über die Lehrplannovelle, muss man ja sagen, wo ja keineswegs sicher war, dass — also, eingeführt worden ist es bei der Umstellung auf das G8, Schulverweis, einfach das Problem, mit dem tatsächlich alle zu kämpfen haben, ist, wenn ich ein neues Schulfach etablieren will, dann muss irgendjemand anderes Federn lassen. Und die Antwort wer das ist oder alleine nur die Frage, wer das ist, die sollte man tunlichst vermeiden. Weil dann bricht nämlich die die Hölle los. Weil jedes Fach ist wichtig. Also, zu sagen, ja, für die Einführung dieses Faches, da möchten wir gerne von diesem Fach eine Stunde und von diesem Fach eine Stunde, das wird nicht funktionieren, weil das einfach nicht funktioniert. Da hat man ja (...) (00:50:09). Von da her eingeführt ist es eben, konnte es nur werden, als man gesagt, wir stellen um auf G8 und wir müssen die gesamte Stundentafel überarbeiten. Und in dieser Überarbeitung hat man halt einfach noch zwei Stunden Informatik mit eingeführt und dann ging das.

Aber jetzt bei der Umstellung auf G9 war durchaus nicht sicher, dass man das nicht auch wieder in die andere Richtung machen kann, dass man sagt, okay, Informatik hat sich herausgestellt, ist schwierig zu unterrichten, wir kriegen kaum Lehrer. Wenn man Lehrer her (?) (00:50:45), wir schmeißen das wieder raus aus dem Curriculum. Also, das ist durchaus eine Möglichkeit gewesen, die im Raum gestanden hat. So, und aber letztendlich muss man sagen, trotz dieser Novelle ist die Informatik eher noch gestärkt rausgegangen und hat mehr Stunden bekommen als weniger. Und das zeigt schon so ein bisschen auch die Relevanz einfach, die da dahinter steht, wo ich sage, okay, da ist einfach schon auch erkannt worden, dass es eben Inhalte sind, die ich nicht auf ein anderes Fach überwälzen kann. Und auch im Rahmen der Digitalisierung, wo es ja an vielen Stellen jetzt so ist, dass sie gesagt haben, ja, ein Pflichtfach Informatik, wir müssen zwar was für die Digitalisierung tun und für Medien und so weiter, aber Informatik, die Notwendigkeit eines Faches Informatik sehen wir eigentlich nicht. Und das ist, glaube ich, schon eine Stärke und insofern bin ich da schon einer seiner Jünger so ein bisschen. Da sehe ich die unglaubliche Stärke des bayerischen Lehrplans einfach oder des Konzepts dahinter, dass es eben selbst solche Verwirbelungen wie die Digitalisierung der Bildung letztendlich überstanden hat, weil es eben Dinge sind, die nicht davon abhängen, ob ich jetzt meine, ob ich jetzt digital unterrichte oder analog. Das ist also, das funktioniert auf dem Blatt Papier genauso wie am Rechner. Und das ist der große — die große Stärke dieses Konzepts, mag man sonst zu stehen, wie man will, aber das ist die große Stärke dieses Konzepts, dass ich eben sage, es ist unabhängig von Technik. Weil es eben Ideen vermittelt. Es hat ein — es ist bei allem, was da gemacht worden ist, ist einfach der Allgemeinbildungsaspekt beleuchtet worden. Und es ist nichts gemacht worden, weil man jetzt möchte, dass die Jugendlichen, genau, die Jugendlichen mit dem Computer umgehen oder Tablet, das machen die sowieso.

Also, meine Kinder, die sind klein, die können alle mit einem Tablet umgehen. Ganz klein. Und meine Nichte, die ist ein Jahr, aber auch die hat inzwischen raus, wie man so ein Smartphone entsperrt. Sie kennt den Code zwar nicht, aber die weiß, was sie tun muss. Und — also, das muss ich denen, ich muss niemanden beibringen, wie er damit umgeht. Das muss ich vielleicht meiner Oma beibringen, aber das muss ich nicht meinen Kindern beibringen, weil die können das. Für die ist diese Durchdringung eben mit Informatik oder mit digitalen Artefakten, die ist so groß, dass sich — da muss ich nichts für tun, damit wachsen die auf, für die ist das was völlig Normales. Und von daher, wenn man eben darüber argumentiert, dass man das haben will und braucht, dann wird man eben sehr schnell feststellen, ja, gut, so eine richtige Notwendigkeit ist da nicht, weil das können die ja alles schon. Ich muss also nur noch die Anwendung machen. Naja, gut, das kann ich aber auch in Deutsch machen. Und schon bin ich raus. Und das ist, glaube ich, die große Stärke eben des Ansatzes, dass ich sage, okay, naja, ne, es gibt dort Inhalte in der Informatik, die kann ich eben nicht in Deutsch machen, weil da ist der Deutschlehrer einfach nicht dafür kompetent. Sondern da brauche ich eine eigene Ausbildung, da brauche ich ein eigenes Fach und das muss ich machen. Und dass ich dort auch im Informatikunterricht digitale Artefakte benutzen kann, liegt naturgemäß durch das Fach schon auf der Hand, dass ich das mache. Aber das muss ich nicht. Ich kann das auch völlig analog unterrichten, und es funktioniert genauso. Muss ich halt ein bisschen kreativer sein. Also, die digitale Anwendung an Computern ist natürlich einfacher, weil sie einfach originär aus dem Fach kommt. Aber ich muss es eben nicht. Und das ist der große Unterschied. Und insofern — ich bin eigentlich großer Fan des Konzepts, was da dahinter steckt oder die Idee, die dahinter steckt, auch wenn die Umsetzung an manchen Stellen ein bisschen hakelig ist und manche Sachen nicht ganz so schön sind. Aber die Idee dahinter, die ist nach wie vor, finde ich die nach wie vor gut. Und ich glaube auch, dass das deswegen funktioniert.

### 10.3.2 Interview mit Barbara Sabitzer

**O.S.:** Meine erste Frage wäre dann nämlich gleich an Sie, was denn Ihrer Meinung nach die Kernthemen von Informatik beziehungsweise von Informatikunterricht sind beziehungsweise sein sollten.

**B.S.:** Okay. Es kommt drauf an, wie man Informatik jetzt tatsächlich interpretiert und auf welcher Stufe man das unterrichtet. Es ist ja so, auf der einen Seite haben wir den Lehrplan für Informatik, der in einer AHS anders aussieht als ist HTLs oder HAKs zum Beispiel, der teilweise sehr sinnvoll ist, teilweise naja. Auf der anderen Seite gibt es aber — das werden Sie sicher auch schon irgendwo entdeckt haben — die fundamentalen Ideen. Haben Sie die schon gefunden?

**O.S.:** Ja, genau, also von Schwill beziehungsweise halt dann die Great Principals von Denning.

**B.S.:** Genau. Dem zugrunde liegt ja eine viel ältere Arbeit von Jerome Bruner, der allgemein über fundamentale Ideen geschrieben hat und der gesagt hat, jedes Fach hat fundamentale Ideen. Und das sind eben solche, das sind wirklich die Kernkonzepte und Kernthemen aus einem Fach. Und das sind auch Themen, die man wirklich auf jeder Altersstufe in jedem Fach irgendwie unterbringen kann. Also, was praktisch eigentlich zur Allgemeinbildung gehört. Und Schwill hat das dann aufgegriffen, diese

fundamentalen Ideen, es gibt auch andere Arbeiten auch noch dazu, aber der hat damals ein paar festgelegt, die sehr sinnvoll sind. Das sind wirklich die Konzepte der Informatik. Und je nachdem, wie viel man Zeit hat, kann man unterschiedlich viel machen. Aber Grundkonzepte sind definitiv die, die der Schwill als Masterideen bezeichnet. Das ist – sind Algorithmen, das ist die strukturierte Zerlegung, das ist die Sprache, wozu auch Modellierung gehört, wobei er dann Modellierung dann ja so als Ober – oder als größte Idee darstellt. Weil man mit Modellierung ja mehrere Konzepte abdecken kann. Und es gibt in verschiedenen Lehrbüchern verschiedene Zugänge, wie man sich jetzt Informatikthemen auswählt. Tja. Meiner Meinung nach sollte Informatik möglichst breit gefächert sein. Mit Informatik kann ich ja im echten Leben alle möglichen Bereiche beschreiben oder bearbeiten. Und genauso sollte es auch in der Schule sein, dass man jetzt nicht nur programmiert, das passiert leider oft, dass es nur Programmierunterricht gibt. Oder in anderen Schulen, wo es keine geprüften Lehrer gibt, gibt es vielleicht nur einen ECDL-Unterricht, und das ist auch keine Informatik. Aber trotzdem gehört es irgendwie auch dazu. Weil wenn man Informatik – nur das Wort – betrachtet, dann geht es um automatische Informationsverarbeitung.

**O.S.:** Ja.

**B.S.:** Und das ist dann relativ viel.

**O.S.:** Und würden Sie dann aber sagen, dass der aktuelle Lehrplan für die AHS, also 5. Klasse AHS diese Kernthemen- oder diese fundamentalen Ideen, dass die da drinnen gut verankert sind oder überhaupt verankert sind?

**B.S.:** Also, ich glaube schon, dass einiges verankert ist, ich kann es jetzt nicht im Detail sagen, also es ist schon eine zeitlang her, wo ich mir den AHS-Lehrplan angeschaut habe. Ich glaube schon, dass relativ viel im Lehrplan drinnen steht, dass aber sehr viel nicht umgesetzt wird. Teilweise, weil eben Lehrer drinnen sind im Informatikunterricht, immer noch, die gar keinen Informatikhintergrund eigentlich haben, die jetzt das machen, was sie können. Und teilweise, weil es relativ einfach ist, das so zu machen, wie es immer gemacht worden ist. Und teilweise auch, weil man – in Informatik sind Klassen ja oft geteilt. Und jede Gruppe hat vielleicht einen anderen Lehrer. Das heißt, die Lehrer müssen sich absprechen und sollten möglichst das gleiche machen. Und dadurch ist man dann auch nicht mehr so frei in dem, was man tatsächlich im Unterricht macht. Also, ich möchte mir den Lehrplan im Detail anschauen, ob da wirklich alles drinnen ist. Ich weiß nicht, wie genau Sie ihn sich schon angeschaut haben. Aber ich weiß, dass Algorithmen definitiv drinnen sind, ich weiß, dass Betriebssysteme vorkommen, Technologien vorkommen. Ich glaube, die Grundkonzepte sind schon drinnen, werden nur leider nicht immer so umgesetzt, wie es eigentlich sein sollte.

**O.S.:** Ja, also, ich bin ein bisschen der Meinung, dass zu viel drinnen ist. Also /

**B.S.:** Ja, das stimmt auch, weil wenn wir davon ausgehen, dass nur ein Jahr Pflicht ist in der AHS, dann ist zu viel drinnen. Naja, zu viel, er ist ja trotzdem relativ offen formuliert, sodass man jetzt, wenn man will schon viel unterkriegt, aber überall nur an der Oberfläche kratzt.

**O.S.:** Ja, genau, aber es kommt eben, das, was Sie gemeint haben mit ECDL-Unterricht, dass eben – also, ich fasse jetzt zusammen unter dem Office-Paket, das steht ja mehr oder weniger auch so im Lehrplan drinnen.

**B.S.:** Dass man die Anwendungen auch kennenlernt.

**O.S.:** Genau. Also, es steht im Detail Standardsoftware zur Kommunikation und Dokumentation sowie zur Erstellung, Publikation und multimedialen Präsentationen eigener Arbeiten einsetzen können.

**B.S.:** Ja, na, das passt ja wohl auch. Und ich – meiner Meinung nach gehört das auch rein, weil ich mache immer wieder die Erfahrung, dass Informatiker sich nicht unbedingt gut in Word auskennen, was eigentlich – klar, Informatik ist nicht gleich Anwenderschulung, das ist schon logisch. Aber es ist schon komisch, wenn sich Informatiker in der Standardsoftware nicht gut auskennen. Vor allem, weil man auch Standardsoftware nehmen kann, um Informatikkonzepte zu vermitteln. Das habe ich gemacht, weil ich war so gemein, in einer HLB, und ich habe sehr lange in einer HLB unterrichtet, wo vor allem eben die Office-Programme im Lehrplan stehen und habe dann aber trotzdem Konzeptwissen mit Hilfe dieser Office-Programme vermittelt. Es geht. Man muss sich nur Gedanken machen.

**O.S.:** Aber das ist dann eh eigentlich gleich eine gute Überleitung. Das heißt, Sie sind schon auch der Meinung, dass ECDL-Fertigkeiten Teil des Informatikunterricht sein sollen?

**B.S.:** Ja. Ja, zumindest, jetzt nicht, dass man als Lehrer vorne draußen steht und Schritt für Schritt vormacht, was in Word gemacht werden muss, um einen fertigen Brief zu kriegen, das nicht unbedingt. Aber doch, man sollte die Standard-Software verwenden, man sollte darauf hinweisen, wofür sie geeignet ist. Und man sollte definitiv versuchen, mit der Standard-Software auch Informatikkonzepte zu vermitteln.

**O.S.:** Okay. Und es gibt dann auch oft die Diskussion, ob der Name für das Unterrichtsfach, also Informatik, ob der überhaupt passend ist, weil ja dann, also, weil – oft ist es ja so, dass Schulfächer mit wissenschaftlichen Disziplinen in Verbindung stehen. Und gerade diese Anwenderschulungen und Office-Programme spiegeln ja eigentlich nicht wirklich das wider, was Informatik als Wissenschaft ist. Würden Sie dann sagen, dass Informatik, dass das Unterrichtsfach Informatik heißen sollte oder dass ein anderer Name besser wäre?

**B.S.:** Es kommt jetzt wieder auf den Schultyp drauf an. Wenn Sie sich jetzt nur auf die AHS konzentrieren, man könnte das Fach anders taufen in Informatik- und Informationsmanagement oder Informationsverarbeitung, keine Ahnung sodass es ein bisschen – oder von mir aus Informatik und IKT.

Dann hätte man ein Fach, wo beide Inhalte Platz haben. Wenn man sagt, das heißt weiter Informatik, dann würde ich wirklich so vorgehen, dass ich die Standard-Software, diese Anwenderschulung, die ja trotzdem immer irgendwie vorkommt, dass man die dann wirklich nutzt, um Informatikkonzepte zu vermitteln. Ich kann ja einmal ein Softwareentwicklungsprojekt machen, indem ich von mir aus Word oder Excel als Basis nehme und schaue, was kann das alles. Das heißt, ich mache eine Anforderungsanalyse anhand von dieser Software. Ich schaue, wie könnte man kleine Schritte vielleicht in eine Programmiersprache umsetzen. Ich kann Modellieren dadurch unterbringen. Also, ich kann schon, wenn ich es einfach auf eine kreative Art und Weise anpacke. Das machen aber viele nicht. Die meisten lassen je nach Kompetenz eben, also, sind es richtige Informatiklehrer, dann machen sie Programmieren. Sind sie nicht richtige, also ausgebildete Informatiklehrer, dann machen sie vielleicht ein bisschen Programmieren, wenn sie es können oder sie machen dann hauptsächlich IKT. Idealerweise hätte man beide Gegenstände. Und das von der Volksschule an.

**O.S.:** Genau.

**B.S.:** Eine Stunde Informatik, eine Stunde IKT. Und das wirklich von Anfang an. Und natürlich auch während dem Studium jedes Lehramtsfaches. Das wäre eigentlich so das ideale, weil das ist leider immer noch zu wenig verankert.

**O.S.:** Und – aber was es jetzt eben verankert gibt, ist ja die digitale Grundbildung, die ja eben ICT-Fertigkeiten als wesentlichen Inhalt hat.

**B.S.:** Ja.

**O.S.:** Und wenn es eben jetzt diese – da steht im Lehrplan definitiv Textverarbeitung und Präsentationssoftware, Tabellenkalkulation und die Betriebssysteme drinnen.

**B.S.:** Genau.

**O.S.:** Wenn das sozusagen schon in der Sekundarstufe 1 Inhalt ist, braucht es dann den Informatikunterricht überhaupt noch?

**B.S.:** Naja, es kommt drauf an, wie die Inhalte dann umgesetzt werden, weil wir haben immer zwei Ebenen. Wir haben den Lehrplan, wird der genau so umgesetzt, wie er es verlangt, dann sollten die Oberstufenschüler alle schon wirklich digital gebildet sein und mit Standardsoftware definitiv umgehen können. Wird es aber nicht so umgesetzt, dann, ja. Und dann muss man ja noch was sagen, ich kann digitale Grundbildung geht, na, gut, dann heißt es vielleicht digitale Bildung, aber die kann sich ja auch vertiefen. Ich kann ja alleine mit einer Standardsoftware kann ich ja total gute Projekte machen, die wirklich schon in die Informatik reingehen. Also, ich könnte durchaus in der Oberstufe dann, oder Sekundarstufe 2 halt, könnte ich auch eine digitale Bildung haben, die dann aber schon vertieft, die zum Beispiel Datenbanken macht mit Access und oder in Excel das für statistische Analyse verwendet. Das

kommt alles zu kurz. Und das kann auch definitiv in der Unterstufe nicht wirklich unterrichtet werden. Also, ich würde sagen, beides. Sowohl informatische Grundbildung, als auch IKT-Grundbildung oder digitale Grundbildung sollte so gut es geht in vielen Jahren der Schule untergebracht werden. Das ist natürlich nur ein Wunschdenken, das wird so nicht kommen. Weil die anderen Lehrer oder die anderen Fächer keine Stunden hergeben wollen.

**O.S.:** Ja. Und es wäre dann so zu verstehen, dass der Informatikunterricht, wie er halt jetzt in der fünften Klasse verankert ist, aufbauen würde auf die digitale Grundbildung.

**B.S.:** Ja, er könnte aufbauen, weil es sind ja doch Themen in der digitalen Grundbildung, die Informatik sind, also, zum Beispiel die technische Problemlösung, Computational Thinking natürlich. Es geht da um Programmieren, es geht um Algorithmen, Codierung kommt vor. Da kann die Informatik da einmal aufbauen, das heißt, ich kann einmal aus der digitalen Grundbildung diese informatischen Themen aufgreifen und vertiefen. Und dann weiterführen.

**O.S.:** Okay, das heißt, sobald Sie /

(Telefon läutet)

**B.S.:** Entschuldigung, meine Mutter ruft gerade an, ich muss abheben, ich bin gleich wieder soweit.

**O.S.:** Gut. Danke.

**B.S.:** (telefoniert) Okay. Gut, ich bin wieder da.

**O.S.:** Danke. Im Informatikunterricht derzeit sind in der Gesellschaft, also gesellschaftliche Aspekte auch ein wichtiges Thema oder /

**B.S.:** Ja.

**O.S.:** Eine der vier Kategorien sozusagen. Wie wichtig schätzen Sie diese gesellschaftlichen Aspekte ein für den Informatikunterricht?

**B.S.:** Naja, sie sind wichtig. Sie sind wichtig, weil einfach die Informatik entwickelt sich ja ständig weiter. Und da sind so viele Randthemen, die nicht wirklich Informatik sind, die aber die Informatik betreffen. Ich mache gerade, oder ich halte gerade eine Lehrveranstaltung zum Thema Ethik und Gender für Technikerinnen, für Informatikerinnen. Und da bin, also, da sind sehr viele Themen, über die sich sonst kein Mensch Gedanken macht. Wohin geht künstliche Intelligenz? Warum ist die Alexa zum Beispiel weiblich? Wie weit kann man jetzt gehen mit solchen Sprachassistenten etc.? Und dann zusätz-

lich Themen wie Internetsucht, Spielsucht, wo wir eine Partnerschule haben, die eben angefragt hat, ob wir nicht irgendwas dazu machen können, weil immer mehr Schüler spielsüchtig werden. Und zwar spielsüchtig im Internet.

Also, das sind viele gesellschaftliche, psychologische Themen, die da am Rande mitspielen. Und die man eigentlich nicht komplett außen vor lassen kann. Also, man könnte die in andern Fächern abdecken, aber irgendwie, sie gehören trotzdem auch dazu.

**O.S.:** Und inwiefern sehen Sie dann das Lehramtstudium darauf vorbereitend, auf solche Themen, die jetzt schon in eine ethische Richtung gehen?

**B.S.:** Genau, es gibt schon — im jetzigen Lehramtstudium gibt es natürlich so ein Fach wie gesellschaftliche Aspekte der Informatik oder der IKT oder so, ich weiß nicht, wie es genau in den verschiedenen Clustern heißt. Ist natürlich drinnen im Curriculum. Und da hängt es natürlich von den Lehrenden ab, wie viel sie und was sie da dazu machen. Weil das ist auf der einen Seite gut so, dass Lehrende an den Universitäten und Hochschulen sehr frei sind in ihrer Unterrichtsgestaltung und Themengestaltung, dass das aber nicht immer vielleicht das allerbeste ist, dass doch vieles dabei auf der Strecke bleibt. Also, es wäre sinnvoll, auch die Lehrenden zu schulen. Und zwar nicht nur die, die im Informatiklehramt unterrichten, sondern Lehrende in allen Lehramtsfächern. Aber das ist der schwierigste Teil, weil die erreicht man nicht unbedingt immer. Und die wollen vielleicht auch nicht unbedingt geschult werden.

**O.S.:** Das heißt, das wären dann so Themen, die eigentlich fächerübergreifend sind, die dann vielleicht irgendein Unterrichtsprinzip oder so wäre.

**B.S.:** Genau. Also, es ist, wir haben, ich war in so einer Taskforce vom Ministerium drinnen, wo es drum gegangen ist, einen Maßnahmenplan auszuarbeiten für die Digitalisierung in der Lehrerinnenbildung. Und da haben wir sehr viele Themen diskutiert, unter anderem eben auch, dass die Lehrenden zu wenig geschult sind und auch zu wenig digital gebildet sind. Also, da ist schon noch einiges zu tun, glaube ich. Und das ist natürlich schwierig. Wir haben noch was diskutiert, was wirklich sinnvoll scheint, das ist so eine Art digitale Fachdidaktik. Also, dass es praktisch in jedem Lehramtsfach nicht nur Fachdidaktik gibt, sondern extra wenigstens einen Kurs digitale Fachdidaktik. Weil das eine ist so fächerübergreifende Kompetenzen, digitale Grundkompetenzen, das ist schon klar. Aber dann gibt es ja speziell verschiedene Fächer doch, tolle Angebote, die viel zu wenig genutzt werden, weil Lehrer sich damit gar nicht auskennen oder gar nicht wissen, dass es das gibt. Und dafür bräuchten wir aber natürlich Schulungen für die Lehrpersonen in der Lehrerinnenbildung.

**O.S.:** Ja. Und würden Sie dann sagen, dass Informatiklehrer dann diesbezüglich schon eher affin sind oder dass es für Informatik — dass Informatik da eine andere Stellung hat?

**B.S.:** Nicht unbedingt.

O.S.: Okay.

B.S.: Muss nicht sein. Also, was ich so gemerkt habe, und ich tu sehr viel verschiedene Lehramtsfächer unterrichten, es gibt Lehramtsstudenten der Informatik, die jetzt kaum einmal Technologien im Unterricht verwenden. Natürlich, sie programmieren vielleicht oder so, aber sie nutzen jetzt nicht unbedingt irgendwelche Apps oder Online-Tools oder so. Umgekehrt gibt es zum Beispiel Sprachlehrer, die sehr viel Technologie im Unterricht einsetzen.

O.S.: Okay.

B.S.: Also, es ist total unterschiedlich. Und ich glaube, es gibt — quer durch alle Fächer gibt es Lehrer, die sehr viel einsetzen, die digital gebildet sind und solche, die das eher nicht machen.

O.S.: Sie haben gesagt, Sie kennen den Informatiklehrer jetzt nicht so im Detail, aber so von dem, was Sie wissen, was würden Sie sagen, sind die Stärken und die Schwächen aktuell?

B.S.: Phu. Das ist jetzt wirklich eine schwierige Frage. Um die wirklich seriös beantworten zu können, sollte ich mir den Lehrplan wirklich genau anschauen. Aber so, was ich jetzt grob im Kopf habe, ich glaube schon, dass es eine Stärke ist, dass sehr viele Themen aufgegriffen werden, sodass Lehrer ein bisschen eine Auswahlmöglichkeit haben. Sie es jetzt viel zu machen und einfach nur eine Einführung überall, also einen Einblick zu geben oder sich auf bestimmte Schwerpunkte zu konzentrieren und da in die Tiefe zu gehen. Ich glaube, das ist schon eine Stärke, dass es nicht so ganz genau vorge-schrieben ist, was zu tun ist unbedingt. Eine Schwäche ist — phu. Die Schwäche des Lehrplan selber ist schwer zu sagen. Ich glaube, dass Lehrpläne vielleicht immer auch gekoppelt werden sollten mit praktischen Beispielen, dass es dann vielleicht für viele Lehrer einfacher ist, damit umzugehen. Auf der anderen Seite, wenn man, also, ich komme aus der Praxis. Ich war 20 Jahre in einer Schule und 20 Jahre Lehrerfortbildung. Und ich weiß, dass ganz, ganz wenige Lehrer den Lehrplan wirklich durchlesen und umsetzen sondern die gehen einfach in den Gegenst-, in ihr Fach rein und machen einen Unterricht, der gut oder sehr gut oder nicht so gut ist. Sie haben wohl grob im Kopf, was sie tun sollen. Aber so richtig den Lehrplan kennen tun, glaube ich, nur wenige. Das ist jetzt eine persönliche Einschätzung auf Grund von Erfahrungen und Beobachtungen und nicht wissenschaftlich oder empirisch belegt, gell?

O.S.: Aber, also, das habe ich schon öfter /

B.S.: Ich glaube, das wäre die (...) (00:21:20) Bitte?

O.S.: Das habe ich schon öfter gelesen.

B.S.: Ja.

O.S.: Und dass eben in anderen Fächern dann das Schulbuch einfach das ist, was zählt. Aber in Informatik sind /

B.S.: Genau.

O.S.: / meiner Einschätzung nach ja noch keine Schulbücher im Einsatz oder ganz selten.

B.S.: Ja.

O.S.: Sehen Sie das eigentlich als Nachteil?

B.S.: Also, ich glaube, die Schwäche liegt eher bei den Lehrern beziehungsweise bei der Umsetzung, weil erstens einmal noch nicht alle Informatikstunden durch geprüfte Informatiklehrer abgedeckt sind, was klar ist, was – aus der geschichtlichen Entwicklung. Und zweitens, weil der typische Lehrer, die typische Lehrerin seit jeher den Unterricht relativ frei gestalten wollte, konnte. Und das Ganze immer nur ein Rahmenlehrplan ist. Aber meiner Meinung nach ist das auch gut so. Ich möchte nicht als Lehrer ganz genau vorgeschrieben kriegen, was ich tun muss. Und zweitens finde ich, ein Rahmenlehrplan ist auch dafür da, flexibel ausgelegt zu werden, um besondere Stärken und Schwächen der Schüler zu fördern. Und es hat ja jeder Schüler einen individuellen Zugang. Und es gibt Klassen, die sind einfach super, mit denen kann man mehr machen. Und dann gibt es wieder Klassen, wo man nicht so viel machen kann. Und das ist durch den Rahmenlehrplan natürlich, also, das würde ich sagen, ist auch eine Stärke, dass man relativ flexibel unterrichten kann und auch persönliche Interessen der Schüler teilweise einbeziehen kann, je nachdem, was es halt für ein Schultyp ist und ob es genau jetzt Maturafach ist oder so. Aber /

O.S.: Die Lehrpläne der Sekundarstufe 1 werden ja derzeit überarbeitet. Und das sind ja keine Rahmenlehrpläne mehr, sondern die sind ja dann kompetenzorientiert.

B.S.: Genau.

O.S.: Und ich nehme an oder so, weil ich das verstanden habe, wird ja dann in den nächsten Jahren oder in, sobald das abgeschlossen ist, ja die Sekundarstufe 2 auch in der Form überarbeitet werden.

B.S.: Mhm (zustimmend).

O.S.: Das heißt, das wird ja dann, wird sich sowieso ändern hin zu Kompetenzorientierung.

B.S.: Genau.

O.S.: Was wären dann Ihrer Meinung nach die wesentlichen Kompetenzen, die im Informatikunterricht vermittelt werden sollten?

**B.S.:** Das sind einerseits wirklich informatische Kompetenzen und andererseits Kompetenzen, die dafür nötig sind, um die Informatik gut zu bearbeiten oder in der Informatik gut zu arbeiten. Informatische Kompetenzen ist im Grunde das, was eh in den fundamentalen Ideen auch drinnen ist, also, dass man lernt, strukturiert zu denken, Probleme strukturiert zu zerlegen, dass man einen Blick kriegt für Probleme, wie geht man das an. Also, algorithmisches Denken, dass man das auch beschreiben kann, dass man logisch Denken kann. Das ist einmal das eine. Und das Drumherum ist teilweise ja auch notwendig, wenn ich jetzt an Dinge denke, wenn man im Software Engineering arbeitet, brauche ich eine gewisse – und mit dem Kunden Kontakt hat – brauche ich eine gewisse sprachliche Kompetenz, kommunikative Kompetenz, um mich mit dem Kunden auszureden. Der Kunde ist ein Experte in seinem Fach. Und der Informatiker in der Informatik. Und es kann passieren, dass die zwei nur in ihrer eigenen Sprache reden und sich gegenseitig nicht verstehen. Und das passiert, wenn der Informatiker keine oder keine gute kommunikative und sprachliche Kompetenz hat. Also, von daher ist das auch notwendig, glaube ich. Im Software Engineering, in der Software Entwicklung, man muss teamfähig sein. Also, es sind schon auch Social Skills und Soft Skills dabei, die man in bestimmten Berufen braucht oder wenn man jetzt eine Kreativität anschaut, wenn ich ein Webdesigner wäre oder wenn ich jetzt neue Technologien entwickle, brauche ich ein gewisses Maß an Kreativität und Innovationsfähigkeit. Also, ich glaube, dass diese ganzen Kompetenzen, die in den 21st Century Skills auch vorkommen, da ist eben Kreativität auch drinnen oder Problemlösen. Das ist, glaube ich, die allerwichtigste Eigenschaft oder Kompetenz, dass man ein Problem lösen kann. Die kommen natürlich auch im Informatikunterricht zum Tragen.

**O.S.:** In dem digComp 2.2 für Österreich, nein, im 2.1-er von der Europäischen Kommission wurde ja die Kreativität ja mehr oder weniger rausgestrichen bei der Überarbeitung.

**B.S.:** Mhm.

**O.S.:** Das sehen Sie dann demnach kritisch?

**B.S.:** Ja. Also, ich finde, Kreativität, weil Kreativität geht auch mit Problemlösen einher, ist was total Wichtiges. Wenn man die Zukunft betrachtet, weil die Zukunft wird nicht einfacher. Und ohne Kreativität kann ich keine Visionen entwickeln und kann mich auch nicht weiterentwickeln und kann auch keine Innovationen bringen. Deswegen ist Kreativität meiner Meinung nach eine ziemlich wichtige Querschnittskompetenz – also, für alle möglichen Fächer. Und außerdem, wenn man sich anschaut, Problemlösen als Kompetenz, die Personen, die Probleme gut lösen können, das sind auch immer Personen, die relativ kreativ sind.

**O.S.:** Okay.

**B.S.:** Weil beides erfordert ein bisschen ein Querdenken und erfordert ein Herangehen und Probleme aus verschiedenen Blickwinkeln. Also, jemand, der total unkreativ ist, wird wahrscheinlich ein Problem haben damit ein Problem zu lösen. Oder tut sich schwerer damit. Also, für mich ist Kreativität etwas total Wichtiges.

**O.S.:** Okay. Wenn Sie sich was wünschen könnten für einen neuen Informatiklehrplan. Was wäre das?

**B.S.:** Also, erstens einmal würde ich mir einen Informatiklehrplan wünschen, der von der ersten Volksschule bis zur Maturaklasse geht und das in allen Schulen, auch wenn es nur wenig ist. Und zweitens würde ich mir wünschen, dass es recht flexibel bleibt, weil gerade mit der Informatik kann man so viele Dinge machen und kann man so gute Interessen von Schülern einbinden, was meiner Meinung nach sehr wichtig ist, weil sie dadurch lieber arbeit-, also, ich kann die Motivation steigern und ich kann sie auch in bestimmte Bereiche reinbringen. Und dann würde ich sehr viel mehr fächerübergreifendes reinnehmen. Also, auch wieder gerade die Informatik ist prädestiniert dafür, fächerübergreifende Projekte zu machen. Das würde ich ein bisschen mehr forcieren. Weil jetzt Softwareentwicklung, natürlich kommt Programmieren vor, aber ich würde schon ein bisschen mehr den Projektunterricht auch in den Lehrplan reinnehmen und auch den Wunsch, wirklich fächerübergreifende Projekte zu machen. Das ist erstens etwas, was spannend ist, was aus der Praxis kommt und zweitens die Schüler ganz gerne machen. Macht auch mehr Spaß als irgendwelche komischen Aufgaben zu programmieren, wenn man sagt – also, ich habe das sehr viel gemacht. Ich habe ja eigentlich Sprachen unterrichtet und Informatik und habe sehr oft, was gut war, Klassen in beiden Fächern gehabt. Und dadurch war es leichter. Wir haben dann im Sprachunterricht Vokabellisten in Excel geschrieben. Und dann im Informatikunterricht haben wir aus diesen Vokabellisten irgendwelche Vokabeltrainer oder Wörterbücher gebastelt. Und je nachdem, wie weit es halt gegangen ist oder dann auch mit Java Wörterbücher programmiert. Und das ist, was den Schülern dann auch Spaß macht, dass sie wirklich praxisnahe Dinge machen, wo sie sich auch einbringen können und die sie dann tatsächlich auch brauchen können. Also, es sollte möglichst auch praxisbezogen sein.

Das ist – und nicht nur auf mathematische Probleme beschränkt. Das passiert auch immer wieder, dass Programmieraufgaben fast immer mathematische Dinge beinhalten. Und dann haben Schüler oft eine zweifache Schwierigkeit, das eine ist die Schwierigkeit, eine Programmiersprache und das Denken für dieses Programmieren zu lernen, wo sie sich schwer tun. Und dann haben sie zusätzlich noch einen schwierigen Inhalt. Also, praxisnah wäre wichtig, fächerübergreifend wäre wichtig, Projektunterricht im Sinne von vielleicht Softwareentwicklungsprojekten oder so. Und natürlich wirklich informatische Konzepte und nicht Anwenderschulung. Die Anwenderschulung, die gehört raus oder die kann teilweise integriert werden, aber grundsätzlich wäre die Anwenderschulung dann Teil der digitalen Bildung.

### 10.3.3 Interview mit Stephan Waba

O.S.: Darf ich Sie nur kurz zu Ihren Aufgabenbereichen befragen, damit ich da ein bisschen den Kontext verstehe?

S.W.: Ja, ich bin in der Abteilung Präs/15 für IT-Didaktik und bin hier befasst vor allem mit der Betreuung von diesen Lehrplanerstellungsprozessen. Also, wir haben entwickelt die verbindliche Übung digitale Grundbildung, wir arbeiten jetzt unter der Annahme, dass es ein Pflichtfach geben könnte, digitale Grundbildung, an einem Lehrplan für ein Pflichtfach digitale Grundbildung. Und dann in weiterer Folge auch uns dann ausgehend auch uns damit befassen, mit der Erneuerung vom Informatiklehrplan 9. Schulstufe und von den berufsbildenden Schulen, also, HTL, HAKs, da gibt es auch informatisch – also, informatikspezifische Fächer, dass wir dann au da anknüpfen an die digitale Grundbildung. Von meinem Hintergrund her bin ich Lehrer für Englisch und Deutsch, war dann nach der Schule – war ein paar Jahre an der Schule, war dann an der PH in der Lehrerausbildung und an der virtuellen PH. Virtuelle PH ist so ein virtuelles Fortbildungsinstitut, also, ist keine echte, eigene PH, aber es ist an der PH Burgenland angesiedelt und macht eben rein virtuelle Online-Fortbildungsangebote. Und bin jetzt eben da gelandet schlussendlich. Also, ich bringe jetzt keine informatische Kompetenz mit, außer das, was ich mir so ein bisschen angelesen habe oder angelernt habe, sondern eher eben diese mediendidaktische Kompetenz, also auch Einsatz in allen Medien, also in allen Fächern. Und halt jetzt auch vor allem dann betreue ich die Lehrplanprozesse. Also, wir schauen dann eher auf so strategische Fragen. Das Lehrplanteam arbeitet den Lehrplan aus nach wissenschaftlichen bestem Wissen und Gewissen. Wir schauen dann darauf, wie kann man das wirklich runterbrechen, in die Praxis bringen. Wie können wir dafür sorgen, dass eben wir auf Akzeptanz stoßen und dass der Lehrplan dann wirklich auch angenommen wird. In der Grundbildung hat man meistens das Problem, dass Lehrplan, dass – die Lehrplangruppe war zwar recht, also, Lehrplan, wie gesagt, ist ja Medienbildung und informatische Bildung, soll beide Bereiche verknüpfen. Und da hatten wir zwar – die Lehrplangruppe war zwar recht breit aufgestellt in beiden Richtungen, aber da ist dann rausgekommen, ein erster Entwurf, wurde von Informatikerinnen, Informatikern eher empfunden als starker Medienbildungsschwerpunkt. Und die haben sich da gar nicht wiedergefunden in Formulierung, in Konzepten. Und da haben wir jetzt versucht, die letzten Wochen, Monate, auch mit der Frau Motschnig gemeinsam zum Beispiel, da noch einmal nachzuschärfen und noch einmal zu schauen, sprachlich und inhaltlich, wie kann Informatik noch prononcierter hineinkommen, sodass sich auch Informatikerinnen wiederfinden und nicht sagen, die digitale Grundbildung ist rein Medienbildung.

O.S.: Aber da geht es um einen neuen Entwurf und nicht um den Lehrplan, der jetzt in Kraft ist?

S.W.: Genau. Also, der jetzt in Kraft ist /

O.S.: Der in Kraft Digi.komp /

**S.W.:** Ja. Es war also – von der Entwicklung her gab es ja eben digi.komp8. Und digi.komp8 war, sagen wir mal, ein bisschen hemdsärmelig, also, es hat sich nicht orientiert an irgendwelchen Kompetenzmodellen oder an irgendwelchen internationalen Vorlagen, sondern wurde eben so aus der Praxis her geschaffen und war deswegen auch meiner Ansicht nach nicht immer ganz so stimmig. Also, es gibt da Unterschiede in den Detailgraddeskriptoren, manche sind sehr detailliert, manche sind sehr überblicksmäßig. Und auch von den Fachgebieten her ist es relativ, also, ein bisschen willkürlich. Und dann haben wir eben diese verbindliche Übung entwickelt. Und da war die Orientierung vor allem am DigComp Kompetenzraster von der Europäischen Union. Die haben ja fünf Kompetenzbereiche. Und die haben als informatische Dinge – gerade, wenn es geht Richtung Coding und Richtung Programmieren, dann ist das auch subsummiert unter so einem kreativen Produktionsaspekt. Also, da geht es wirklich darum, dass man sagt, okay, man kann sehr viel Sachen produzieren mit digitalen Medien, aber halt nicht nur Fotos, Videos, Texte, sondern auch eben Code. Und auch eben irgendwie so Programme. Und da haben wir es ein bisschen in die Richtung entwickelt und haben es eben daran ausgerichtet. Da gibt es noch drinnen eben diesen Bereich Standardsoftware und Office-Produkte als einen von acht Kompetenzbereichen und ein Kompetenzbereich wird eben dann herausgehoben – Coding. Und jetzt das Pflichtfach, die mediale Grundbildung, was nur – momentan ist nur so ein, so eine Arbeitshypothese. Also, es ist noch nicht finanziert und nicht genehmigt. Aber es wäre schön, wenn es sowas gäbe, so ein Pflichtfach. Da hätten wir jetzt nur mehr fünf Kompetenzbereiche und hätten auch eine ähnliche Ausrichtung wie das DigComp Kompetenzraster, wo auch diese informatischen Dinge vor allem auch drinnen sind, anwendungsbezogen in Richtung Problemlösestrategien, also Computational Thinking zur Problemlösung einsetzen und in Richtung eben kreative Dinge machen mit Entwicklungsumgebungen, wo ja auch Scratch dazugehört und nicht nur rein textbasierte Umgebungen.

**O.S.:** Und der Unterschied zum aktuellen Stand ist, dass es dann nicht mehr fächerübergreifend sein kann, dass es ein eigenes Fach sein muss /

**S.W.:** Genau.

**O.S.:** / und dass es Noten gibt.

**S.W.:** Es gäbe Noten, es gäbe die wirklich, die gewidmeten Stunden. Und es gibt vor allem eine Lehr-  
amtsausbildung. Das wäre nämlich cool.

**O.S.:** Aha, okay.

**S.W.:** Weil jetzt – ich meine, jetzt ist es, man hat immer beide Seiten der Medaille. Man – oft wird gesagt, es spricht viel gegen ein eigenes Fach Informatik, jetzt in der Sekundarstufe 1 oder digitale Grundbildung, weil es ja überall vorkommt. Die Digitalisierung kommt überall vor, das ist ein Phänomen, das man überall finden kann. Und verknüpfen wir es doch mit den Fachwissenschaften. Nur das geht in der Praxis nicht immer so einfach, weil wir unterschiedliche Wissensstände haben bei Lehrern und Lehrerinnen. Manche sind da schon sehr weit und machen auch sehr viel mit ihrem Fach. Und

manche weigern sich oder so. Deswegen — ich finde es immer noch besser, zumindest irgendeine Verankerung zu haben im Fächerkanon. Ein, zwei Stunden zu haben, damit es einmal verankert ist — und dann immer noch darüber hinausgehen zu können.

Also, bei dem Lehrplanprojekt, Lehrplan 2020, an das wir uns angehängt haben, werden alle Lehrpläne Sekundarstufe 1 überarbeitet. Und dort drinnen ist auch vorgesehen, dass neben dem Fach digitale Grundbildung auch informatische und Medienbildungsinhalte, die ja bisher so gelaufen sind unter dem Titel Unterrichtsprinzip. Unterrichtsprinzip ist ja etwas, was nice to have, aber wird nicht unbedingt verlässlich vermittelt.

**O.S.:** Naja. Also, ich glaube, offiziell ist es schon verpflichtend.

Ja eh. Aber ich schaue mehr auf die Praxis, und in der Praxis ist es halt nicht so, dass man sich wirklich sehr daran orientiert, wenn man Stunden vorbereitet. Da hätten wir jetzt drinnen, also, den Workflow.

**S.W.:** Die Übergänge. Dass wirklich ganz konkrete Deskriptoren aus Medien und informatischer Bildung eingearbeitet werden in spezifische Fächer. Also, wir konnten uns da im Rahmen dieser Lehrplanarbeits-, Lehrplanentwicklung, konnten wir uns sozusagen wünschen, welche konkreten Deskriptoren in Fächer eingebaut werden sollen. Und da haben Sie zum Beispiel drinnen, also in Deutsch eher so Mediendinge wie Informationsbewertung und Recherche. Mathematik hätten wir uns gewünscht, dass da so informatische Sachen reinkommen, die also in Richtung schon gehen: Statistiken, Daten aufbereiten, Daten untersuchen, dass das auch so dort platziert wird, wo es eigentlich hingehört.

Noch einmal ganz kurz zu diesem ECDL, also diesen Office-Sachen. Ich finde das auch so. Also ich bin nämlich kein Informatikfachwissenschaftler, aber mir kommt es vor, als ob irgendwann in den 90er-Jahren da diese eigentlich folgenreiche, tragische Fehlentwicklung passiert ist, dass plötzlich verknüpft worden ist im allgemeinen Bewusstsein, Computer — also, informatische Kompetenz hieße, man kann gut den Computer bedienen und man kann gut Software bedienen. Und dass auch die OCG sich plötzlich stark gemacht hat, für ECDL. Und das ist eigentlich wirklich eine ganz tragische Verknüpfung von zwei Dingen, die nicht viel zu tun haben miteinander. Und wo man dann so scheinbar sofort sagt, okay, es geht ja, wir machen eh Informatik und gerade neue Mittelschulen, die schulautonomen Informatikstunden ja bisher auch schon teilweise so kreiern haben. Da gibt es Informatik-Neue-Mittelschulen, die haben informatische Lehr- also sich selbst einen Lehrplan gemacht für ihr schulautonomes Fach. Und da kommt auch sehr oft vor diese Anwendungskompetenz in Richtung Nutzen von Standardsoftware. Weil es — in Folge wäre es notwendig für das spätere Berufsleben, okay, hat was für sich, weil es vielleicht auch einfach ist, dass man das einfach trainiert und man kann es einfach abprüfen. Man kriegt Zertifikate dazu, so wie ECDL. Und man hat — also, man geht ein bisschen so dem aus dem Weg, dass man wirklich informatische Konzepte sich versucht, anzuschauen.

O.S.: Und insofern bin ich der Meinung, dass es einfach — es ist vielleicht eh sinnvoll, dass man — je nachdem, wie es unterrichtet wird, aber dass es einfach anderes heißen sollte, weil dann eben ein falsches Bild von der Informatik, das ja eine Wissenschaft ist, vermittelt wird.

S.W.: Ja.

O.S.: Ich glaube, das schadet auch ein bisschen dem Informatikimage.

S.W.: Ja, ein Bild, das mir sehr gut gefällt von Informatik für diese Altersgruppe sind diese Schweizer Schulbücher Connect, die gibt es in der Schweiz. Die haben in der Schweiz einen Lehrplan auch, wo sie streng trennen zwischen Medienbildung und informatischer Bildung. Und da haben sie jetzt exemplarisch Schulbücher entwickelt dafür. Und da gibt es dieses Schulbuch Connect. Ich habe jetzt leider keines da, ich habe es bestellt an sich. Und da drinnen findet man wirklich, so runtergebrochen auf Alltagssituationen Konzepte der Informatik. Also, auch teilweise nicht elektronisch vermittelt, sondern einfach als Konzept, wie man Dinge ordnet, in Reihenfolge bringt, schrittweise abarbeitet und so weiter. Und davon ausgehend dann die Übersetzung auf die elektronischen Medien. Und ich finde, es ist ein zeitgemäßes Bild von Informatik für die Sekundarstufe 1.

O.S.: Okay. Soweit ich den Schweizer Lehrplan kenne, ist der auch schon sehr stark ICT-lastig. Aber dieses Buch — mal schauen, ob ich mir irgendwie das noch anschauen könnte. Können Sie dann überhaupt das einschätzen — oder haben Sie da eine Meinung dazu, was so die Kernthemen sein sollten, die im Informatikunterricht vorkommen sollten?

S.W.: Naja, schauen wir noch kurz diesen Lehrplanentwurf an, der jetzt ganz frisch da ist. (...) (00:09.50). Und davon ausgehend natürlich sollte das dann passieren. Also, der ist noch Work in Progress.

O.S.: Mhm (zustimmend).

S.W.: Aber der orientiert sich nach dem Dagstuhl-Dreieck.

O.S.: Okay.

S.W.: Und das finde ich ganz geschickt gemacht, weil das natürlich immer diese technologische Komponente verknüpft mit der gesellschaftlichen Bedeutung. Die muss da auch unbedingt hinein. Und mit der interaktionsbezogenen Komponente, wo dann die Schülerinnen und Schüler irgendwie aktiv werden. Also, da hätten wir einmal fünfte Schulstufe, das ist für zwei Jahre ausgelegt, diese fünf Bereiche, nämlich Orientierung, so eine Art Einführung, Information, Informationssystem, verantwortungsvoll umgehen, Kommunikation, eh so, wie es auch sonst immer unterrichtet wird. Produktion — da hätten wir die Verknüpfung von eben Produktion via Anwendungssoftware, aber auch mit Anwendungsumgebungen. Da wird man auch programmieren. Und dann handeln in der von Technologie geprägten Welt.

Wenn wir das anschauen, haben wir jetzt eigentlich in jedem von diesen Dingen, haben wir so diese technologische Komponente drinnen, wo man sich fragt, wie Dinge eigentlich funktionieren. Also zum Beispiel hier hätten wir drinnen bei diesem Medien und Digitalisierung hätten wir drinnen so einen Aspekt am Beispiel aufzeigen, welche Elemente, Komponenten, Funktion dazugehören zu einem digitalen wie auch immer. Also: digitales Gerät oder eben digitales System. Beim nächsten hätten wir dann, wie Suchmaschinen prinzipiell funktionieren. Kann man auch ganz viele Sachen davon ableiten. Da hätten wir drinnen Kommunikationsbedürfnisse und ihre Anforderungen an digitale Kommunikationswerkzeuge. Also auch über den Hintergrund, was sind da eigentlich dann für Einstellungen zu treffen, wie kann ich Kommunikationsprozesse unterstützen, was angeht die Adressatinnengruppe, die Schnelligkeit und so weiter. Da haben wir jetzt ganz konkret am Beispiel Elemente mit Computational Thinking nachvollziehen. Und die zur Problemlösung einzusetzen und wie sie Algorithmen auf Programmiersprache umsetzen können. Also, das wäre so ganz konkret, die Vorstellung wäre da wirklich so in Richtung Scratch zu gehen, sich da visuell ein paar Sachen zusammenzubasteln und so einen Ablauf mal zu automatisieren. Und dann haben wir hier das EVA-Prinzip bei einem digitalen Gerät prinzipiell hergezeigt. Fünfte Schulstufe.

Sechste Schulstufe wäre dann wieder ähnlich, wieder die fünf Bereiche. Auch wieder mit einer jeweils technologisch orientierten Komponente. Bei der ersten Orientierung ist es so wie Anwendungen von Technik auf Gesellschaft beschreiben. Wechselwirkungen benennen. Da ist: Daten. Also, wir schreiben Daten hinsichtlich ihrer Formate, Größe und binären Struktur. Da kann man auch sehr schön sehr schnell drauf schauen und das mehr oder weniger breit machen. Da geht es da um Zusammenarbeit, um Kooperation von Software. Also, am Beispiel von verschiedenen Software wird aufgezeigt, wie digitale Synergien neue Formen der Zusammenarbeit ermöglichen. Und vor allem die Rolle, das Speichern und Auswerten von Metadaten. Das letztlich Grundlage dafür ist, dass man diesen Workflow einfach zustande kriegt. Dann wird hier vertieft mit den grundlegenden Programmierstrukturen. Zielgerichtet kreativ mehr oder weniger. Und dabei der Schwerpunkt Netzwerk. Und eben Datenaustausch im Netzwerk.

**O.S.:** Und das ist jetzt ein Entwurf für ein Fach Informatik oder digitale Grundbildung?

**S.W.:** Ja, Grundbildung, aber das hinführen sollte über die Sekundarstufe 1 auf die Oberstufe Richtung Informatik, neunte Schulstufe oder auch Berufsbildung. Also, soll anknüpfungsfähig machen für wie auch immer dann dort an Vertiefung passiert.

**O.S.:** Okay. Das heißt, fünfte, sechste, dann hat man siebte, achte.

**S.W.:** Ja, ich bin nicht ganz glücklich, vielleicht wird es auch sechste siebte. Also, fünfte, sechste und dann so ein Loch, das finde ich auch irgendwie blöd. Vielleicht ist es besser sechste, siebte Schulstufe, das zu machen, wo auch die digitale Grundbildung, die jetzt verordnet ist, eigentlich, angesiedelt ist. Also, jetzt, die jetzige verbindliche Übung wäre auch standardmäßig in der zweiten und dritten Klasse, in der sechsten und siebten Schulstufe, wobei die Schulen sich das autonom machen können. Schulen

können ja auch nach wie vor, wenn das eingeführt werden sollte, können sie auch autonom noch in der siebten, achten Schulstufe sicher noch irgendwas autonom machen. Schulen sind ja nicht, das ist ja nicht verboten, dass sie noch was machen. Aber so ein Loch wäre irgendwie blöd. Wenn man sagt, erste, zweite Klasse und dann dritte, vierte nichts und dann fünfte wieder Informatik.

O.S.: Aber da ist der Fokus ja dann eben nicht nur auf informatischen Kompetenzen, sondern auch auf Medienkompetenzen.

S.W.: Genau, genau.

O.S.: Und das Fach Informatik, wie es jetzt in der neunten Schulstufe ist, da bleibt der Fokus dann aber trotzdem auf den informatischen /

S.W.: Ja, wobei halt hier auch jetzt schon — kommt mir vor — Medienbildung im weitesten Sinne da auch schon irgendwie hineinfließt. Man spricht ja auch, in Informatik spricht man ja auch dann teilweise über irgendwie Datenspeicherung, Big Data, Auswirkungen auf die Gesellschaft, Datenschutz, auf Privacy. Und das ist ja auch so irgendwie etwas, was schon überlappt. Das ist ja nicht, das ist nur rein jetzt technisch, sondern auch — betrifft die Nutzung, betrifft den Einfluss auf die Gesellschaft. Also, ich tu mir schwer, das immer ganz streng abzugrenzen. Was ist jetzt wirklich typisch Medienbildung, was typisch Informatik? Weil die Sache ist ja die, dass die wenigsten Leute, die dann die Schule verlassen, wirklich jetzt Informatikentwickler werden. Die meisten werden Informatikanwender sein. Also, ich denke da, gerade in Bezug auf Künstliche Intelligenz ist es so, dass wir, glaube ich, da noch viel vor uns haben, dass wir hier speziell in Lehrberufen, also in diesen Ausbildungsgängen für Lehrberufen, aber auch in den Studienplänen, für spätere Studien, Fachstudien, für Auswirkung, für Medizin, Jus etc., 100 andere, da KI hineinbringen und den Aspekt der Nutzung von KI-unterstützten Prozessen. Und ich sehe es eigentlich bei Informatik. Also, Informatik soll für mich das leisten, dass ich mich dann als professioneller Anwender bewegen kann in der Welt, aber ich werde wahrscheinlich — die wenigsten werden Entwickler werden und werden Entwicklungsarbeit selbst leisten.

O.S.: Aber dahinter steckt ja im Prinzip der allgemeinbildende Anspruch.

S.W.: Genau. Genau.

O.S.: Ja, also, weil da zum Beispiel jetzt eben auch Hardware gekommen ist.

S.W.: Da haben wir Netzwerk.

O.S.: Genau.

S.W.: Geräte, Daten tauschen.

**O.S.:** Bei den — also, die Komponenten, ich würde das einmal auf Hardware beziehen.

**S.W.:** Das kann alles sein. Das kann sein, zum Beispiel — man vergleicht, keine Ahnung, eine analoge Landkarte zu einem digitalen Kartendienst und schaut, welche Komponenten dazugehören, dass ich am Handy sehe, wo ich bin, wo ich hin will, wie lange das dauert, dass ich dahin komme. Also, es muss nicht die Komponente sein im Sinne von Tastatur, Maus, Bildschirm. Sondern auch in dem Fall dann Satellit, GPS im Handy und so weiter.

**O.S.:** Okay.

**S.W.:** Hier ist der Gedanke, dass wir hier sehr beispielhaft arbeiten. Dass man nicht sagt, man hat jetzt hier einen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern man geht aus von diesem phänomenologischen Ansatz, zu sagen, worin zeigt sich in unserer Welt der Einfluss von digitaler Synergie. Und ich picke mir eines raus und handle dann an dem diverse Dimensionen ab.

**O.S.:** Ich frage mich, ob das jetzt eigentlich an der Informatik als Wissenschaft — aber das ist wieder die digitale Grundbildung. Es ist wieder nicht Informatik.

**S.W.:** Genau. Aber trotzdem sollte es schon irgendwie geschärft sein, zu sagen, man hat dann auch eine Idee davon, also, es beginnt ja bei uns mit Informatik als Wissenschaft, wie bei uns in der Volksschule bei Projekten wie Denken, Lernen, Probleme lösen. Da haben wir in der Volksschule ein Projekt, das ist nicht im Lehrplan verankert, es ist ein Projekt, wo die Kinder, also, wo also die Lehrerinnen und Lehrer einen fertigen Baukasten kriegen aus — das sind in dem Fall BeeBots und Lego WeDo und dazu ein Konzept kriegen, wie sie das unterrichten, dass die Kinder Schritt für Schritt mit den BeeBots und mit diesem WeDo dann verstehen, wie sie dann Kleinigkeiten automatisieren können, umsetzen können, Dinge in eine gute Reihenfolge bringen, auch mal eine Schleife einzubauen beim WeDo vielleicht oder eine Verzweigung. Und das ist einmal das erste Grundanknüpfen.

Und dann wäre Sekundarstufe 1, würde dann in der digitalen Grundbildung diese Aspekte weitergetragen werden, halt nicht exklusiv, sondern im Rahmen von diesem Fach, was sich jetzt beide teilen, Medienbildung und informatische Bildung. Und da, um da wieder zurückzukehren, in der fünften Klasse, neunte Schulstufe wieder, Informatik exklusiv. Und da wieder weiterzutun.

**O.S.:** Und derzeit überarbeitet wird aber nur der Lehrplan, also, dieses Lehrplanprojekt 2020 betrifft Sekundarstufe 1.

**S.W.:** Und Volksschule auch. In der Volksschule haben wir in — haben wir im Lehrplan drinnen diesen Bereich Informatik im weitesten Sinne im Sachunterricht, da gibt es jetzt im Lehrplan solche, so eine Art Themenblöcke, die erinnern sehr an die Fächer einer Sekundarstufe 1. Also, irgendwie ist es so wie eine Art Biologie, so was eine Art Geschichte, so was wie eine Art Geografie, findet sich im Sachunterricht wieder. Und da gibt es auch so einen Bereich, der heißt Technik momentan.

O.S.: Okay.

S.W.: Und in diesen Bereich Technik — also, dieses Gefäß nehmen wir uns her, um da so ein bisschen Informatik hineinzupacken. Und da greifen wir eben mit Denken, Lernen, Probleme lösen, Dinge auf. Also, da geht es auch um dieses Verstehen, wie ich einfach Dinge in eine Struktur bringe, wie ich sie in eine gewisse Anordnung bringe, dieses schrittweise von Handlungsanweisungen.

O.S.: Aber der Lehrplan für die fünfte Klasse AHS wird derzeit nicht /

S.W.: Der kommt als nächstes dann.

O.S.: Okay, weil der Herr Bollin, mit dem ich ein Interview geführt habe, hat eben gesagt, dass der Lehrplan aktuell überarbeitet wird, aber dann hat er diesen Lehrplan gemeint für die Unterstufe.

S.W.: Das kann sein, ja. Ich meine, vielleicht /

O.S.: Weil er eben auch gesagt hat, dass da sehr viel Medienbildung und so weiter drinnen ist.

S.W.: Ja.

O.S.: Und das macht ja bei der digitalen Grundbildung Sinn oder ist ja Teil des Konzeptes.

S.W.: Genau. Es kann natürlich sein, dass so Experten sich jetzt schon mit dem Informatiklehrplan befassen. Aber das machen sie halt dann freiwillig. Wir haben es noch nicht offiziell drinnen eingetaktet. Aber das ist eben dann so, dass wir schauen, also, jetzt, wenn die Schnittstellen sind Volksschule, Sekundarstufe 1 schon sehr gut dargestellt, durch dieses Projekt. Und wir schauen dann, wie kann es dann weitergehen. Und das wird dann wahrscheinlich nicht so ein allgemeines großes Projekt wieder werden, wo alle Lehrpläne angegriffen werden, weil es dann sehr, sehr divers wird. AHS-Oberstufe, Berufsbildung, da gibt es dann sehr viel unterschiedliche Wege. Aber wir werden schauen, dass wir mit — was auch immer dann nachher kommt, wir an die digitale Grundbildung anknüpfen, die von allen Schülern ja gemacht wird.

O.S.: Ja. Und die Volksschullehrpläne treten dann — werden dann schon nächstes Jahr verordnet?

S.W.: Das hat sich jetzt nach hinten verschoben, also, verordnet sind wir jetzt, glaube ich, mittlerweile bei 21 für 23 - irgendwie so. Aber es ist — momentan ist halt die Zeit /

O.S.: Aber es ist dann nicht aufbauend.

S.W.: Doch, wird dann immer — also, wird, tritt also dann aufbauend in Kraft. Also, im ersten Jahr 23/24 wäre dann nur die erste Klasse.

O.S.: Erste Klasse Volksschule?

S.W.: Und erste Klasse Sekundarstufe 1.

O.S.: Ahso, okay, okay.

S.W.: Also, schon parallel, aber halt nur die erste Klasse.

O.S.: Gut, ja. Weil dann wäre das überhaupt erst noch viel /

S.W.: Nein, nein, das nicht.

O.S.: Das wäre dann nämlich wirklich lang.

S.W.: Aber wie gesagt, momentan haben wir ehrlich gesagt durch diese Übergangsregierung auch hier einen gewissen — ich will nicht sagen Stillstand, weil es wird ja gearbeitet — aber wir sind noch nicht ganz sicher, ob die neue Ressortleitung, die wir noch nicht kennen, das so, wie es ist, annimmt oder ob sie sagt, na, ich möchte da noch Änderungen, es muss in eine andere Richtung gehen oder es ist irgendwie anders. Weil der Auftrag dafür kam ja noch vom Bundesminister Fassmann.

O.S.: Ja.

S.W.: Und deswegen muss man jetzt schauen, wie es halt weitergeht.

O.S.: Okay.

S.W.: Aber ich glaube, an der digitalen Grundbildung führt sowieso kein Weg vorbei, auch mit informatischen Komponenten.

O.S.: Und wenn Sie dann sagen, dass ICT-Fertigkeiten prinzipiell Teil vom Informatikunterricht sein sollten?

S.W.: Das ist halt die Frage. Es ist schon gescheit, wenn man die Sachen dann dort platziert, wo auch wirklich die Software angewendet wird. Also, es gibt in der Schule ganz viele Situationen, wo ich irgendwas produziere, irgendein Ergebnis, einen Text, ein Video, sonst was mal rauskommt, eine Tabelle rauskommt. Und da wäre es schon gut, wenn die Sachen dort platziert werden, wo sie auch geschehen. Nur glaube ich, könnten wir nicht davon ausgehen, dass wirklich in den Fächern, wo die Dinge dann probiert werden, in Biologie, Chemie, Geschichte, sonst wo, auch der Aufbau der Kompetenzen stattfindet. Das ist jetzt eine Geschichte, der Lehrer sagt, ich verlange von meinen Schülerinnen und

Schülern, dass sie zum Beispiel ein Video erstellen zu einem bestimmten Thema. Aber ich bin nicht bereit, jetzt Geschichtestunden aufzuwenden, um hier den Kompetenzaufbau zu betreiben, eine Videosoftware zu bedienen.

**O.S.:** Aber dann würde das ja heißen, dass die Informatik so ein bisschen als Hilfsfach degradiert wird, weil dann lernst es halt in Informatik, damit ich meine – damit ihr für mich meine, in meinem Fach dann die Videos machen könnt.

**S.W.:** Genau. Das ist ja das Problem, dass die Schulen jetzt haben, dass sie zwar die Inhalte platzieren wollen in Fächern, aber das nicht immer gewährleistet ist, dass auch in dem Fach dann die Vermittlung stattfinden kann von diesen Kompetenzen.

**O.S.:** Und ist nicht – vor allem auch derzeit – das Problem, dass die Lehrerinnen diese Kompetenzen gar nicht haben?

**S.W.:** Genau, wir brauchen das in der Lehramtsausbildung vor allem drinnen. In der Lehramtsausbildung haben wir jetzt schon, glaube ich schon bessere Situation als wir es hatten, als die neuen Curricula eingeführt worden sind. Also, bei der Einführung der neuen Curricula, wie es begonnen hat mit diesen Entwicklungsverbänden, Uni- und PH-Zusammenarbeit war informatische Bildung noch kaum vertreten in Curricula. Da war nur immer ein großer Schwerpunkt auf den bildungswissenschaftlichen Grundlagen, auf Theorie der Schule, auf Theorie des Unterrichts, wenn ich glaube, jetzt ist es schon gelungen, ist man gerade im Südcluster, wo auch Kärnten mit dabei ist, dass da schon sehr gute Akzente gesetzt worden sind in der Ausbildung. Dass man auch hier es schafft, dass man Fachdidaktik verknüpft mit jeweiligen Softwareskills.

**O.S.:** Mhm (zustimmend).

**S.W.:** Aber das ist natürlich hier noch eine Baustelle, die jetzt österreichweit noch nicht ganz einheitlich ist. Wo es ein Programm gibt, das heißt, DigiFolio. Und DigiFolio ist ein Programm, das ist, das setzt an an der Schnittstelle zwischen Ausbildung und Berufseintritt. Also, wo gesagt wird, okay, wenn du aus der Ausbildung noch nicht alles mitgebracht hast, was du brauchst für den Berufseintritt im Hinblick auf Anwendung digitaler Technologien, kannst du dir hier noch einmal zusammenstellen, was dir noch fehlt und das quasi nachlernen.

**O.S.:** Und wäre das im Rahmen von Fortbildungen oder wie?

**S.W.:** Genau, das sind Fortbildungen.

**O.S.:** Okay.

**S.W.:** Und es ist halt gedacht, dass das im Rahmen auch von dem Berufseinstieg passiert, wo man auch dann Mentoring hat und gleichzeitig die Sachen auch da sich anschaut.

**O.S.:** Okay. Das heißt, ICT-Fertigkeiten sind zwingend oder sind einfach derzeit noch notwendig, dass das in Informatik vorkommt?

**S.W.:** Ich glaube, das ist schulstandortspezifisch, die Frage. Was habe ich dort für Personal und wie kann ich am besten damit umgehen. Also, ich möchte es nicht ausschließen, dass es notwendig ist. Es wird nicht überall notwendig sein. Wir haben es halt hier im Lehrplan versucht, so abzudecken, wir haben es nicht drinnen jetzt dezidiert als Bedienerstandardsoftware. Wir haben da, wo es sinnvoll ist, das implizit eingebaut, so wie hier zum Beispiel. Sie können Erkenntnisse unter Nutzung eigener Software zusammenfassen und darstellen. Das heißt, man schaut sich an, okay, es geht eigentlich hier um diesen Unterschied zwischen digital und analog. Es geht darum, sich zum überlegen, was ist der Einfluss von Digitalität auf unseren Alltag. Aber dann finde ich auch noch als Produktionsaspekt irgendein geeignetes, eine geeignete Darstellungsform mit geeigneter Software, wo ich dann anhand dessen darstelle, was ich jetzt dazu gelernt habe. Und das haben wir hier da drinnen. Wir haben es auch hier drinnen. Sie können Nutzer eigene Softwareinformation systematisch strukturieren, abspeichern und auch löschen. Wir haben es hier wieder zusammenfassen und darstellen. Also, wir haben immer wieder auch das im Prinzip eingebaut, dass man sagt, okay, am Anwendungsfall schauen wir das an, einmal machen wir halt meinetwegen ein Video und ein anderes Mal machen wir vielleicht irgendeine Infografik und nehmen ein Grafikprogramm zur Bearbeitung. Aber es ist nicht drinnen, dass es gedacht ist, man macht eine völlig inhaltsbefreite Office-Schulung. Aber irgendwo muss halt schon auch die Unterstützung da sein, dass, wenn ich sowas benütze, dann muss auch die Lehrkraft jeweils Unterstützung bieten können, auch wenn es Bedienungsfragen gibt.

**O.S.:** Wo sehen Sie beim aktuellen Informatiklehrplan die Stärken und Schwächen?

**S.W.:** Ich weiß nicht, ob dieser Informatiklehrplan — also, ich denke, dass der, der hätte schon längst überarbeitet gehört. Ich sehe die Schwächen vor allem darin, dass mein Bild nicht eines ist, das, wo ich denke, dass das Fach spezielle Faszination ausübt. Also, mir fehlt im Informatiklehrplan, im jetzigen, fehlt mir einfach so dieser Faktor, dass ich also gefesselt werde. Also, ich denke, das ist irgendwie etwas Faszinierendes, das ist für mich eine Perspektive. Da könnte ich mich hinentwickeln. Sondern es ist relativ unattraktiv, finde ich, so, wie die Darstellung ist.

**O.S.:** Okay.

**S.W.:** Und dadurch, dass es schon einige Jahre am Buckel hat, ist es auch nicht mehr, nicht mehr unbedingt sehr zeitgemäß in Hinblick auf aktuelle Entwicklungen. Also, Informatik steckt ja schon überall drinnen, in Alltagsgegenständen mit entsprechenden Vorteilen, aber auch mit entsprechenden Gefahren und auch mit entsprechenden Dingen, die man da einfach berücksichtigen muss bis hin zu irgendwie Ausbau von 5G-Netzen in Hinblick, welcher Hersteller liefert die Hardware und wie sehr

baut der Hersteller in die Hardware irgendwas ein, was ich vielleicht gar nicht möchte als Netzbetreiber, was gerade diskutiert wird, wo, welche Firmen nehme ich? Nehme ich Nokia oder Ericsson? Oder nehme ich für Huawei oder sonst wie. Also, das ist etwas, was extrem komplex geworden ist und was aber alles informatische auch Beziehungen hat. Und da ist der Lehrplan gar nicht anknüpfungsfähig in dieser Hinsicht.

**O.S.:** Das mit dem Faszination ausüben in Informatik ist ja der Genderaspekt oft da einer, der vielleicht mehr Aufmerksamkeit bekommen sollte.

**S.W.:** Ja.

**O.S.:** Welche Möglichkeiten sehen Sie da im Lehrplan darauf zu reagieren?

**S.W.:** Im Lehrplan, glaube ich, gar keine. Also, der Lehrplan hält ja fest, auch die Struktur, die jetzt da ist, ist ja auch nicht mehr zeitgemäß, heute geht man eher im kompetenzorientierte Lehrpläne. Das heißt, da hält man nur fest, welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler jetzt aufbauen und was sie dann für Kompetenzen haben sollen. Ich glaube, das sind alles Begleitmaßnahmen. Also, wir wissen zum Beispiel, gerade jetzt Informatik ist jetzt Teil von dieser Navi-Problematik, sage ich einmal. Also, sind Schülerinnen und Navi generell, dass ja nur ein gewisser Teil von Schülerinnen überhaupt sich angesprochen fühlt von Bildungsangeboten, die also NAWI-Bezug haben, Informatik halt auch. Und überraschenderweise von denen, die das dann studieren zum Beispiel, auch nur ein Teil davon überhaupt den Beruf ergreift. Also, das ist schon, das finde ich spannend, weil ich denke mir, wenn man das anfängt, sich da vertieft zu beschäftigen, möchte man meinen, dass man auch dann ziemlich geschlossen übertritt in dieses Berufsleben. Aber wir verlieren schon Mädchen beim Entscheiden für eine NAWI-Ausbildung. Und verlieren sie noch einmal dann beim Übertritt in ein Berufsleben.

(Telefon läutet)

Und ich glaube, das sind einfach — Entschuldigung — das sind einfach Dinge, die man mit Begleitmaßnahmen regeln muss. Momentan haben wir eben gerade stark drinnen so Sachen wie coole Vorbilder zeigen — sich — von — Vorbildern zeigen lassen, sagen lassen, was ist so faszinierend. Warum soll ich das machen? Also, einfach so Role Models eben liefern. Teilweise gibt es auch dann die Frage nach der Unterrichts-Organisation, also, ist es gescheiter Gruppen von Burschen, Mädchen gemischt zu unterrichten oder sie zu trennen, in bestimmten Phasen sie rauszunehmen, Mädchengruppen zu machen, Burschengruppen zu machen, weil man da auch weiß, dass sehr oft die Burschen sind halt die, die halt irgendwie auffallen oder die schnell sich melden oder die einfach schnell was erledigen. Und dann den Mädchen nicht die Zeit oder die Chance lassen, das selbst zu machen, dass sie also in Gruppen arbeiten, Sachen an sich reißen. Es gibt viele so Aspekte. Aber ich glaube, dass — im Lehrplan kann man an diesem Thema wenig ändern. Er ist ja relativ geschlechtsneutral.

**O.S.:** Okay.

**S.W.:** Ich finde es auch gar nicht wünschenswert, dass man sich überlegt, was jetzt — weil das ist ja oft, wenn man so in Klischees reinkommt: Was könnte jetzt Mädchen ansprechen? Da ist man sehr oft in so einer Klischeeüberlegung und denkt sich, okay, was würde das typische Mädchen gerne machen? Und dann versuche ich, Informatik da irgendwie hinzubiegen. Aber das sollte ja eher, glaube ich, völlig neutral sein und völlig sachlich sein. Gibt es — Sie haben sich Lehrpläne angeschaut, gibt es diesen Aspekt, dass der Genderaspekt in Lehrplänen verankert wird? Ist das irgendwo anders üblich? Oder hat das irgendwo Erfolg gezeigt?

**O.S.:** Beim Interview mit dem Mark Berges von der FAU in Erlangen, der hat diesen Genderaspekt da schon stärker betont. Und er meint, dass man weniger — dass man diesen Technikaspekt nicht so sehr betonen sollte, weil der diese Problematik verstärkt und dass man

**S.W.:** eher so anwendungsbezogen oder wahrscheinlich — oder?

**O.S.:** Anwendungsbezogen nicht, aber dass zum Beispiel vielleicht, also, ein Beispiel, dass man für viele Sachen keinen Computer braucht. Sobald man einen Computer benutzen muss und mit einem technischen Gerät arbeitet, dass das dann die Problematik — oder problematisch sein kann oder diese Problematiken verstärken kann. Und ob nicht vielleicht dann so Computer Science unplugged Zugänge dann nicht besser wären sozusagen.

**S.W.:** Ich habe nur gedacht an so typische technische Studien, wo ja nach wie vor große oder höhere Akzeptanz haben bei Studentinnen sind es ja Studien, wo dann irgendwelche kreativen Aspekte zum Tragen kommen, so wie irgendwie Architektur oder Medienproduktion im weitesten Sinne, Sachen, wo gezeichnet wird, was auch alles am Computer passiert. Oder wo jetzt auch beim Studium jetzt nicht so im Titel oder in den Beschreibungen so das technische hervorgehoben wird. Also, wahrscheinlich wird man mehr Erfolg erzielen mit einem Titel wie, keine Ahnung, multimediale Geschichten erzählen als wie wenn man da programmieren und irgendwie sowas in den Titel reinbringt. Aber das wäre auch — das ist auch so eine Marketingbegleitmaßnahme. Aber jetzt rein runtergebrochen auf die Deskriptoren im Lehrplan, glaube ich, sollten wir jetzt ziemlich neutral bleiben.

**O.S.:** Die gesellschaftlichen Aspekte haben Sie ja eh schon angesprochen oder es eigentlich betont, dass es wichtig ist und /

**S.W.:** Das finde ich auch — genau, das finde ich auch wichtig in Informatik. Weil ich ja dann sehr gut verknüpfen kann natürlich, warum hat die Technologie die und die Auswirkung, weil sie so und so funktioniert. Und wie müsste sie anders gestaltet sein, wenn ich eine andere Auswirkung erzielen möchte? Oder wenn ich das eben nicht erzielen möchte. Sondern ich möchte, also gerade, irgendwelche Datenschutzgeschichten oder sonstigen Dinge, dann kann ich mir ganz gut anschauen diese Verknüpfung zwischen Funktionsweise und technischen Hintergrund und der Auswirkung auf die Gesellschaft.

**O.S.:** Eine Frage, die ich vorbereitet habe, ist eben, welche Kompetenzen im Informatikunterricht vermittelt werden sollen. Vielleicht wäre es aus Ihrer Sicht – was wäre die wichtigste Kompetenz, die im Informatikunterricht vermittelt werden sollte?

**S.W.:** Ich glaube, die wichtigste – also, momentan ist die wichtigste Kompetenz, dass man sozusagen – wie sagt man da auf Deutsch? – so ein fachlich fundiertes Urteil abgeben kann über automatisiert hervorgerufene Entscheidungsprozesse. Also, dass man weiß – also, jetzt rein, ganz plakativ irgendwelche Spotify-Liedervorschläge und davon abgehandelt auch viele andere Entscheidungen, die getroffen werden für uns. Das kann ja sein irgendwelche Förderungen werden automatisiert zugesagt, werden nicht zugesagt oder Arbeitnehmerinnen werden automatisiert gekündigt oder nicht. Das gibt es ja alles Mögliche in allen Abstufungen. Und dahinter stecken ja immer irgendwelche mehr oder weniger transparenten Prozesse. Und ich glaube, ganz wichtig ist heutzutage, dass, wenn sozusagen das Wichtigste ist, dass man einfach ein fachliches Urteil abgeben kann zu diesen, wenn man konfrontiert wird mit solchen automatisierten Entscheidungen. Dass man das einschätzen kann: Auf welcher Grundlage basieren die Entscheidungen? Kann ich nachvollziehen, was sind die Kriterien? Kann ich das irgendwie einschätzen, ob das einigermaßen nützlich ist oder ethisch in Ordnung ist? Ich muss wissen, was für Probleme dann durch eine unklare vielleicht Datenlage, welche ich in den Bias habe, irgendwie in den Daten vorher, dann dass eben darauf Fehlentscheidungen darauf zurückzuführen sind. Also, ich glaube, alles was mit diesen KI-algorithmusbasierten Entscheidungen zu tun hat.

**O.S.:** Und was würden Sie sich wünschen vom neuen Informatiklehrplan? Also, was wäre Ihnen da – also, jetzt einerseits diese, eine Kompetenz, die Sie jetzt da vorgestellt haben. Oder hätten Sie sonst irgendwas, wo Sie sagen, das wäre Ihnen persönlich sehr wichtig?

**S.W.:** Ich würde mir wünschen, dass der Informatiklehrer in der neunten Schulstufe noch mehr Schülerinnen und Schüler dazu bringt, dass sie das Wahlpflichtfach wählen, dass sie eben dann so gefesselt sind und nicht abspringen, sondern dass sie nach der fünften eben denken: Was? Ist schon vorbei? Ich mach unbedingt noch das Wahlpflichtfach, um damit meine Kompetenz noch weiter aufzubauen. Das ist, glaube ich, das wichtigste, was der Lehrplan leisten muss, dass wenn ich die Chance habe, in der neunten Schulstufe alle mal zu verpflichten, dass dann möglichst viele von denen dann weitermachen und sich nicht denken, okay, pfoa, super, das Jahr ist endlich vorbei. Ich halte es nicht mehr aus, das ist eh total langweilig und nur Mathe kapiert ich sowieso nicht. Sondern, dass dann die Leute dabei bleiben und die Tür einrennen dem Wahlpflichtfach.

**O.S.:** Okay. Sie haben ja zuerst noch diese verschiedenen Kompetenzmodelle Digi.komp und Dig-Comp angesprochen.

**S.W.:** Mhm (zustimmend).

**O.S.:** Soweit ich das verstanden habe, ist ja Digi.komp älter als DigComp.

S.W.: Mhm (zustimmend), genau.

O.S.: Und das Digi.komp eben in Österreich entwickelt und DigComp sozusagen auf europäischer Ebene.

S.W.: Genau, das ist am Joint Research Center, das ist in Sevilla. Die sind von der Europäischen Kommission das Forschungszentrum.

O.S.: Und gibt es zwischen den zweien Modellen irgendeine Verbindung?

S.W.: Wenig. Also, wie gesagt, dass — dieses österreichische Modell war halt einen sehr praxisnah. Das sage ich jetzt freundlich. Also, es ist einfach — erfahrene Lehrerinnen haben sich gemeinsam was überlegt. Und das europäische Modell basiert schon auf einem breiten wissenschaftlichen Diskurs. Also, man kann diesen Entscheidungsprozess jetzt nicht vergleichen miteinander. Das DigComp-Modell der Europäische Union ist einfach viel breiter, weil es noch prononcierter die Medienbildung da hineinbringt. Also, Digi.komp ist noch mehr informatisch geprägt, würde ich sagen. Da ist schon noch eher der Bezugspunkt Informatik. Es ist vielleicht, wenn man jetzt Informatik, wenn das Herz wirklich für Informatik schlägt, finde ich mich im DigComp-Modell vielleicht eher noch wieder. Aber das — Digi.komp, Entschuldigung — aber das DigComp-Modell ist für mich sehr eine Ausgewogenheit, also, das zeigt eine Ausgewogenheit zwischen allen Aspekten und verknüpft die Informatik mit eben den anderen Aspekten wie Medienbildung oder kritischem Denken, politischer Bildung, diese ganzen Dinge. Das ist für mich irgendwie zeitgemäßer, weil es die Informatik hereinholt in die Gesellschaft.

# 10.4 Lehrpläne

## 10.4.1 Lehrplan 21: Modul Lehrplan Medien und Informatik (Schweiz)



# Medien und Informatik



D-EDK  
Deutschschweizer  
Erziehungsdirektoren-  
Konferenz

### Elemente des Kompetenzaufbaus

Kompetenzbereich MI.2 Informatik

D-EDK  
Deutschschweizer  
Erziehungsdirektoren-  
Konferenz

Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (D-EDK)  
D-EDK Geschäftsstelle, Zentralstrasse 18, CH-6003 Luzern  
Lehrplan 21 - von der D-EDK Plenarversammlung am 31.10.2014  
zur Einführung in den Kantonen freigegebene Vorlage.  
Bereinigte Fassung vom 29.02.2016  
Ivan Raschle  
Die Urheberrechte und sonstigen Rechte liegen bei der D-EDK.  
www.lehrplan.ch

<b>Kompetanz</b>	3. Die Schülerinnen und Schüler verstehen Aufbau und Funktionsweise von Betriebssystemen und können Konzepte der sicheren Datenverarbeitung anwenden.	<b>Querverweis</b>
<b>Auftrag 1. Zyklus</b>	<p><b>MI.2.1</b> <b>MI.2.1.1</b> <b>MI.2.1.2</b> <b>MI.2.1.3</b> <b>MI.2.1.4</b> <b>MI.2.1.5</b> <b>MI.2.1.6</b> <b>MI.2.1.7</b> <b>MI.2.1.8</b> <b>MI.2.1.9</b> <b>MI.2.1.10</b> <b>MI.2.1.11</b> <b>MI.2.1.12</b> <b>MI.2.1.13</b> <b>MI.2.1.14</b> <b>MI.2.1.15</b> <b>MI.2.1.16</b> <b>MI.2.1.17</b> <b>MI.2.1.18</b> <b>MI.2.1.19</b> <b>MI.2.1.20</b> <b>MI.2.1.21</b> <b>MI.2.1.22</b> <b>MI.2.1.23</b> <b>MI.2.1.24</b> <b>MI.2.1.25</b> <b>MI.2.1.26</b> <b>MI.2.1.27</b> <b>MI.2.1.28</b> <b>MI.2.1.29</b> <b>MI.2.1.30</b> <b>MI.2.1.31</b> <b>MI.2.1.32</b> <b>MI.2.1.33</b> <b>MI.2.1.34</b> <b>MI.2.1.35</b> <b>MI.2.1.36</b> <b>MI.2.1.37</b> <b>MI.2.1.38</b> <b>MI.2.1.39</b> <b>MI.2.1.40</b> <b>MI.2.1.41</b> <b>MI.2.1.42</b> <b>MI.2.1.43</b> <b>MI.2.1.44</b> <b>MI.2.1.45</b> <b>MI.2.1.46</b> <b>MI.2.1.47</b> <b>MI.2.1.48</b> <b>MI.2.1.49</b> <b>MI.2.1.50</b> <b>MI.2.1.51</b> <b>MI.2.1.52</b> <b>MI.2.1.53</b> <b>MI.2.1.54</b> <b>MI.2.1.55</b> <b>MI.2.1.56</b> <b>MI.2.1.57</b> <b>MI.2.1.58</b> <b>MI.2.1.59</b> <b>MI.2.1.60</b> <b>MI.2.1.61</b> <b>MI.2.1.62</b> <b>MI.2.1.63</b> <b>MI.2.1.64</b> <b>MI.2.1.65</b> <b>MI.2.1.66</b> <b>MI.2.1.67</b> <b>MI.2.1.68</b> <b>MI.2.1.69</b> <b>MI.2.1.70</b> <b>MI.2.1.71</b> <b>MI.2.1.72</b> <b>MI.2.1.73</b> <b>MI.2.1.74</b> <b>MI.2.1.75</b> <b>MI.2.1.76</b> <b>MI.2.1.77</b> <b>MI.2.1.78</b> <b>MI.2.1.79</b> <b>MI.2.1.80</b> <b>MI.2.1.81</b> <b>MI.2.1.82</b> <b>MI.2.1.83</b> <b>MI.2.1.84</b> <b>MI.2.1.85</b> <b>MI.2.1.86</b> <b>MI.2.1.87</b> <b>MI.2.1.88</b> <b>MI.2.1.89</b> <b>MI.2.1.90</b> <b>MI.2.1.91</b> <b>MI.2.1.92</b> <b>MI.2.1.93</b> <b>MI.2.1.94</b> <b>MI.2.1.95</b> <b>MI.2.1.96</b> <b>MI.2.1.97</b> <b>MI.2.1.98</b> <b>MI.2.1.99</b> <b>MI.2.1.100</b></p>	<b>Kompetenzstufe</b>
<b>Auftrag 2. Zyklus</b>	<p><b>MI.2.2</b> <b>MI.2.2.1</b> <b>MI.2.2.2</b> <b>MI.2.2.3</b> <b>MI.2.2.4</b> <b>MI.2.2.5</b> <b>MI.2.2.6</b> <b>MI.2.2.7</b> <b>MI.2.2.8</b> <b>MI.2.2.9</b> <b>MI.2.2.10</b> <b>MI.2.2.11</b> <b>MI.2.2.12</b> <b>MI.2.2.13</b> <b>MI.2.2.14</b> <b>MI.2.2.15</b> <b>MI.2.2.16</b> <b>MI.2.2.17</b> <b>MI.2.2.18</b> <b>MI.2.2.19</b> <b>MI.2.2.20</b> <b>MI.2.2.21</b> <b>MI.2.2.22</b> <b>MI.2.2.23</b> <b>MI.2.2.24</b> <b>MI.2.2.25</b> <b>MI.2.2.26</b> <b>MI.2.2.27</b> <b>MI.2.2.28</b> <b>MI.2.2.29</b> <b>MI.2.2.30</b> <b>MI.2.2.31</b> <b>MI.2.2.32</b> <b>MI.2.2.33</b> <b>MI.2.2.34</b> <b>MI.2.2.35</b> <b>MI.2.2.36</b> <b>MI.2.2.37</b> <b>MI.2.2.38</b> <b>MI.2.2.39</b> <b>MI.2.2.40</b> <b>MI.2.2.41</b> <b>MI.2.2.42</b> <b>MI.2.2.43</b> <b>MI.2.2.44</b> <b>MI.2.2.45</b> <b>MI.2.2.46</b> <b>MI.2.2.47</b> <b>MI.2.2.48</b> <b>MI.2.2.49</b> <b>MI.2.2.50</b> <b>MI.2.2.51</b> <b>MI.2.2.52</b> <b>MI.2.2.53</b> <b>MI.2.2.54</b> <b>MI.2.2.55</b> <b>MI.2.2.56</b> <b>MI.2.2.57</b> <b>MI.2.2.58</b> <b>MI.2.2.59</b> <b>MI.2.2.60</b> <b>MI.2.2.61</b> <b>MI.2.2.62</b> <b>MI.2.2.63</b> <b>MI.2.2.64</b> <b>MI.2.2.65</b> <b>MI.2.2.66</b> <b>MI.2.2.67</b> <b>MI.2.2.68</b> <b>MI.2.2.69</b> <b>MI.2.2.70</b> <b>MI.2.2.71</b> <b>MI.2.2.72</b> <b>MI.2.2.73</b> <b>MI.2.2.74</b> <b>MI.2.2.75</b> <b>MI.2.2.76</b> <b>MI.2.2.77</b> <b>MI.2.2.78</b> <b>MI.2.2.79</b> <b>MI.2.2.80</b> <b>MI.2.2.81</b> <b>MI.2.2.82</b> <b>MI.2.2.83</b> <b>MI.2.2.84</b> <b>MI.2.2.85</b> <b>MI.2.2.86</b> <b>MI.2.2.87</b> <b>MI.2.2.88</b> <b>MI.2.2.89</b> <b>MI.2.2.90</b> <b>MI.2.2.91</b> <b>MI.2.2.92</b> <b>MI.2.2.93</b> <b>MI.2.2.94</b> <b>MI.2.2.95</b> <b>MI.2.2.96</b> <b>MI.2.2.97</b> <b>MI.2.2.98</b> <b>MI.2.2.99</b> <b>MI.2.2.100</b></p>	<b>Grundanspruch</b>
<b>Auftrag 3. Zyklus</b>	<p><b>MI.2.3</b> <b>MI.2.3.1</b> <b>MI.2.3.2</b> <b>MI.2.3.3</b> <b>MI.2.3.4</b> <b>MI.2.3.5</b> <b>MI.2.3.6</b> <b>MI.2.3.7</b> <b>MI.2.3.8</b> <b>MI.2.3.9</b> <b>MI.2.3.10</b> <b>MI.2.3.11</b> <b>MI.2.3.12</b> <b>MI.2.3.13</b> <b>MI.2.3.14</b> <b>MI.2.3.15</b> <b>MI.2.3.16</b> <b>MI.2.3.17</b> <b>MI.2.3.18</b> <b>MI.2.3.19</b> <b>MI.2.3.20</b> <b>MI.2.3.21</b> <b>MI.2.3.22</b> <b>MI.2.3.23</b> <b>MI.2.3.24</b> <b>MI.2.3.25</b> <b>MI.2.3.26</b> <b>MI.2.3.27</b> <b>MI.2.3.28</b> <b>MI.2.3.29</b> <b>MI.2.3.30</b> <b>MI.2.3.31</b> <b>MI.2.3.32</b> <b>MI.2.3.33</b> <b>MI.2.3.34</b> <b>MI.2.3.35</b> <b>MI.2.3.36</b> <b>MI.2.3.37</b> <b>MI.2.3.38</b> <b>MI.2.3.39</b> <b>MI.2.3.40</b> <b>MI.2.3.41</b> <b>MI.2.3.42</b> <b>MI.2.3.43</b> <b>MI.2.3.44</b> <b>MI.2.3.45</b> <b>MI.2.3.46</b> <b>MI.2.3.47</b> <b>MI.2.3.48</b> <b>MI.2.3.49</b> <b>MI.2.3.50</b> <b>MI.2.3.51</b> <b>MI.2.3.52</b> <b>MI.2.3.53</b> <b>MI.2.3.54</b> <b>MI.2.3.55</b> <b>MI.2.3.56</b> <b>MI.2.3.57</b> <b>MI.2.3.58</b> <b>MI.2.3.59</b> <b>MI.2.3.60</b> <b>MI.2.3.61</b> <b>MI.2.3.62</b> <b>MI.2.3.63</b> <b>MI.2.3.64</b> <b>MI.2.3.65</b> <b>MI.2.3.66</b> <b>MI.2.3.67</b> <b>MI.2.3.68</b> <b>MI.2.3.69</b> <b>MI.2.3.70</b> <b>MI.2.3.71</b> <b>MI.2.3.72</b> <b>MI.2.3.73</b> <b>MI.2.3.74</b> <b>MI.2.3.75</b> <b>MI.2.3.76</b> <b>MI.2.3.77</b> <b>MI.2.3.78</b> <b>MI.2.3.79</b> <b>MI.2.3.80</b> <b>MI.2.3.81</b> <b>MI.2.3.82</b> <b>MI.2.3.83</b> <b>MI.2.3.84</b> <b>MI.2.3.85</b> <b>MI.2.3.86</b> <b>MI.2.3.87</b> <b>MI.2.3.88</b> <b>MI.2.3.89</b> <b>MI.2.3.90</b> <b>MI.2.3.91</b> <b>MI.2.3.92</b> <b>MI.2.3.93</b> <b>MI.2.3.94</b> <b>MI.2.3.95</b> <b>MI.2.3.96</b> <b>MI.2.3.97</b> <b>MI.2.3.98</b> <b>MI.2.3.99</b> <b>MI.2.3.100</b></p>	

Weitere Informationen zu den Elementen des Kompetenzaufbaus sind im Kapitel *Übersicht* zu finden.

## Inhalt

Zum Modul	2
Bedeutung und Zielsetzungen	3
Didaktische Hinweise	5
Strukturelle und inhaltliche Hinweise	7
MI.1 Medien	11
MI.2 Informatik	15

## Zum Modul

Im Lehrplan 21 dienen Modullehrpläne dazu, fächerübergreifende Aufgaben der Schule zu beschreiben und für einen Kern dieser Aufgaben einen systematischen Aufbau von Kompetenzen zu gewährleisten. Module verfügen über ein begrenztes, nicht durchgehendes Zeitbudget.

Die Modullehrpläne gliedern sich wie die Fachbereichslehrpläne in einleitende Kapitel (Bedeutung und Zielsetzungen, Didaktische Hinweise, Strukturelle und inhaltliche Hinweise) und die Darstellung des Kompetenzaufbaus. Der Modullehrplan Medien und Informatik unterscheidet die Kompetenzbereiche Medien und Informatik sowie die Kompetenzen zur Anwendung der Informations- und Kommunikationstechnologien, die als Anwendungskompetenzen bezeichnet werden. Zu den Kompetenzbereichen Medien und Informatik beinhaltet der Modullehrplan die Kompetenzaufbauten. Die Anwendungskompetenzen werden integriert in den Fachbereichen unterrichtet. Daher enthält der Modullehrplan dazu keinen eigenen Kompetenzaufbau, sondern nur eine Übersicht mit Hinweisen auf die Fachbereiche, in denen die Anwendungskompetenzen unterrichtet werden.

Für die Arbeit an den Modulen definieren die Kantone die Zeitgefässe und die Zuständigkeiten der Lehrpersonen. Die zur Verfügung stehenden Zeitgefässe können von den Schulen flexibel eingesetzt werden. Dabei kommen Organisationsformen zur Anwendung, welche auch bei begrenzten Zeitressourcen eine effiziente Unterrichtsgestaltung fördern (z.B. Blockkurse).

<p>Modullehrplan   Medien und Informatik   Bedeutung und Zielsetzungen</p> <p><b>Lehrplan 21</b></p> <p>3</p>	<p><b>Bedeutung und Zielsetzungen</b></p> <p><b>Bedeutung</b></p> <p>Die schnelle Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnologien prägt die Gesellschaft nicht nur in der Wirtschaft, Politik und Kultur, sondern zunehmend auch in der persönlichen Lebenswelt bis hin zur Gestaltung von Beziehungen. Die Bedeutung von digitalen Medien und Computertechnologien als Werkzeuge zur Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von Information nimmt nach wie vor zu, und weitere Entwicklungen sind absehbar. Oft sind Informations- und Kommunikationstechnologien kaum mehr erkennbar, weil unsichtbar in verschiedenste Geräte und Objekte integriert (z.B. in Fahrzeuge, Ausweise oder Billette). Die steigende Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien für die Gesellschaft und der Übergang zu einer Informationsgesellschaft haben Auswirkungen auf die Schule und betrifft sie in vielfacher Hinsicht:</p> <p>Die heutige Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen ist durchdrungen von traditionellen und digitalen Medien sowie von Werkzeugen und Geräten, die auf Informations- und Kommunikationstechnologien basieren und die durch ihre omnipräsente neue Handlungsmöglichkeiten und neue soziale Realitäten schaffen. Kinder und Jugendliche müssen lernen, damit und mit den Folgen dieser Realitäten kompetent und Verantwortungsbewusst umzugehen. Bereits vor Schulentritt begegnen und nutzen Kinder heute zahlreiche Medien. Eine zentrale Aufgabe der Schule besteht darin, diesen vor- und ausserschulischen Mediengebrauch als Ressource und Erfahrungsfeld aufzugreifen und die Schülerinnen und Schüler zu einer verteilten Helix von diesen Erfahrungen und Fähigkeiten zu führen. Die Bildung der eigenen Persönlichkeit, der kulturellen Identität, der Erwerb persönlicher und sozialer Kompetenzen geschieht heute auch in Absenkenanbereisung mit Medien. Ein Verständnis der zugrunde liegenden Technologien und Informatikkonzepte ist das Voraussetzung für diese eigenverantwortliche Entscheidung, so fern ermöglicht auch das Verstehen und Mitgestalten zukünftiger Entwicklungen, indem werden die Kinder und Jugendlichen auf dem Weg zum mündigen Umgang mit Medien unterstützt.</p> <p><b>Berufsperspektive</b></p> <p>Beruf und Studium verlangen Kompetenzen in den Bereichen Medien, Informatik und Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien. In Berufsbildung und weiterführenden allgemeinbildenden Schulen spielen Kompetenzen in diesen Bereichen eine entscheidende Rolle. Praktisch jeder Beruf erfordert heute Kompetenzen in der Anwendung der Informations- und Kommunikationstechnologien. Medienkompetenz und grundlegende Informatik-Kompetenzen. Die Volkshochschule hat sicherzustellen, dass Schülerinnen und Schüler am Ende der obligatorischen Schulzeit diese Technologien in einer weiterführenden Schule oder in der Berufsausbildung sinnvoll und effizient einsetzen und nutzen können.</p> <p><b>Bildungsperspektive</b></p> <p>Die Informations- und Kommunikationstechnologien verändern unseren Alltag so grundlegend, dass auch Bildung und Wissen über den Bereich Medien und Informatik hinaus einer Wandel unterliegen. So erfordert z.B. die Arbeitswelt zunehmend die Fähigkeit, komplexe Probleme in Kooperation mit andern mittels Nutzung medialer Werkzeuge zu lösen, während andere Prozesse zunehmend automatisiert werden. Die Informationsflut und die Geschwindigkeit des technologischen und gesellschaftlichen Wandels erfordern grundlegende Orientierungsfähigkeit und lebenslanges Lernen. Solche Kompetenzen müssen bereits in der obligatorischen Schulzeit aufgebaut werden. Die gestiegene gesellschaftliche Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien erfordert damit Anpassungen in allen Fachbereichen, auch im Sinne einer Stärkung überfachlicher Kompetenzen.</p>	<p>MI</p> <p>Lehrplan 21</p> <p>29.02.2016</p>
---	--	--

<p>Modullehrplan   Medien und Informatik   Bedeutung und Zielsetzungen</p> <p><b>Lehrplan 21</b></p> <p>4</p>	<p><b>Lehr-Lernperspektive</b></p> <p>Medien, Computer, Internet und mobile multimediale Kleingeräte wie Digitalkamera und Mobiltelefon bieten vielfältige Potenziale für Lehr- und Lernprozesse. Die oben erwähnten veränderten Anforderungen an die allgemeinen Bildungsziele bedingen entsprechende Unterrichtsmethoden. Dazu gehört auch die didaktische Integration der neuen Medien in Schule und Unterricht. Eine Schule im Kontext der Informationsgesellschaft soll die Potenziale der neuen Medien auch selber situations- und stufengerecht als Lern- und Lehrwerkzeuge nutzen; für neue Formen des Lesens und Schreibens, zur multimedialen Veranschaulichung von Sachverhalten, zur Aktivierung von Schülerinnen und Schülern beim Üben und Experimentieren, zur mediengestützten Kommunikation und Kooperation, zum Rechnen und Programmieren und zum Prüfen und zur Dokumentation des Gelernten. Die übergreifende Lernperspektive für den gesamten Lehrplan findet sich insbesondere im Kapitel <i>Lern- und Unterrichtsverständnis</i>.</p> <p><b>Zielsetzungen</b></p> <p><b>Medien verstehen und verantwortungsvoll nutzen</b></p> <p>Schülerinnen und Schüler erwerben ein Verständnis für die Aufgabe und Bedeutung von Medien für Individuen sowie für die Gesellschaft, für Wirtschaft, Politik und Kultur. Sie können sich in einer rasch ändernden, durch Medien und Informatiktechnologien geprägten Welt orientieren, traditionelle und neue Medien und Werkzeuge eigenständig, kritisch und kompetent nutzen und die damit verbundenen Chancen und Risiken einschätzen. Sie kennen Verhaltensregeln und Rechtsgrundlagen für sicheres und sozial verantwortliches Verhalten in und mit Medien.</p> <p><b>Grundkonzepte der Informatik verstehen und zur Problemlösung einsetzen</b></p> <p>Schülerinnen und Schüler verstehen Grundkonzepte der automatisierten Verarbeitung, Speicherung und Übermittlung von Information; darunter Methoden, Daten zu organisieren und zu strukturieren, auszuwerten und darzustellen. Sie erwerben ein Grundverständnis, wie Abläufe alltagsprachlich, grafisch und darauf aufbauend auch in einer formalisierten Sprache beschrieben werden können, und sie lernen, einfache, auf Informatik bezogene Lösungsstrategien in verschiedenen Lebensbereichen zu nutzen. Dies trägt zum Verständnis der Informatikgesellschaft bei und befähigt, sich an ihr aktiv zu beteiligen.</p> <p><b>Erwerb von Anwendungskompetenzen</b></p> <p>Schülerinnen und Schüler erwerben grundlegendes Wissen zu Hard- und Software sowie zu digitalen Netzen, das nötig ist, um einen Computer-kompetent zu nutzen. Sie erwerben Kompetenzen in der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien für effektives Lernen und Handeln in verschiedenen Fach- und Lebensbereichen, sowohl im Blick auf die Schule als auch auf den Alltag und die spätere Berufsausbildung.</p>	<p>MI</p> <p>Lehrplan 21</p> <p>29.02.2016</p>
---	--	--

<p>6 Modullehrplan   Medien und Informatik   Didaktische Hinweise</p>	<p><b>Didaktische Hinweise</b></p> <p>Um sich in einem auch künftig stark verändernden, durch vielfältige Medien und Informationstechnologien geprägten gesellschaftlichen Umfeld zurechtzufinden, müssen Schöler und Lehrpersonen sich aufmerkŝam mit den neuen Entwicklungen auseinandersetzen und einen Beitrag zur Informatik- und Medienbildung leisten. Da die Diskussion darüber, was die Schule in diesem Bereich leisten kann und soll, noch längst nicht als abgeschlossen gelten kann, ist der vorliegende Modullehrplan als Ausgangspunkt für eine offene Weiterentwicklung des Fachverständnisses <i>Medien und Informatik</i> zu verstehen.</p> <p>Der Modullehrplan Medien befasst sich mit Medienbildung und Mediennutzung und beschreibt die dafür spezifischen Kompetenzen. Aufbauend auf den ersten Kontakten mit traditionellen und digitalen Medien, die vor dem Schölertritt und im 1. Zyklus erfolgen, setzen die Schölerinnen und Schöler diese zunehmend als Werkzeug ein. Sie sprechen in allen Zyklen über ihren alltäglichen Umgang mit unterschiedlichen Medien in Unterricht und Freizeit. Erwünschte und problematische Auswirkungen werden im Unterricht thematisiert, und ein bewusster Umgang damit wird angestrebt. Um das Verständnis für die Funktionsweise der verwendeten Medien zu fördern, werden auch allgemeine, abstrakte Konzepte und Prinzipien erarbeitet. Neben dem Sachwissen spielen pädagogische Aspekte in der Medienbildung eine Rolle, mit denen Identitätsbildung, Kreativität, Wahrnehmungs- und Ausdruckfähigkeit gefördert und ethische Überlegungen angeregt werden.</p> <p>Um eigene Medienerfahrungen konstruktiv verarbeiten zu können, ist es für Schölerinnen und Schöler wichtig, diese im Unterricht einbringen und diskutieren zu können.</p> <p>Die erzieherische Verantwortung für die Mediennutzung der Kinder und Erziehungsberechtigten. Die Schule hat einen Bildungsauftrag, der die Heranwachsenden im Hinblick auf eine mündige Mediennutzung unterstützen soll. Schöler und Elternhaus haben in Bezug auf die Mediennutzung der Kinder und Jugendlichen je eigene Aufgabenschwerpunkte und eine entsprechende Verantwortung. Um diese wahrnehmen zu können, ist ein Austausch zwischen Schule und Elternhaus unabdingbar.</p> <p>Der Kompetenzbereich Informatik befasst sich mit der Automatisierung der Informationsverarbeitung. Die Schölerinnen und Schöler lernen, Daten als symbolische Darstellung von Information zu verstehen und gewinnen Einblick in die Prinzipien und Methoden der Verwaltung, Auswertung und Sicherheit von Daten. Ausgehend von der Beschreibung und Analyse einfacher Abläufe lernen die Schölerinnen und Schöler, grundlegende Lösungsstrategien für eine Vielfalt von Aufgabenstellungen zu verstehen und als Algorithmen zu beschreiben. Beim Programmieren werden Prozesse und Abläufe in eine Sprache übersetzt, die der Rechner versteht und so eine automatisierte Verarbeitung von Daten erlaubt. Verschiedene Grundkonzepte der Informatik können dabei auch ohne Computereinsatz vermittelt werden.</p> <p>Im Informatikunterricht hat das selbstständige Entdecken einen ebenso grossen Stellenwert wie die Vermittlung von Wissen und Methoden. Viele Aufgabenstellungen können zuerst durch selbstständiges Experimentieren gelöst werden. Die dabei gesammelten Erfahrungen führen zum Entdecken allgemeiner Lösungsstrategien. Diese werden beim Programmieren für weitere</p>	<p>MI Lehrplan 21 29.02.2016</p>
---	---	--

<p>6 Modullehrplan   Medien und Informatik   Didaktische Hinweise</p>	<p><b>Didaktische Hinweise</b></p> <p>Aufgabenstellungen auf korrekte Funktionalität getestet und bei Bedarf verbessert. Der Prozess von der Aufgabenstellung bis zum fertigen Produkt soll mit einem möglichst hohen Grad an Selbstständigkeit durchgeführt werden. Dabei lernen die Schölerinnen und Schöler auch, die Programmiersprache durch selber entwickelte Funktionen und Prozeduren zu ergänzen mit dem Ziel, die Kommunikation mit dem Rechner zu vereinfachen und eigene kreative Vorstellungen umzusetzen.</p> <p>Informatik gilt als abstraktes Thema. Für eine erfolgreiche Vermittlung in der Volksschule gilt es deshalb, Informatik anschaulich und "begreifbar" zu vermitteln. Neben dem Lebensweltbezug bei der Wahl der Beispiele ist deshalb darauf zu achten, Informatikkonzepte wenn immer möglich auch spielerisch und handlungsbezogen zu vermitteln. Sensoren, Aktoren und Roboter verbinden die abstrakte Welt der Informatik mit eigenen Handlungserfahrungen und mit der wahrgenommenen Umwelt von Kindern und Jugendlichen.</p> <p><b>Anwendungskompetenzen</b></p> <p>Informations- und Kommunikationstechnologien werden in der Schule als Werkzeuge für eigenes Arbeiten genutzt. Für die konkrete Arbeit wird dabei so viel Wissen erworben wie gerade benötigt wird. Zudem wird der Reflexion von Vor- und Nachteilen, Einsatzmöglichkeiten und Wirkungen Beachtung geschenkt, denn dies erichtet den Umgang mit Neuentwicklungen. Die Einführung neuer Anwendungen führt nur dann zu nachhaltiger Kompetenz, wenn die Anwendungen in der Folge auch regelmässig genutzt werden. Dies sollte bei der Unterrichtsplanung in den Fachbereichen, in denen die jeweilige Anwendung genutzt wird, berücksichtigt werden.</p> <p>Anwendungskompetenzen werden zum Teil im Modul Medien und Informatik erworben, die übrigen sind Teil der Fachbereichslehrpläne. Es kann sinnvoll sein, insbesondere komplexere Anwendungen in speziellen Lernmitteln einzubringen. Dies bedarf der Absprache zwischen den beteiligten Lehrpersonen.</p> <p>Anwendungskompetenzen lassen sich nicht nebeneinander vermitteln. Sie müssen unter Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen explizit eingeführt werden. So muss zum Beispiel eine systematische Datenablage wie auch das Strukturieren und Gestalten von Präsentationen, Texten oder Webseiten gelehrt werden.</p> <p>Um eine so eingeführte Anwendung kompetent einsetzen zu können, braucht es die konkrete Nutzung in einem fachbezogenen Kontext. Aufgrund der fächerübergreifenden Bezüge stellt der Erwerb der Anwendungskompetenzen eine besondere Herausforderung für die Unterrichtsplanung dar.</p> <p>Die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien gehört für Kinder und Jugendliche heute selbstverständlich zum Alltag. Es bestehen jedoch bei Schölerinnen und Schöler grosse Unterschiede bezüglich Zugang zu Medien und Geräten, Nutzungsverhalten und elterlicher Begleitung. Diese Unterschiede, die sich aus der sozialen und kulturellen Herkunft der Kinder und Jugendlichen, deren Geschlecht sowie dem Erziehungsverhalten von Eltern und Erziehungsberechtigten ergeben können, gilt es mit der nötigen Sorgfalt zu thematisieren und bei der Unterrichtsgestaltung zu berücksichtigen, um allen Schölerinnen und Schöler den Aufbau von Kompetenzen zu ermöglichen.</p> <p>Bereits zu Beginn des 1. Zyklus eröffnen analoge und digitale Medien vielfältige kreative Möglichkeiten. Spielerisches Experimentieren mit Bild und Ton und das Erkunden von kreativen Ausdrucksmöglichkeiten haben hohe Bedeutung. Die Mediennutzung steht dabei nicht in Konkurrenz zu realen Erfahrungen in der eigenen Umwelt, sondern ergänzt diese.</p> <p><b>„Begreifbare“ Informatik</b></p> <p>Volksschule gilt es deshalb, Informatik anschaulich und "begreifbar" zu vermitteln. Neben dem Lebensweltbezug bei der Wahl der Beispiele ist deshalb darauf zu achten, Informatikkonzepte wenn immer möglich auch spielerisch und handlungsbezogen zu vermitteln. Sensoren, Aktoren und Roboter verbinden die abstrakte Welt der Informatik mit eigenen Handlungserfahrungen und mit der wahrgenommenen Umwelt von Kindern und Jugendlichen.</p> <p><b>Anwendungskompetenzen</b></p> <p>Informations- und Kommunikationstechnologien werden in der Schule als Werkzeuge für eigenes Arbeiten genutzt. Für die konkrete Arbeit wird dabei so viel Wissen erworben wie gerade benötigt wird. Zudem wird der Reflexion von Vor- und Nachteilen, Einsatzmöglichkeiten und Wirkungen Beachtung geschenkt, denn dies erichtet den Umgang mit Neuentwicklungen. Die Einführung neuer Anwendungen führt nur dann zu nachhaltiger Kompetenz, wenn die Anwendungen in der Folge auch regelmässig genutzt werden. Dies sollte bei der Unterrichtsplanung in den Fachbereichen, in denen die jeweilige Anwendung genutzt wird, berücksichtigt werden.</p> <p>Anwendungskompetenzen werden zum Teil im Modul Medien und Informatik erworben, die übrigen sind Teil der Fachbereichslehrpläne. Es kann sinnvoll sein, insbesondere komplexere Anwendungen in speziellen Lernmitteln einzubringen. Dies bedarf der Absprache zwischen den beteiligten Lehrpersonen.</p> <p>Anwendungskompetenzen lassen sich nicht nebeneinander vermitteln. Sie müssen unter Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen explizit eingeführt werden. So muss zum Beispiel eine systematische Datenablage wie auch das Strukturieren und Gestalten von Präsentationen, Texten oder Webseiten gelehrt werden.</p> <p>Um eine so eingeführte Anwendung kompetent einsetzen zu können, braucht es die konkrete Nutzung in einem fachbezogenen Kontext. Aufgrund der fächerübergreifenden Bezüge stellt der Erwerb der Anwendungskompetenzen eine besondere Herausforderung für die Unterrichtsplanung dar.</p> <p><b>Weitere Hinweise</b></p> <p>Heterogenität berücksichtigen</p> <p>Schwerpunkte zu Beginn des 1. Zyklus</p>	<p>MI Lehrplan 21 29.02.2016</p>
---	--	--

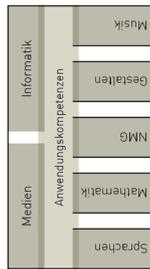
## Strukturelle und inhaltliche Hinweise

### Struktur

Der Modullehrplan *Medien und Informatik* unterscheidet die Kompetenzbereiche Medien und Informatik sowie die Anwendungskompetenzen. Zu den Kompetenzbereichen Medien und Informatik sind die Kompetenzaufbauten im Modullehrplan dargestellt. Der Erwerb der Anwendungskompetenzen gehört grösstenteils zum Auftrag der Fachbereiche und ist daher in die Kompetenzaufbauten der Fachbereiche integriert beschrieben. Diejenigen Anwendungskompetenzen, die nicht integriert in die Fachbereiche erworben werden können, sind Teil des Moduls Medien und Informatik. Weiter unten erfolgt eine Übersicht über die im Rahmen der Volksschule zu vermittelnden Anwendungskompetenzen mit Querverweisen auf die Kompetenzaufbauten der Fachbereiche bzw. des Moduls Medien und Informatik.

Die drei Bereiche sind nicht trennscharf. Gewisse Kompetenzen lassen sich nicht eindeutig einem der drei Bereiche zuordnen. So setzt beispielsweise eine effiziente Internetrecherche sowohl Kenntnisse über die Funktionsweise von Suchmaschinen (Informatik) als auch Hintergründe zu Geschäftsmodellen und Zensurmaassnahmen von Suchmaschinen (Medien) voraus, als auch konkretes Wissen zur Bedienung derzeit aktueller Suchmaschinen (Anwendung).

Abbildung 1: Struktur Modullehrplan



Zwischen dem Modullehrplan Medien und Informatik einersets und den Fachbereichslehrplänen anderserts gibt es eine Vielzahl inhaltlicher Berührungspunkte, die sich für fächerübergreifendes Lernen eignen. Entsprechende Stellen sind durch Querverweise gekennzeichnet.

### Überfachliche Kompetenzen

Mediengestützte Interaktionen in kleineren und grösseren sozialen Gruppen erfordern sowohl Sachwissen als auch soziale und personale Kompetenzen. Personale Kompetenzen sind auch Voraussetzung zur Steuerung und Reflexion der eigenen Mediennutzung. Es ist deshalb wichtig, den Unterricht entsprechend zu gestalten, neben inhaltlichen Zielen auch soziale und personale Ziele bewusst zu verfolgen und Lernfortschritte regelmässig zu reflektieren.

Das Modul *Medien und Informatik* leistet wichtige Beiträge zur Entwicklung methodischer Kompetenzen, die in allen Fachbereichen zum Tragen kommen. Dazu gehören insbesondere das Suchen, Bewerten, Aufbereiten und Präsentieren von Informationen und Daten sowie der Erwerb von Strategien zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen, deren Lösung das lebensweltliche und berufliche Handeln unterstützt.

Im 2. Zyklus beginnt der Unterricht im Kompetenzbereich Informatik durchgängig in der 2. Hälfte. Dies ist im Kompetenzaufbau durch das Pfeil-Symbol vor dem Orientierungspunkt gekennzeichnet.

## Anwendungskompetenzen

Die Anwendungskompetenzen werden zum grössten Teil im Unterricht der Fachbereiche vermittelt. Die entsprechenden Kompetenzbeschreibungen finden sich in den Kompetenzaufbauten der Fachbereiche. Ein Teil der Kompetenzbereiche Medien und Informatik sind jedoch in der Übersicht über die Anwendungskompetenzen dargestellt. In der folgenden Übersicht sind die Querverweise, die die jeweiligen Anwendungskompetenzen angeben, vermerkt. Dies verdeutlicht, wo die jeweilige Anwendungskompetenz zu vermitteln liegt bei der Lehrperson, welche den entsprechenden Fachbereich unterrichtet.

### Übersicht über die Anwendungskompetenzen

#### Handhabung

Zyklus	Kompetenz	Ort der Einarbeitung
1	Die Schülerinnen und Schüler ... können Geräte ein- und ausschalten, Programme starten und beenden, einfache Funktionen nutzen, sich mit dem eigenen Login anmelden.	MI.23.a MI.23.b
1	können Dokumente selbstständig ablegen und wieder finden.	MI.23.c
1 - 2	können mit grundlegenden Elementen der Benutzeroberfläche umgehen (Fenster, Menüs, mehrere geöffnete Programme).	D.4A.1.e MI.23.d
1 - 2	können mit der Tastatur Texte schreiben.	D.4A.1.e
3	können ausreichend automatisiert mit der Tastatur schreiben.	D.4A.1.i
3	können Dokumente so ablegen, dass auch andere sie wiederfinden.	MI.21.h

#### Recherche und Lernunterstützung

Zyklus	Kompetenz	Ort der Einarbeitung
1 - 3	können mit Hilfe von vorgegebenen Medien Lernen und Informationen zu einem be- stimmten Thema beschaffen (z.B. Buch, Zeitschrift, Lernspiel, Spielgeschichte, Webseite).	D.3B.1.g D.4C.1 MI.12.c NM6.6.2b R26.4.2b
2 - 3	können Medien und Daten auswählen, auswerten und als Informationsquelle für ihre Lernen nutzen (z.B. Lexikon, Suchmaschine, Schulfernsehen, Weiterkarte, geografische Daten, technische Anleitungen).	D.2B.1.i D.4C.1.g D.4C.1.h FSZF.5B.2.b MI.12.e NM6.2.5d NM6.4.1.f NM6.5.1.f NM6.7.3.e NM6.8.5.h NM6.8.5.i NM6.8.5.j T10.3.B.4.b T10.3.B.4.c WAH.1.1.b

2 - 3	können Sachtexte im Rahmen eines Rechercheauftrags (z.B. im Internet, in der Bibliothek) mithilfe von Leitfragen für weitere Arbeiten nutzen (z.B. Referat).	D.2.B.1.g
3	können Medien für den eigenen Lernprozess selbstständig auswählen und einsetzen (z.B. Sachbuch, Zeitschrift, RSS-Feed, soziale Netzwerke, E-Book, fachbezogene Software).	FS1E.4.B1.d FS2F.4.B1.d FS2F.5.B2.d MA.1.B3.g MA.2.B1.i MA.3.B1.i MI.4.B1.2i NT.1.3.c NT.3.d NT.4.c NT.9.2 R26.4.1.a R26.4.2.b R26.4.3.b R26.4.4.a R26.4.2.b WAH.3.2.a WAH.3.3.c

Produktion und Präsentation

Zyklus	Kompetenz	Ort der Einarbeitung
1 - 2	Die Schülerinnen und Schüler ... können Medien zum gegenseitigen Austausch sowie zum Erstellen und Präsentieren ihrer Arbeiten einsetzen (z.B. Brief, E-Mail, Klassenzeitung, Klassenblog, gestalten von Text-, Bild-, Video- und Tondokumenten).	MI.1.3.b MI.1.3.c TT6.1.B.2.a
2 - 3	Können die Grundfunktionen von Geräten und Programmen zur Erstellung, Bearbeitung und Gestaltung von Texten, Tabellen, Präsentationen, Diagrammen, Bildern, Tönen, Videos und Algorithmen anwenden.	D.4.D1.c D.4.D1.d MA.1.B3.e MA.2.B1.i MA.3.B1.i NNG.4.1.e
2 - 3	können aktuelle Medien nutzen um sich auszutauschen, und um ihre Gedanken und ihr Wissen vor Publikum zu präsentieren oder einer Öffentlichkeit verfügbar zu machen.	FS2F.5.B2.d D.4.E1.h MI.1.3.i MI.1.A.c
3	können Geräte und Programme zur Erstellung, Bearbeitung und Gestaltung von Texten, Tabellen, Präsentationen, Diagrammen, Bildern, Tönen, Videos und Algorithmen einsetzen.	B6.2.C1.f.d B6.2.C1.f.e D.4.E1.h D.4.E1.g FS1E.4.B1.c FS2F.4.B1.c MA.2.B3.h MA.3.A3.i MA.3.B1.h MI.2.Z1 MI.4.B1.2d MI.4.B1.2e R26.4.1.b

3	können Medien und Programmfunktionen (z.B. inhaltlichen und formalen) (z.B. Weblogs, Podcasts, E-books) nutzen (z.B. Wortschatz, Kontraste, Übersetzungsfunktionen, Internet).	D.4.E1.g D.4.F1.e D.4.F1.f D.4.F1.g D.4.F1.h FS2F.5.E2.c FS2F.5.E2.e
3	können in Programmen Vorlagen anwenden (z.B. Textverarbeitung, Präsentationen, Tabellenkalkulation).	D.3.B.1.i MA.1.B3.g
3	können aktuelle Medien ziel- und zielgruppengerecht nutzen um ihre Gedanken und ihr Wissen vor Publikum zu präsentieren oder einer Öffentlichkeit verfügbar zu machen (z.B. Präsentationen, Foto-, Video-, Audiobeitrag, Blog und Wiki).	D.3.B.1.h D.3.B.1.i MI.1.3.i MI.3.A1.f MI.3.A1.g NT.1.3.c NT.3.3.a
3	können Plattformen gestalten und anpassen und diese interaktiv für gemeinsames Arbeiten, Meinungsaustausch, Kommunikation sowie zum Präsentieren einsetzen (z.B. Datenablage, Austausch, Blog, Cloudcomputing).	D.4.B1.h MI.1.4.i



	Querverweise
<p><b>3. Die Schülerinnen und Schüler können Gedanken, Meinungen, Erfahrungen und Wissen in Medienbeiträge umsetzen und unter Einbezug der Gesetze, Regeln und Wertesysteme auch veröffentlichen.</b></p> <p><i>Medien und Medienbeiträge produzieren</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	
<p>MI.1.3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› können spielerisch und kreativ mit Medien experimentieren.</li> <li>› können einfache Bild-, Text-, Tondokumente gestalten und präsentieren.</li> <li>› können Medien zum Erstellen und Präsentieren ihrer Arbeiten einsetzen (z.B. Klassenzettel, Klassenblog, Hörspiel, Videoclip).</li> <li>› können in ihren Medienbeiträgen die Sicherheitsregeln im Umgang mit persönlichen Daten einbeziehen (z.B. Angaben zur Person, Passwort, Nickname).</li> <li>› können Medieninhalte weiterverwenden und unter Angabe der Quelle in Eigenproduktionen integrieren (z.B. Vortrag, Blog/Klassenblog).</li> <li>› können Medien nutzen, um ihre Gedanken und ihr Wissen vor Publikum zu präsentieren und/oder zu veröffentlichen.</li> <li>› können Wirkungen eigener Medienbeiträge einschätzen und bei der Produktion entsprechend berücksichtigen.</li> <li>› können mit eigenen und fremden Inhalten Medienbeiträge herstellen und berücksichtigen dabei die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie Sicherheits- und Verhaltensregeln.</li> <li>› können allein und in Arbeitsteams mit medialen Möglichkeiten experimentieren und sich darüber austauschen.</li> </ul>	<p>MI-Produktion und Präsentation NM2.1.3</p> <p>MI-Produktion und Präsentation D.3.B.1.1 MU.4.B.1.2b MU.5.B.1.2b</p> <p>.....</p> <p>NMG.2.3.c NM2.2.1 NM2.2.4 NM6.12.c</p> <p>MI-Produktion und Präsentation D.3.B.1.1 D.3.B.1.4 P22.5.1.4</p> <p>.....</p> <p>MU.4.B.1.2b MU.5.B.1.9</p>
<p><b>4. Die Schülerinnen und Schüler können Medien interaktiv nutzen sowie mit anderen kommunizieren und kooperieren.</b></p> <p><i>Mit Medien kommunizieren und kooperieren</i> Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	
<p>MI.1.4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› können mittels Medien bestehende Kontakte pflegen und sich austauschen (z.B. Telefon, Brief).</li> <li>› können Medien für gemeinsames Arbeiten und für Meinungsaustausch einsetzen und dabei die Sicherheitsregeln befolgen.</li> <li>› können mittels Medien kommunizieren und dabei die Sicherheits- und Verhaltensregeln befolgen.</li> <li>› können Medien gezielt für kooperatives Lernen nutzen.</li> </ul>	<p>Querverweise FS1.4.C.1 FS2.4.C.1 FS3.4.C.1</p> <p>MI-Produktion und Präsentation D.3.C.1.c</p> <p>.....</p> <p>MI-Produktion und Präsentation D.4.D.1.1</p>

	Querverweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>› können Medien zur Veröffentlichung eigener Ideen und Meinungen nutzen und das Zielpublikum zu Rückmeldungen motivieren.</li> <li>› können kooperative Werkzeuge anpassen und für gemeinsames Arbeiten, Meinungsaustausch, Kommunikation sowie zum Publizieren einsetzen (z.B. Blog, Wiki).</li> </ul>	<p>MI-Produktion und Präsentation</p>

Modulplan   Medien und Informatik   <b>Kompetenzaufbau</b>		<b>Lehrplan 21</b>
MI.2 Informatik	1. Die Schülerinnen und Schüler können Daten aus ihrer Umwelt darstellen, strukturieren und auswerten.	21 2
MI.2.1	<b>Datenstrukturen</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	Quelle: www.berlin.de
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können Dinge nach selbst gewählten Eigenschaften ordnen, damit sie ein Objekt mit einer bestimmten Eigenschaft schneller finden (z.B. Farbe, Form, Brosche).</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können unterschiedliche Darstellungsformen für Daten verwenden (z.B. Symbole, Tabellen, Grafiken).</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können Daten mittels selbstentwickelter Geheimchriften verschlüsseln.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» kennen analoge und digitale Darstellungen von Daten (Text, Zahl, Bild und Ton) und können die entsprechenden Datentypen zuordnen.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» kennen die Bezeichnungen der von ihnen genutzten Dokumententypen.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» erkennen und verwenden Baum- und Netzstrukturen (z.B. Ordnerstruktur auf dem Computer, Stammbaum, Mindmap, Website).</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» verstehen die Funktionsweise von fehlererkennenden und -korrigierenden Codes.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können Dokumente so ablegen, dass auch andere sie wieder finden.</li> </ul>	MI - Haraburg
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können logische Operatoren verwenden (und, oder, nicht).</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können Daten in einer Datenbank strukturieren, erfassen, suchen und automatisiert auswerten.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können Methoden zur Datenreplikation unterscheiden und anwenden (Backup, Synchronisation, Versionierung).</li> </ul>	

Modulplan   Medien und Informatik   <b>Kompetenzaufbau</b>		<b>Lehrplan 21</b>
16	2. Die Schülerinnen und Schüler können einfache Problemstellungen analysieren, mögliche Lösungsverfahren beschreiben und in Programmen umsetzen.	21 2
MI.2.2	<b>Algorithmen</b> Die Schülerinnen und Schüler ...	Quelle: www.berlin.de
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können formale Anleitungen erkennen und ihnen folgen (z.B. Koch- und Backrezepte, Spiel- und Bastelanleitungen, Tanzchoreographien).</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können durch Probieren Lösungswege für einfache Problemstellungen suchen und auf Korrektheit prüfen (z.B. einen Weg suchen, eine Spielstrategie entwickeln). Sie können verschiedene Lösungswege vergleichen.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können Abläufe mit Schleifen und Verzweigungen aus ihrer Umwelt erkennen, beschreiben und strukturiert darstellen (z.B. mittels Flussdiagrammen).</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können einfache Abläufe mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern lesen und manuell ausführen.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» verstehen, dass ein Computer nur vordefinierte Anweisungen ausführen kann und dass ein Programm eine Abfolge von solchen Anweisungen ist.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können Programme mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern schreiben und testen.</li> </ul>	MI - Produktion und Informatik MA.2.02.9
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können selbstentwickelte Lösungswege für einfache Probleme in Form von lauffähigen und korrekten Computerprogrammen mit Schleifen, bedingten Anweisungen und Parametern formulieren.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können selbstentwickelte Algorithmen in Form von lauffähigen und korrekten Computerprogrammen mit Variablen und Unterprogrammen formulieren.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>» können verschiedene Algorithmen zur Lösung desselben Problems vergleichen und beurteilen (z.B. lineare und binäre Suche, Sortierverfahren).</li> </ul>	

	Querverweise
<p><b>3. Die Schülerinnen und Schüler verstehen Aufbau und Funktionsweise von Informationsverarbeitenden Systemen und können Konzepte der sicheren Datenverarbeitung anwenden.</b></p>	
<p><b>Informatiksysteme</b> Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	
<p>M I 2.3</p>	
<p>» können Geräte ein- und ausschalten, Programme starten, bedienen und beenden sowie einfache Funktionen nutzen.</p>	<p>Mi - Hochhebung</p>
<p>» können sich mit eigenem Login in einem lokalen Netzwerk oder einer Lernumgebung anmelden.</p>	<p>Mi - Hochhebung</p>
<p>» können Dokumente selbstständig ablegen und wieder finden.</p>	<p>Mi - Hochhebung</p>
<p>» können mit grundlegenden Elementen der Bedienoberfläche umgehen [Fenster, Menü, mehrere geöffnete Programme].</p>	<p>Mi - Hochhebung</p>
<p>» können Betriebssystem und Anwendungssoftware unterscheiden.</p>	
<p>» kennen verschiedene Speicherarten (z.B. Festplatten, Flashspeicher, Hauptspeicher) und deren Vor- und Nachteile und verstehen Größeneinheiten für Daten.</p>	<p>MA,JA,LA</p>
<p>» können bei Problemen mit Geräten und Programmen Lösungsstrategien anwenden (z.B. Hilfe-Funktion, Recherche).</p>	
<p>» können erklären, wie Daten verloren gehen können und kennen die wichtigsten Massnahmen, sich davor zu schützen.</p>	
<p>» verstehen die grundsätzliche Funktionsweise von Suchmaschinen.</p>	
<p>» können lokale Geräte, lokales Netzwerk und das Internet als Speicherorte für private und öffentliche Daten unterscheiden.</p>	
<p>» haben eine Vorstellung von den Leistungseinheiten Informationsverarbeitender Systeme und können deren Relevanz für konkrete Anwendungen einschätzen (z.B. Speicherkapazität, Bildauflösung, Rechenkapazität, Datenübertragungsrate).</p>	
<p>» kennen die wesentlichen Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabelemente von Informatiksystemen und können diese mit den entsprechenden Funktionen von Lebewesen vergleichen (Sensor, Prozessor, Aktor und Speicher).</p>	
<p>» können das Internet als Infrastruktur von seinen Diensten unterscheiden (z.B. WWW, E-Mail, Internettelefonie, Soziale Netzwerke).</p>	
<p>» können die Risiken unverschlüsselter Datenübermittlung und -speicherung abschätzen.</p>	

## 10.4.2 Fachprofil Informatik (Bayern)

Lehrplanauszüge	
<p style="text-align: center;"><b>Fachprofile</b></p> <p>Gymnasium: Informatik</p> <p>Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.</p> <p><b>1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung</b></p> <p>Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.</p> <p>Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.</p> <p>Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu wenden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.</p> <p>In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger</p>	06.11.2019 <span style="background-color: #008000; color: white; padding: 2px;">1</span>

Lehrplanauszüge	
<p style="text-align: center;"><b>Fachprofile</b></p> <p>Gymnasium: Informatik</p> <p>Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.</p> <p><b>1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung</b></p> <p>Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.</p> <p>Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.</p> <p>Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu wenden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.</p> <p>In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger</p>	06.11.2019 <span style="background-color: #008000; color: white; padding: 2px;">1</span>

## Fachprofile

Gymnasium: Informatik

Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.

### 1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu werden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger

06.11.2019

1

## Fachprofile

Gymnasium: Informatik

Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.

### 1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu werden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger

06.11.2019

1

## Fachprofile

Gymnasium: Informatik

Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.

### 1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu wenden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger

06.11.2019

1

## Fachprofile

Gymnasium: Informatik

Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.

### 1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu wenden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger

06.11.2019

1

## Fachprofile

Gymnasium: Informatik

Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.

### 1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu werden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger

06.11.2019

1

## Fachprofile

Gymnasium: Informatik

Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.

### 1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu wenden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger

06.11.2019

1

## Fachprofile

Gymnasium: Informatik

Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.

### 1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu wenden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger

06.11.2019

1

## Fachprofile

Gymnasium: Informatik

Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.

### 1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weltweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbstständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, stimmige Strukturierung der Information. Dazu wenden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger

06.11.2019

1

## Fachprofile

Gymnasium: Informatik

Das angegebene Fachprofil wird derzeit überarbeitet; die überarbeitete Fassung wird nach Abschluss der Anpassung des LehrplanPLUS an das neunjährige Gymnasium veröffentlicht.

### 1 Selbstverständnis des Faches Informatik und sein Beitrag zur Bildung

Informations- und Kommunikationstechnologien sind heute sowohl im beruflichen Alltag als auch im Privatleben nicht mehr wegzudenken. Die weitweite Vernetzung ermöglicht jedem den Zugriff auf eine unüberschaubare Menge von Daten. Dadurch eröffnen sich dem Einzelnen große Chancen, beispielsweise im Hinblick auf eine schnelle und qualitativ hochwertige Informationsbeschaffung; es ergeben sich gleichzeitig aber auch Risiken, beispielsweise durch möglichen Missbrauch von Daten. Somit entsteht ein Spannungsfeld zwischen den Rechten und Interessen der Einzelpersonen, der gesellschaftlichen und ethischen Verantwortung und den möglichen Chancen, Risiken und Gefahren.

Das Fach Informatik zeigt den Heranwachsenden Wege, diese alltäglichen Herausforderungen in unserer global vernetzten Kommunikations- und Informationsgesellschaft angemessen und kompetent zu bewältigen. Aufbauend auf systematischem und zeitbeständigem Basiswissen über Funktionsweise und innere Struktur informationstechnischer Systeme erwerben die Schülerinnen und Schüler im Informatikunterricht ein breit gefächertes Kompetenzspektrum. Dieses versetzt sie in die Lage, Informationstechnologie sachgerecht und verantwortungsvoll zu nutzen und zudem deren grundsätzliche Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren zu beurteilen. Darüber hinaus werden sie befähigt, Lösungen für informatische Problemstellungen selbständig und im Team zu entwickeln.

Ein kompetenter Umgang mit Information, beispielsweise im Hinblick auf deren Beschaffung, Verarbeitung und Weitergabe, erfordert u. a. eine von der Zielsetzung abhängige, sinnige Strukturierung der Information. Dazu wenden die Kinder und Jugendlichen im Fach Informatik verschiedene Ordnungsprinzipien (z. B. eine Klassifizierung nach gemeinsamen Eigenschaften) und Modellierungstechniken an. Diese Prinzipien können dann auch in anderen Fächern oder Bereichen zielgerichtet eingesetzt werden.

In der Informatik spielt die Modellierung eine zentrale Rolle. Ein entscheidender Aspekt ist dabei die Abstraktion, unter anderem durch Herausarbeitung der für die Aufgabenstellung relevanten Sachverhalte unter Vernachlässigung unwichtiger

## 10.4.3 Jahrgangsstufenprofil (Bayern)

Lehrplanauszüge	
<p style="text-align: center;"><b>Grundlegende Kompetenzen (Jahrgangsstufenprofile)</b></p> <p>Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 6 <b>Schwerpunkt: Informatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler bewerten anhand geeigneter Kriterien die Qualität von Grafik-, Text- und Multimediadokumenten.</li> <li>• Gestützt auf die objektorientierte Sichtweise, insbesondere das Denken in Objekten und Beziehungen zwischen diesen Objekten, analysieren die Schülerinnen und Schüler die Struktur eines Dateisystems sowie einfacher, mit Standardsoftware erstellter Dokumente (z. B. Textdokumente) und visualisieren diese Strukturen. Damit wird ein produktunabhängiges Verständnis der Funktionsweise und des Aufbaus von grundlegenden Werkzeugen, wie Textverarbeitungsprogrammen und Dateisystemen, gefördert.</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler gestalten, beispielsweise für Referate, ziel- und fachgerecht geeignete Software, ohne dabei auf einen bestimmten Anbieter oder eine bestimmte Version festgelegt zu sein.</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler nutzen reflektiert ein Dateisystem zur Organisation und Verwaltung ihrer Dateien in Ordnerstrukturen.</li> <li>• Im Rahmen eines kleinen Projekts erstellen sie selbstständig innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine Multimediapräsentation zu einem festgelegten Thema und berücksichtigen dabei einfache urheberrechtliche Aspekte, wie z. B. die konsequente Angabe von Quellen.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Grundlegende Kompetenzen (Jahrgangsstufenprofile)</b></p> <p>Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 7 <b>Schwerpunkt: Informatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler analysieren und modellieren vernetzte Informationsstrukturen (Hypertexte), wie sie etwa im Internet auftreten, und setzen entsprechende Modelle (z. B. für die Erstellung digitaler Lexika) mithilfe geeigneter Werkzeuge um. Dadurch entwickeln sie ein grundlegendes Verständnis von der Struktur des World Wide Web (WWW).</li> <li>• Sie bewerten zur zielorientierten und verantwortungsbewussten Nutzung typische Kommunikationsformen im Internet, wie beispielsweise E-Mail, Messenger und soziale Netzwerke, und schätzen dabei auch Chancen, Risiken und den Einfluss</li> </ul>
06.11.2019	1

Lehrplanauszüge	
<p style="text-align: center;"><b>Grundlegende Kompetenzen (Jahrgangsstufenprofile)</b></p> <p>Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 6 <b>Schwerpunkt: Informatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler bewerten anhand geeigneter Kriterien die Qualität von Grafik-, Text- und Multimediadokumenten.</li> <li>• Gestützt auf die objektorientierte Sichtweise, insbesondere das Denken in Objekten und Beziehungen zwischen diesen Objekten, analysieren die Schülerinnen und Schüler die Struktur eines Dateisystems sowie einfacher, mit Standardsoftware erstellter Dokumente (z. B. Textdokumente) und visualisieren diese Strukturen. Damit wird ein produktunabhängiges Verständnis der Funktionsweise und des Aufbaus von grundlegenden Werkzeugen, wie Textverarbeitungsprogrammen und Dateisystemen, gefördert.</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler gestalten, beispielsweise für Referate, ziel- und fachgerecht geeignete Software, ohne dabei auf einen bestimmten Anbieter oder eine bestimmte Version festgelegt zu sein.</li> <li>• Die Schülerinnen und Schüler nutzen reflektiert ein Dateisystem zur Organisation und Verwaltung ihrer Dateien in Ordnerstrukturen.</li> <li>• Im Rahmen eines kleinen Projekts erstellen sie selbstständig innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine Multimediapräsentation zu einem festgelegten Thema und berücksichtigen dabei einfache urheberrechtliche Aspekte, wie z. B. die konsequente Angabe von Quellen.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Grundlegende Kompetenzen (Jahrgangsstufenprofile)</b></p> <p>Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 7 <b>Schwerpunkt: Informatik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Schülerinnen und Schüler analysieren und modellieren vernetzte Informationsstrukturen (Hypertexte), wie sie etwa im Internet auftreten, und setzen entsprechende Modelle (z. B. für die Erstellung digitaler Lexika) mithilfe geeigneter Werkzeuge um. Dadurch entwickeln sie ein grundlegendes Verständnis von der Struktur des World Wide Web (WWW).</li> <li>• Sie bewerten zur zielorientierten und verantwortungsbewussten Nutzung typische Kommunikationsformen im Internet, wie beispielsweise E-Mail, Messenger und soziale Netzwerke, und schätzen dabei auch Chancen, Risiken und den Einfluss</li> </ul>
06.11.2019	1

## Grundlegende Kompetenzen (Jahrgangsstufenprofile)

Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 6  
Schwerpunkt: Informatik

- Die Schülerinnen und Schüler bewerten anhand geeigneter Kriterien die Qualität von Grafik-, Text- und Multimediadokumenten.
- Gestützt auf die objektorientierte Sichtweise, insbesondere das Denken in Objekten und Beziehungen zwischen diesen Objekten, analysieren die Schülerinnen und Schüler die Struktur eines Dateisystems sowie einfacher, mit Standardsoftware erstellter Dokumente (z. B. Textdokumente) und visualisieren diese Strukturen. Damit wird ein produktunabhängiges Verständnis der Funktionsweise und des Aufbaus von grundlegenden Werkzeugen, wie Textverarbeitungsprogrammen und Dateisystemen, gefördert.
- Die Schülerinnen und Schüler gestalten, beispielsweise für Referate, ziel- und inhaltsgerichtet Grafik-, Text- und Multimediadokumente. Hierzu verwenden sie fachgerecht geeignete Software, ohne dabei auf einen bestimmten Anbieter oder eine bestimmte Version festgelegt zu sein.
- Die Schülerinnen und Schüler nutzen reflektiert ein Dateisystem zur Organisation und Verwaltung ihrer Dateien in Ordnerstrukturen.
- Im Rahmen eines kleinen Projekts erstellen sie selbständig innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine Multimediapräsentation zu einem festgelegten Thema und berücksichtigen dabei einfache urheberrechtliche Aspekte, wie z. B. die konsequente Angabe von Quellen.

Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 7  
Schwerpunkt: Informatik

- Die Schülerinnen und Schüler analysieren und modellieren vernetzte Informationsstrukturen (Hypertexte), wie sie etwa im Internet auftreten, und setzen entsprechende Modelle (z. B. für die Erstellung digitaler Lexika) mithilfe geeigneter Werkzeuge um. Dadurch entwickeln sie ein grundlegendes Verständnis von der Struktur des World Wide Web (WWW).
- Sie bewerten zur zielorientierten und verantwortungsbewussten Nutzung typische Kommunikationsformen im Internet, wie beispielsweise E-Mail, Messenger und soziale Netzwerke, und schätzen dabei auch Chancen, Risiken und den Einfluss

06.11.2019

1

## Grundlegende Kompetenzen (Jahrgangsstufenprofile)

Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 6  
Schwerpunkt: Informatik

- Die Schülerinnen und Schüler bewerten anhand geeigneter Kriterien die Qualität von Grafik-, Text- und Multimediadokumenten.
- Gestützt auf die objektorientierte Sichtweise, insbesondere das Denken in Objekten und Beziehungen zwischen diesen Objekten, analysieren die Schülerinnen und Schüler die Struktur eines Dateisystems sowie einfacher, mit Standardsoftware erstellter Dokumente (z. B. Textdokumente) und visualisieren diese Strukturen. Damit wird ein produktunabhängiges Verständnis der Funktionsweise und des Aufbaus von grundlegenden Werkzeugen, wie Textverarbeitungsprogrammen und Dateisystemen, gefördert.
- Die Schülerinnen und Schüler gestalten, beispielsweise für Referate, ziel- und fachgerecht geeignete Software, ohne dabei auf einen bestimmten Anbieter oder eine bestimmte Version festgelegt zu sein.
- Die Schülerinnen und Schüler nutzen reflektiert ein Dateisystem zur Organisation und Verwaltung ihrer Dateien in Ordnerstrukturen.
- Im Rahmen eines kleinen Projekts erstellen sie selbständig innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine Multimediapräsentation zu einem festgelegten Thema und berücksichtigen dabei einfache urheberrechtliche Aspekte, wie z. B. die konsequente Angabe von Quellen.

Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 7  
Schwerpunkt: Informatik

- Die Schülerinnen und Schüler analysieren und modellieren vernetzte Informationsstrukturen (Hypertexte), wie sie etwa im Internet auftreten, und setzen entsprechende Modelle (z. B. für die Erstellung digitaler Lexika) mithilfe geeigneter Werkzeuge um. Dadurch entwickeln sie ein grundlegendes Verständnis von der Struktur des World Wide Web (WWW).
- Sie bewerten zur zielorientierten und verantwortungsbewussten Nutzung typische Kommunikationsformen im Internet, wie beispielsweise E-Mail, Messenger und soziale Netzwerke, und schätzen dabei auch Chancen, Risiken und den Einfluss

06.11.2019

1

## Grundlegende Kompetenzen (Jahrgangsstufenprofile)

Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 6  
Schwerpunkt: Informatik

- Die Schülerinnen und Schüler bewerten anhand geeigneter Kriterien die Qualität von Grafik-, Text- und Multimediadokumenten.
- Gestützt auf die objektorientierte Sichtweise, insbesondere das Denken in Objekten und Beziehungen zwischen diesen Objekten, analysieren die Schülerinnen und Schüler die Struktur eines Dateisystems sowie einfacher, mit Standardsoftware erstellter Dokumente (z. B. Textdokumente) und visualisieren diese Strukturen. Damit wird ein produktunabhängiges Verständnis der Funktionsweise und des Aufbaus von grundlegenden Werkzeugen, wie Textverarbeitungsprogrammen und Dateisystemen, gefördert.
- Die Schülerinnen und Schüler gestalten, beispielsweise für Referate, ziel- und inhaltsgerichtet Grafik-, Text- und Multimediadokumente. Hierzu verwenden sie fachgerecht geeignete Software, ohne dabei auf einen bestimmten Anbieter oder eine bestimmte Version festgelegt zu sein.
- Die Schülerinnen und Schüler nutzen reflektiert ein Dateisystem zur Organisation und Verwaltung ihrer Dateien in Ordnerstrukturen.
- Im Rahmen eines kleinen Projekts erstellen sie selbstständig innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine Multimediapräsentation zu einem festgelegten Thema und berücksichtigen dabei einfache urheberrechtliche Aspekte, wie z. B. die konsequente Angabe von Quellen.

Gymnasium: Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 7  
Schwerpunkt: Informatik

- Die Schülerinnen und Schüler analysieren und modellieren vernetzte Informationsstrukturen (Hypertexte), wie sie etwa im Internet auftreten, und setzen entsprechende Modelle (z. B. für die Erstellung digitaler Lexika) mithilfe geeigneter Werkzeuge um. Dadurch entwickeln sie ein grundlegendes Verständnis von der Struktur des World Wide Web (WWW).
- Sie bewerten zur zielorientierten und verantwortungsbewussten Nutzung typische Kommunikationsformen im Internet, wie beispielsweise E-Mail, Messenger und soziale Netzwerke, und schätzen dabei auch Chancen, Risiken und den Einfluss

## 10.4.4 National Curriculum: Computing (England)



### Computing programmes of study: key stages 1 and 2

#### National curriculum in England

##### Purpose of study

A high-quality computing education equips pupils to use computational thinking and creativity to understand and change the world. Computing has deep links with mathematics, science, and design and technology, and provides insights into both natural and artificial systems. The core of computing is computer science, in which pupils are taught the principles of information and computation, how digital systems work, and how to put this knowledge to use through programming. Building on this knowledge and understanding, pupils are equipped to use information technology to create programs, systems and a range of content. Computing also ensures that pupils become digitally literate – able to use, and express themselves and develop their ideas through, information and communication technology – at a level suitable for the future workplace and as active participants in a digital world.

##### Aims

The national curriculum for computing aims to ensure that all pupils:

- can understand and apply the fundamental principles and concepts of computer science, including abstraction, logic, algorithms and data representation
- can analyse problems in computational terms, and have repeated practical experience of writing computer programs in order to solve such problems
- can evaluate and apply information technology, including new or unfamiliar technologies, analytically to solve problems
- are responsible, competent, confident and creative users of information and communication technology.

##### Attainment targets

By the end of each key stage, pupils are expected to know, apply and understand the matters, skills and processes specified in the relevant programme of study.

**Schools are not required by law to teach the example content in [square brackets].**

Published: September 2013



Department  
for Education

### Computing programmes of study: key stages 1 and 2

#### National curriculum in England

##### Purpose of study

A high-quality computing education equips pupils to use computational thinking and creativity to understand and change the world. Computing has deep links with mathematics, science, and design and technology, and provides insights into both natural and artificial systems. The core of computing is computer science, in which pupils are taught the principles of information and computation, how digital systems work, and how to put this knowledge to use through programming. Building on this knowledge and understanding, pupils are equipped to use information technology to create programs, systems and a range of content. Computing also ensures that pupils become digitally literate – able to use, and express themselves and develop their ideas through, information and communication technology – at a level suitable for the future workplace and as active participants in a digital world.

##### Aims

The national curriculum for computing aims to ensure that all pupils:

- can understand and apply the fundamental principles and concepts of computer science, including abstraction, logic, algorithms and data representation
- can analyse problems in computational terms, and have repeated practical experience of writing computer programs in order to solve such problems
- can evaluate and apply information technology, including new or unfamiliar technologies, analytically to solve problems
- are responsible, competent, confident and creative users of information and communication technology.

##### Attainment targets

By the end of each key stage, pupils are expected to know, apply and understand the matters, skills and processes specified in the relevant programme of study.

**Schools are not required by law to teach the example content in [square brackets].**

Published: September 2013

## Computing programmes of study: key stages 3 and 4

### National curriculum in England

#### Purpose of study

A high-quality computing education equips pupils to use computational thinking and creativity to understand and change the world. Computing has deep links with mathematics, science, and design and technology, and provides insights into both natural and artificial systems. The core of computing is computer science, in which pupils are taught the principles of information and computation, how digital systems work, and how to put this knowledge to use through programming. Building on this knowledge and understanding, pupils are equipped to use information technology to create programs, systems and a range of content. Computing also ensures that pupils become digitally literate – able to use, and express themselves and develop their ideas through, information and communication technology – at a level suitable for the future workplace and as active participants in a digital world.

#### Aims

The national curriculum for computing aims to ensure that all pupils:

- can understand and apply the fundamental principles and concepts of computer science, including abstraction, logic, algorithms and data representation
- can analyse problems in computational terms, and have repeated practical experience of writing computer programs in order to solve such problems
- can evaluate and apply information technology, including new or unfamiliar technologies, analytically to solve problems
- are responsible, competent, confident and creative users of information and communication technology.

#### Attainment targets

By the end of each key stage, pupils are expected to know, apply and understand the matters, skills and processes specified in the relevant programme of study.

**Schools are not required by law to teach the example content in [square brackets].**

Published: September 2013

## Computing programmes of study: key stages 3 and 4

### National curriculum in England

#### Purpose of study

A high-quality computing education equips pupils to use computational thinking and creativity to understand and change the world. Computing has deep links with mathematics, science, and design and technology, and provides insights into both natural and artificial systems. The core of computing is computer science, in which pupils are taught the principles of information and computation, how digital systems work, and how to put this knowledge to use through programming. Building on this knowledge and understanding, pupils are equipped to use information technology to create programs, systems and a range of content. Computing also ensures that pupils become digitally literate – able to use, and express themselves and develop their ideas through, information and communication technology – at a level suitable for the future workplace and as active participants in a digital world.

#### Aims

The national curriculum for computing aims to ensure that all pupils:

- can understand and apply the fundamental principles and concepts of computer science, including abstraction, logic, algorithms and data representation
- can analyse problems in computational terms, and have repeated practical experience of writing computer programs in order to solve such problems
- can evaluate and apply information technology, including new or unfamiliar technologies, analytically to solve problems
- are responsible, competent, confident and creative users of information and communication technology.

#### Attainment targets

By the end of each key stage, pupils are expected to know, apply and understand the matters, skills and processes specified in the relevant programme of study.

**Schools are not required by law to teach the example content in [square brackets].**

Published: September 2013

# Computing programmes of study: key stages 3 and 4

## National curriculum in England

### Purpose of study

A high-quality computing education equips pupils to use computational thinking and creativity to understand and change the world. Computing has deep links with mathematics, science, and design and technology, and provides insights into both natural and artificial systems. The core of computing is computer science, in which pupils are taught the principles of information and computation, how digital systems work, and how to put this knowledge to use through programming. Building on this knowledge and understanding, pupils are equipped to use information technology to create programs, systems and a range of content. Computing also ensures that pupils become digitally literate – able to use, and express themselves and develop their ideas through, information and communication technology – at a level suitable for the future workplace and as active participants in a digital world.

### Aims

The national curriculum for computing aims to ensure that all pupils:

- can understand and apply the fundamental principles and concepts of computer science, including abstraction, logic, algorithms and data representation
- can analyse problems in computational terms, and have repeated practical experience of writing computer programs in order to solve such problems
- can evaluate and apply information technology, including new or unfamiliar technologies, analytically to solve problems
- are responsible, competent, confident and creative users of information and communication technology.

### Attainment targets

By the end of each key stage, pupils are expected to know, apply and understand the matters, skills and processes specified in the relevant programme of study.

**Schools are not required by law to teach the example content in [square brackets].**

Published: September 2013

## 10.4.5 Teknik-Lehrplan (Schweden)

<p>Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket</p> <p>about:zshid=about:zshid_pis/www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/amp...</p>	<p><a href="https://www.skolverket.se">skolverket.se</a></p> <h2>Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket</h2> <p>17:23 Minuten</p> <h3>Kursplan - Teknik</h3> <p>Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällens utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.</p> <h3>Ämnets syfte</h3> <p>Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en teknikinriktad värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.</p> <p>Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.</p> <p>Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet och den egna användningen av tekniska lösningar har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, könsroller, ekonomi och hållbar utveckling.</p> <p>1 von 9</p> <p>06.11.2019, 13:27</p>
--	--

<p>Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket</p> <p>about:zshid=about:zshid_pis/www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/amp...</p>	<p><a href="https://www.skolverket.se">skolverket.se</a></p> <h2>Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket</h2> <p>17:23 Minuten</p> <h3>Kursplan - Teknik</h3> <p>Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällens utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.</p> <h3>Ämnets syfte</h3> <p>Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en teknikinriktad värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.</p> <p>Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.</p> <p>Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet och den egna användningen av tekniska lösningar har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, könsroller, ekonomi och hållbar utveckling.</p> <p>1 von 9</p> <p>06.11.2019, 13:27</p>
--	--

[skolverket.se](https://skolverket.se)

## Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket

17:23 Minuten

### Kursplan - Teknik

Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällens utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.

#### Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en teknikintensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.

Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet och den egna användningen av tekniska lösningar har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, könsroller, ekonomi och hållbar utveckling.

Lven 9

06.11.2019, 13.37

[skolverket.se](https://skolverket.se)

## Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket

17:23 Minuten

### Kursplan - Teknik

Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällens utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.

#### Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en teknikintensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.

Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet och den egna användningen av tekniska lösningar har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, könsroller, ekonomi och hållbar utveckling.

Lven 9

06.11.2019, 13.37

[skolverket.se](https://skolverket.se)

## Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket

17:23 Minuten

### Kursplan - Teknik

Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällens utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.

#### Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en teknikintensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.

Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet och den egna användningen av tekniska lösningar har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, könsroller, ekonomi och hållbar utveckling.

1 ven 9

06.11.2019, 13:27

[skolverket.se](https://skolverket.se)

## Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket

17:23 Minuten

### Kursplan - Teknik

Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällens utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.

#### Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en teknikintensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.

Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet och den egna användningen av tekniska lösningar har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, könsroller, ekonomi och hållbar utveckling.

1 ven 9

06.11.2019, 13:27

[skolverket.se](https://skolverket.se)

## Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket

17:23 Minuten

### Kursplan - Teknik

Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällens utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.

#### Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en tekniktensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.

Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet och den egna användningen av tekniska lösningar har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, könsroller, ekonomi och hållbar utveckling.

1 ven 9

06.11.2019, 13:27

[skolverket.se](https://skolverket.se)

## Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket

17:23 Minuten

### Kursplan - Teknik

Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällens utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.

#### Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en tekniktensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.

Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet och den egna användningen av tekniska lösningar har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, könsroller, ekonomi och hållbar utveckling.

1 ven 9

06.11.2019, 13:27

[skolverket.se](#)

## Kursplan - Teknik (Grundskolan) - Skolverket

17:23 Minuten

### Kursplan - Teknik

Tekniska lösningar har i alla tider varit betydelsefulla för människan och för samhällets utveckling. Drivkrafterna bakom teknikutvecklingen har ofta varit en strävan att lösa problem och uppfylla mänskliga behov. I vår tid ställs allt högre krav på tekniskt kunnande i vardags- och arbetslivet och många av dagens samhällsfrågor och politiska beslut rymmer inslag av teknik. För att förstå teknikens roll för individen, samhället och miljön behöver den teknik som omger oss göras synlig och begriplig.

### Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en tekniktintensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.

Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om tekniken i vardagen och förtrogenhet med ämnets specifika uttrycksformer och begrepp. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om hur man kan lösa olika problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även ges förutsättningar att utveckla egna tekniska idéer och lösningar.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att teknisk verksamhet och den egna användningen av tekniska lösningar har betydelse för, och påverkar, människan, samhället och miljön. Vidare ska undervisningen ge eleverna förutsättningar att utveckla tilltro till sin förmåga att bedöma tekniska lösningar och relatera dessa till frågor som rör estetik, etik, konsroller, ekonomi och hållbar utveckling.



## 11 Literatur

Amtsblatt der Europäischen Union. (2010). Verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2010:045E:FULL&from=DE>

Antonitsch, S. K. (2010). Informatikunterricht zur Vermittlung allgemeiner Bildungswerte. In G. Brandhofer, G. Futschek, S. Micheuz, A. Reiter, & K. Schoder (Eds.), *25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft.* (S. 252-267). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus. (2017). Studentafel zum neuen bayerischen Gymnasium vorgestellt. Verfügbar unter <https://www.km.bayern.de/lehrer/meldung/5360/studentafel-zum-neuen-bayerischen-gymnasium-vorgestellt.html>

Bell, I. (2016). Informatik an Schulen in Nordirland. *OCG Journal*, 41(02), 34-35.

Bengtsson, N., & Lundberg Niklasson, E. (2013). *Tekniken i grundskolan. En studie av teknikundervisningen i 99 kommuner i Sverige.* Göteborgs Universitet, Göteborg.

Berges, M. (2019, 10.12.2019) *Experteninterview zur Diplomarbeit „Endlich echter Informatikunterricht“/Interviewer: O. Spies.*

BIFIE. (2011). Kompetenzmodell Naturwissenschaften 8. Schulstufe. Verfügbar unter [https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/06/bist\\_nawi\\_kompetenzmodell-8\\_2011-10-21.pdf](https://www.bifie.at/wp-content/uploads/2017/06/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf)

Bollin, A. (2019, 12.12.2019) *Experteninterview zur Diplomarbeit „Endlich echter Informatikunterricht“/Interviewer: O. Spies.*

Böszörmenyi, L. (2005). *Teaching: People to People – About People. A Plea for the Historic and Human View.* Paper presented at the International Conference on Informatics in Secondary Schools – Evolution and Perspectives, ISSEP 2005, Klagenfurt, Austria.

Brown, N. C. C., Sentance, S., Crick, T., & Humphreys, S. (2013). The Resurgence of Computer Science in UK Schools. *ACM Transactions on Computing Education*, 1, 1-22.

Bruner, J. S. (1977). *The process of education.* Cambridge, Mass. :: Harvard University Press.

Bundesgymnasium Wien V (1984). [Unterrichtsversuch EDV in den 4. Klassen AHS].

Bundesministerium für Bildung und Forschung. (2017). Digitale Kompetenz ist eine Kulturtechnik. Verfügbar unter <https://www.bmbf.de/de/digitale-kompetenz-ist-eine-kulturtechnik-4265.html>

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2014). *Unterrichtsprinzip Medienerziehung - Grundsatzterlass*. Verfügbar unter [https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:f874e171-83ea-4e51-902b-48b373b3a187/2012\\_04.pdf](https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:f874e171-83ea-4e51-902b-48b373b3a187/2012_04.pdf)

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (2019). *Digitale Grundbildung*. Verfügbar unter <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi/dgb.html>

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. (o. J.). *Masterplan Digitalisierung*. Verfügbar unter [https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:dbc3a630-8034-47aa-9e9d-4db35e58867c/masterplan\\_digitalisierung\\_pi.pdf](https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:dbc3a630-8034-47aa-9e9d-4db35e58867c/masterplan_digitalisierung_pi.pdf)

Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort. (2018). *Digitales Kompetenzmodell für Österreich. DigComp 2.2 AT*. Wien Verfügbar unter [https://www.bmdw.gv.at/dam/jcr:54bbe103-7164-494e-bb30-cd152d9e9b33/DigComp2.2\\_V33-barrierefrei.pdf](https://www.bmdw.gv.at/dam/jcr:54bbe103-7164-494e-bb30-cd152d9e9b33/DigComp2.2_V33-barrierefrei.pdf)

Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten. (1995). *Grundsatzterlass zum Unterrichtsprinzip „Erziehung zur Gleichstellung von Frauen und Männern“*. Verfügbar unter [https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulrecht/rs/1997-2017/1995\\_77.html](https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/schulrecht/rs/1997-2017/1995_77.html)

Denning, S. J. (2003). *Great Principles of Computing*. *Communications of the ACM*, 46(11), 15-20.

Department for Education. (2013a). *National curriculum in England. Computing programmes of study: key stages 1 and 2*. Verfügbar unter [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/239033/PRIMARY\\_national\\_curriculum\\_-\\_Computing.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239033/PRIMARY_national_curriculum_-_Computing.pdf)

Department for Education. (2013b). *National curriculum in England. Computing programmes of study: key stages 3 and 4*. Verfügbar unter [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/239067/SECONDARY\\_national\\_curriculum\\_-\\_Computing.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/239067/SECONDARY_national_curriculum_-_Computing.pdf)

Department for Education. (2014). *The national curriculum in England. Framework document*. Verfügbar unter [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/381344/Master\\_final\\_national\\_curriculum\\_28\\_Nov.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/381344/Master_final_national_curriculum_28_Nov.pdf)

Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz. (2014). *Lehrplan 21 Rahmeninformation*. Verfügbar unter [https://www.lehrplan21.ch/sites/default/files/lp21\\_rahmeninformation\\_%202014-11-06.pdf](https://www.lehrplan21.ch/sites/default/files/lp21_rahmeninformation_%202014-11-06.pdf)

Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz. (2015). *Schlussbericht der Arbeitsgruppe zu Medien und Informatik im Lehrplan 21*. Verfügbar unter [https://www.regionalkonferenzen.ch/sites/default/files/2019-02/Schlussbericht\\_MI\\_2015-02-23\\_mit\\_Anhang.pdf](https://www.regionalkonferenzen.ch/sites/default/files/2019-02/Schlussbericht_MI_2015-02-23_mit_Anhang.pdf)

Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz. (2016). *Medien und Informatik*. Verfügbar unter [https://www.lehrplan21.ch/sites/default/files/lp21\\_rahmeninformation\\_%202014-11-06.pdf](https://www.lehrplan21.ch/sites/default/files/lp21_rahmeninformation_%202014-11-06.pdf)

Dijkstra, E. W. (1987). Mathematicians and computing scientists: the cultural gap. *Abacus*, 4(4), 26-31. Verfügbar unter <https://www.cs.utexas.edu/users/EWD/transcriptions/EWD09xx/EWD924.html>

Döbeli, B. (2010). ICT im Hosensack – Informatik im Kopf? In G. Brandhofer, G. Futschek, S. Micheuz, A. Reiter, & K. Schoder (Eds.), *25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft*. (S. 35-44). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Engelbrecht, H. (1984). *Geschichte des österreichischen Bildungswesens : Erziehung und Unterricht auf dem Boden Österreichs : 3 : Von der frühen Aufklärung bis zum Vormärz*. Wien: Österreichischer Bundesverlag.

Engelbrecht, H. (1986). *Geschichte des österreichischen Bildungswesens : Erziehung und Unterricht auf dem Boden Österreichs : 4 : Von 1848 bis zum Ende der Monarchie*. Wien: Österreichischer Bundesverlag.

Engelbrecht, H. (1988). *Geschichte des österreichischen Bildungswesens : Erziehung und Unterricht auf dem Boden Österreichs : 5 : Von 1918 bis zur Gegenwart*. Wien: Österreichischer Bundesverlag.

Engelbrecht, H. (1995). *Erziehung und Unterricht im Bild. Zur Geschichte des österreichischen Bildungswesens*. Wien: ÖBV Pädagogischer Verlag.

Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (2016a). Lektionentafel. Verfügbar unter [https://www.erz.be.ch/erz/de/index/kindergarten\\_volksschule/kindergarten\\_volksschule/lehrplan\\_21/lektionentafel.assetref/dam/documents/ERZ/AKVB/de/03\\_Lehrplaene\\_Lehrmittel/lehrplan\\_21\\_lektionentafel\\_d.pdf](https://www.erz.be.ch/erz/de/index/kindergarten_volksschule/kindergarten_volksschule/lehrplan_21/lektionentafel.assetref/dam/documents/ERZ/AKVB/de/03_Lehrplaene_Lehrmittel/lehrplan_21_lektionentafel_d.pdf)

Erziehungsdirektion des Kantons Bern. (2016b). Module und fächerübergreifende Themen. Verfügbar unter <https://be.lehrplan.ch/index.php?code=e|92|6>

Erziehungsdirektion des Kantons Freiburg. (2016). Grundlagen. Verfügbar unter [https://www.fr.ch/sites/default/files/contens/osso/www/files/pdf92/fr\\_grundlagen.pdf](https://www.fr.ch/sites/default/files/contens/osso/www/files/pdf92/fr_grundlagen.pdf)

Europäische Kommission. (2006). *Women in Science and Technology. The Business Perspective*. Verfügbar unter [https://www.femtech.at/sites/default/files/women\\_in\\_science\\_and\\_technology\\_2.pdf](https://www.femtech.at/sites/default/files/women_in_science_and_technology_2.pdf)

Europäische Kommission. (2019a). DigComp. Verfügbar unter <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp>

Europäische Kommission. (2019b). The gender pay gap situation in the EU. Verfügbar unter [https://ec.europa.eu/info/policies/justice-and-fundamental-rights/gender-equality/equal-pay/gender-pay-gap-situation-eu\\_en](https://ec.europa.eu/info/policies/justice-and-fundamental-rights/gender-equality/equal-pay/gender-pay-gap-situation-eu_en)

European Commission. (2018). DigComp: The European Digital Competence Framework.

Friedrich, S., & Hartmann, W. (2010). Informatikunterricht im Spannungsfeld zwischen Tastendruck und UML. In G. Brandhofer, G. Futschek, S. Micheuz, A. Reiter, & K. Schoder (Eds.), *25 Jahre Schul-informatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft*. (S. 27-28). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Gesellschaft für Informatik. (2000). Empfehlungen für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen. Verfügbar unter [https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Service/Publicationen/Empfehlungen/gesamtkonzept\\_26\\_9\\_2000.pdf](https://gi.de/fileadmin/GI/Hauptseite/Service/Publicationen/Empfehlungen/gesamtkonzept_26_9_2000.pdf)

Gesellschaft für Informatik. (2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule. Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Verfügbar unter [https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/2345/52-GI-Empfehlung-Bildungsstandards\\_2008.pdf](https://dl.gi.de/bitstream/handle/20.500.12116/2345/52-GI-Empfehlung-Bildungsstandards_2008.pdf)

Gesellschaft für Informatik. (2016). *Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II*. Verfügbar unter [https://www.informatikstandards.de/docs/Bildungsstandards\\_SII.pdf](https://www.informatikstandards.de/docs/Bildungsstandards_SII.pdf)

gov.uk. (o. J.-a). Education System in the UK. Verfügbar unter [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/219167/v01-2012ukes.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/219167/v01-2012ukes.pdf)

gov.uk. (o. J.-b). The national curriculum. Verfügbar unter <https://www.gov.uk/national-curriculum>

Grandl, M., & Ebner, M. (2017). Informatische Grundbildung – ein Ländervergleich. *medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*, 55(2).

Hammel, M. (1999). Zu Feminismus und Softwareentwicklung – Theorie und Praxis. In M. Ritter (Ed.), *Bits und Bytes vom der Erkenntnis. Frauen – Technik – Männer* (S. 102-1020). Münster: Westfälisches Dampfboot.

Informatics Europe & ACM Europe Working Group. (2013). *Informatics education: Europe cannot afford to miss the boat*. Verfügbar unter <https://www.informatics-europe.org/images/documents/informatics-education-acm-ie.pdf>

Jarz, T. (2010). Aktuelle Probleme der Schul-informatik. In G. Brandhofer, G. Futschek, S. Micheuz, A. Reiter, & K. Schoder (Eds.), *25 Jahre Schul-informatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft*. (S. 116-120). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Knoll, B., & Ratzler, B. (2010). *Gender Studies in den Ingenieurwissenschaften*. Wien: facultas.wuv Universitätsverlag.

Krucsay, S. (2010). Medienbildung – ein Unterrichtsprinzip mit Mehrwert. Versuch einer Annäherung. *medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*, 48(2), 1-4.

Lachner, J., & Sablatschan, M. (2010). Informatikunterricht und Gender-Aspekte an AHS. In G. Brandhofer, G. Futschek, S. Micheuz, A. Reiter, & K. Schoder (Eds.), *25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft*. (S. 332-341). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Lederbauer, E. (1985). Geschichte der EDV an Allgemeinbildenden Höheren Schulen im Bundesland Wien. *Die Österreichische Höhere Schule*, 37(2), 37-39.

Lederbauer, E. (1991). Das mündliche Informatik-Abitur in Österreich. *LOG IN*, 11(1/2), 31-36.

Lehrplan Digitale Grundbildung. (2016). 71. Verordnung des Bundesministers für Bildung, Wissenschaft und Forschung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie die Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen geändert werden. Verfügbar unter [https://ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2018\\_II\\_71/BGBLA\\_2018\\_II\\_71.pdf](https://ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2018_II_71/BGBLA_2018_II_71.pdf)

Lehrplan Informatik. (1985). 360. Verordnung: Änderung der Lehrpläne für die allgemeinbildenden höheren Schulen. Verfügbar unter [https://ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1985\\_360\\_0/1985\\_360\\_0.pdf](https://ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblPdf/1985_360_0/1985_360_0.pdf)

Lehrplan Informatik. (2004). 277. Verordnung der Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der allgemein bildenden höheren Schulen geändert wird; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht. Verfügbar unter [https://ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2004\\_II\\_277/BGBLA\\_2004\\_II\\_277.pdf](https://ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2004_II_277/BGBLA_2004_II_277.pdf)

Lehrplan Informatik. (2016). 219. Verordnung der Bundesministerin für Bildung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der allgemein bildenden höheren Schulen geändert wird; Bekanntmachung, mit der die Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen geändert wird. Verfügbar unter [https://ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2016\\_II\\_219/BGBLA\\_2016\\_II\\_219.pdf](https://ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2016_II_219/BGBLA_2016_II_219.pdf)

Lepeltak, J. (2016). Wozu braucht man Computational Thinking? *OCG Journal*, 41(02), 31.

Mayring, S. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

Micheuz, S. (2005a). *20 Years of Computers and Informatics in Austria's Secondary Academic Schools*. Paper presented at the International Conference on Informatics in Secondary Schools – Evolution and Perspectives, ISSEP 2005, Klagenfurt, Austria.

Micheuz, S. (2005b). Informatik und PISA. *CD Austria. Das Multimedia-Magazin für Österreichs Schu-  
len*, 3/2005.

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. (o. J.). Informatik. Über-  
sicht über Operatoren. Verfügbar unter [https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/  
zentralabitur-gost/faecher/getfile.php?file=3939](https://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/cms/zentralabitur-gost/faecher/getfile.php?file=3939)

Mittermeir, R. (2010). Informatikunterricht zur Vermittlung allgemeiner Bildungswerte. In G. Brand-  
hofer, G. Futschek, S. Micheuz, A. Reiter, & K. Schoder (Eds.), *25 Jahre Schulinformatik in Österreich.  
Zukunft mit Herkunft*. (S. 54-73). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Modrow, E. (2002). *Pragmatischer Konstruktivismus und fundamentale Ideen als Leitlinien der Curri-  
culumentwicklung am Beispiel der theoretischen und technischen Informatik*. (Dissertation). Martin-Lu-  
ther-Universität Halle-Wittenberg, Mathematisch-Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät.

National Competence Center eEducation Austria. (o. J.-a). digi.komp. Verfügbar unter [https://digi-  
komp.at/](https://digi-<br/>komp.at/)

National Competence Center eEducation Austria. (o. J.-b). digi.komp4 – Das Kompetenzmodell.  
Verfügbar unter <https://digikomp.at/index.php?id=542&L=0>

National Competence Center eEducation Austria. (o. J.-c). digi.komp12 – Das Kompetenzmodell.  
Verfügbar unter <https://digikomp.at/index.php?id=585&L=0>

National Competence Center eEducation Austria. (o. J.-d). digi.kompP – Das Kompetenzmodell.  
Verfügbar unter <https://digikomp.at/index.php?id=592&L=0>

National Competence Center eEducation Austria. (o. J.-e). Digitale Kompetenzen: Unverzichtbar!  
Verfügbar unter <https://digikomp.at/index.php?id=578&L=0>

National Competence Center eEducation Austria. (o. J.-f). Kein Kind ohne digitale Kompetenzen!  
Verfügbar unter <https://digikomp.at/index.php?id=556&L=0>

National Competence Center eEducation Austria. (o. J.-g). Warum digi.check?  
Verfügbar unter <https://digikomp.at/index.php?id=579&L=0>

Nimmervoll, L. (2018). Faßmann: „Wir müssen in den Lehrplänen Platz machen für digital relevante Inhalte“. *Der Standard*. Verfügbar unter <https://www.derstandard.at/story/2000086547987/fassmann-wir-muessen-in-den-lehrplaenen-platz-machen-fuer-digital>

Ofsted. (2011). ICT in schools 2008–11. An evaluation of information and communication technology education in schools in England 2008–11. Verfügbar unter [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/181223/110134.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/181223/110134.pdf)

Rechenberg, S. (2010). Was ist Informatik? In G. Brandhofer, G. Futschek, S. Micheuz, A. Reiter, & K. Schoder (Eds.), *25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft*. (S. 46-53). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Reich, K. (2010). Gruppenarbeit. Verfügbar unter <http://methodenpool.uni-koeln.de/download/gruppenarbeit.pdf>

Reitbrecht, S., & Sorger, B. (2018). Operatoren als Marker der Kompetenzorientierung. Eine Analyse des österreichischen Curriculums der Sekundarstufe I. Verfügbar unter <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/497/553>

Reiter, A. (2005). *Incorporation of Informatics in Austrian Education: The Project "Computer-Education-Society" in the School Year 1984/85*. Paper presented at the International Conference on Informatics in Secondary Schools – Evolution and Perspectives, ISSEP 2005, Klagenfurt, Austria.

Reiter, A. (2010). Medienbildung auf der Überholspur. Ein Ersatz für die informatische Bildung? In G. Brandhofer, G. Futschek, S. Micheuz, A. Reiter, & K. Schoder (Eds.), *25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft*. (S. 46-53). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Reiter, A. (2016a). Zur Geschichte der Schulinformatik – Bildungsprinzip und Alltagsgut. Historischer Rückblick auf die Entwicklung der Schulinformatik, Teil 1. *OCG Journal*, 41(02), 40-42.

Reiter, A. (2016b). Zur Geschichte der Schulinformatik – Bildungsprinzip und Alltagsgut. Historischer Rückblick auf die Entwicklung der Schulinformatik, Teil 2. *OCG Journal*, 41(03-04), 11-13.

Rocchi, S. (2016). Informatics and Electronics Education: Some Remarks. *IEEE Transactions on Education*, 59(3), 233-239.

Sabitzer, B. (2019, 04.12.2019) *Experteninterview zur Diplomarbeit „Endlich echter Informatikunterricht“/Interviewer: O. Spies*.

Schauer, H. (2010). Back To The Future. In G. Brandhofer, G. Futschek, S. Micheuz, A. Reiter, & K. Schoder (Eds.), *25 Jahre Schulinformatik in Österreich. Zukunft mit Herkunft*. (S. 13-25). Wien: Österreichische Computer Gesellschaft.

Schiersmann, C., Busse, J., & Krause, D. (2002). Medienkompetenz – Kompetenz für Neue Medien. Studie im Auftrag des Forum Bildung. Workshop am 14. September in Berlin. *Bonn : BLK 2002 (Materialien des Forum Bildung)*.

Schuster, M., Sülzle, A., Winker, G., & Wolfram, A. (2004). *Neue Wege in Technik und Naturwissenschaften*. In W. B.-W. Z. B. v. M. u. j. Frauen. (Ed.). Verfügbar unter [https://tore.tuhh.de/bitstream/11420/81/1/Gutachten\\_Berufswahlverhalten.pdf](https://tore.tuhh.de/bitstream/11420/81/1/Gutachten_Berufswahlverhalten.pdf)

Schweiger, W. (2012). *Konzeption eines Lehrplans für den Unterrichtsgegenstand Medienkunde auf der Sekundarstufe I. Ziele und Inhalte auf fachwissenschaftlicher Grundlage der medienpädagogischen Konzepte Medienkompetenz und Media Literacy*. (Dissertation). Universität Wien,

Schweizerische Bundeskanzlei. (o. J.). Dauer und Aufbau der obligatorischen Schule. Verfügbar unter <https://www.ch.ch/de/dauer-obligatorische-schule/>

Schwill, A. (1993). Fundamentale Ideen der Informatik. Verfügbar unter <http://www.informatikdidaktik.de/Forschung/Schriften/ZDM.pdf>

Sitte, C. (2001). Lehrpläne I. In W. Sitte & H. Wohlschlägl (Eds.), *Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts* (S. 212-222). Wien: Institut für Geographie und Regionalforschung.

Skolverket. (2019a). Om grundskoleutbildning. Verfügbar unter <http://www.utbildningsinfo.se/grundskola/om-grundskoleutbildning-1.2676>

Skolverket. (2019b). Timplan för grundskolan. Verfügbar unter <https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/timplan-for-grundskolan>

Skolverket. (o. J.). Kursplan Teknik. Verfügbar unter <https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/laroplan-lgr11-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet?url=1530314731%2Fcompulsorycw%2Fjsp%2Fsubject.htm%3FsubjectCode%3DGRTEK01%26tos%3Dgr%26p%3Dp&sv.url=12.5dfce44715d35a5cdfa219f>

Söllner, V. (2017). *Chancen und Voraussetzungen für das neue Unterrichtsfach „Werken“*. (Diplomarbeit). Universität für künstlerische und industrielle Gestaltung Linz, Linz.

Staat Freiburg. (o. J.). Studentafel für den deutschsprachigen obligatorischen Unterricht im Kanton Freiburg. Verfügbar unter [https://www.lehrplan21.ch/sites/default/files/004443\\_eksd\\_studentafel\\_separiert\\_mit\\_erlaeuterungen.pdf](https://www.lehrplan21.ch/sites/default/files/004443_eksd_studentafel_separiert_mit_erlaeuterungen.pdf)

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (2005). *Der Schwerpunkt Informatik im Fach Natur und Technik*.

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-a). Fachprofil Informatik. Verfügbar unter <https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachprofil/gymnasium/informatik>

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-b). Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 6. Verfügbar unter <https://www.lehrplanplus.bayern.de/jahrgangsstufenprofil/gymnasium/6#196680>

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-c). Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 7. Verfügbar unter <https://www.lehrplanplus.bayern.de/jahrgangsstufenprofil/gymnasium/7#213394>

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-d). Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 9. Verfügbar unter <https://www.lehrplanplus.bayern.de/jahrgangsstufenprofil/gymnasium/9#213812>

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-e). Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 10. Verfügbar unter <https://www.lehrplanplus.bayern.de/jahrgangsstufenprofil/gymnasium/10#214051>

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-f). Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 11. Verfügbar unter <https://www.lehrplanplus.bayern.de/jahrgangsstufenprofil/gymnasium/11#58850>

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-g). Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 12. Verfügbar unter <https://www.lehrplanplus.bayern.de/jahrgangsstufenprofil/gymnasium/11#58853>

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-h). Informatik am Naturwissenschaftlich-technologischen Gymnasium, Jahrgangsstufe 9. Verfügbar unter <https://www.isb.bayern.de/gymnasium/faecher/mathematik-informatik/informatik/materialien/informatik-naturwissenschaftlich-igst-9/>

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-i). Jahrgangsstufen-Lehrplan 6 Natur und Technik. Verfügbar unter [http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id\\_26433.html](http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id_26433.html)

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-j). Jahrgangsstufen-Lehrplan 7 Natur und Technik. Verfügbar unter [http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id\\_26436.html](http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id_26436.html)

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-k). Jahrgangsstufen-Lehrplan 9 Informatik. Verfügbar unter [http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id\\_26434.html](http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id_26434.html)

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-l). Jahrgangsstufen-Lehrplan 10 Informatik. Verfügbar unter [http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id\\_26435.html](http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id_26435.html)

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o. J.-m). Jahrgangsstufen-Lehrplan 11/12 Informatik. Verfügbar unter [http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id\\_26193.html](http://www.isb-gym8-lehrplan.de/contentserv/3.1.neu/g8.de/id_26193.html)

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o.J.-a). Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 5. Verfügbar unter <https://www.lehrplanplus.bayern.de/jahrgangsstufenprofil/gymnasium/5/informatik>

Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München. (o.J.-b). Grundlegende Kompetenzen zum Ende der Jahrgangsstufe 8. Verfügbar unter <https://www.lehrplanplus.bayern.de/jahrgangsstufenprofil/gymnasium/8/informatik>

Sveriges Riksdag. (2019). Skollag. Verfügbar unter [https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800\\_sfs-2010-800](https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800)

Swertz, C. (2019). DigComp 2.2 AT. Hintergründe und Kontexte. Verfügbar unter [https://homepage.univie.ac.at/christian.swertz/texte/2019\\_03\\_DigiComp22/2019\\_03\\_DigiComp22.pdf](https://homepage.univie.ac.at/christian.swertz/texte/2019_03_DigiComp22/2019_03_DigiComp22.pdf)

Tedre, M. (2011). Computing as a Science: A Survey of Competing Viewpoints. *Minds & Machines*, (21), 361-387.

Universität Wien. (2019). Frauenstudium. Verfügbar unter <https://geschichte.univie.ac.at/de/artikel/frauenstudium>

Volksschulamt der Bildungsdirektion Kanton Zürich. (2017). Neue Lektionentafel Kindergarten- und Primarstufe (1. und 2. Zyklus). Verfügbar unter [https://vsa.zh.ch/content/dam/bildungsdirektion/vsa/projekte/lehrplan\\_21/lektionentafel\\_ps\\_kg.pdf](https://vsa.zh.ch/content/dam/bildungsdirektion/vsa/projekte/lehrplan_21/lektionentafel_ps_kg.pdf)

Volksschulamt der Bildungsdirektion Kanton Zürich. (2019). Lektionentafel Sekundarschule (3. Zyklus). Verfügbar unter [https://vsa.zh.ch/content/dam/bildungsdirektion/vsa/projekte/lehrplan\\_21/lektionentafel\\_sek.pdf](https://vsa.zh.ch/content/dam/bildungsdirektion/vsa/projekte/lehrplan_21/lektionentafel_sek.pdf)

Waba, S. (2019, 20.12.2019) *Experteninterview zur Diplomarbeit „Endlich echter Informatikunterricht“/ Interviewer: O. Spies.*