

Zugang junger Menschen zur Informatik

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Rahmen des Studiums

Informatikdidaktik

eingereicht von

Klemens Frick, BSc.

Matrikelnummer 0927886

an der
Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

Betreuung
Betreuerin: Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Renate Motschnig, Universität Wien

Wien, 10.05.2012

(Unterschrift Verfasser)

(Unterschrift Betreuerin)

Klemens Frick, Negrellistraße 8a, 6830 Rankweil

"Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit - einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen -, die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe."

Wien, 10.05.2012,

Abstract

This thesis deals with the way young people approach and perceive informatics/computer science and how this can be influenced.

In the course of this thesis, informatics/computer science is therefore examined in its scientific, societal and academic context. Especially studies about the perception as well as the curricular implementation of informatics/computer science are researched.

As a way to deal with the current perception of informatics/computer science, a lecture series was developed in course of a study exchange with the Freie Universität Berlin which focused on an innovative method for planning, conducting and reviewing informatics/computer science classes. A shortened form of this series was held at three Viennese secondary schools. Their impact on the perception of informatics/computer science was evaluated.

Main finding of this thesis is that the individual attitude towards informatics/computer science is based on a number of influences, from private and professional approaches to the presentation in the media and the informatics/computer science education at schools. This perception is mostly linked with negative associations. The approach to cope with this perception in early informatics/computer science education shows positive results. Furthermore current issues concerning the quality and quantity of the informatics/computer science education could be detected.

Kurzfassung

Diese Arbeit befasst sich mit dem Zugang und der Einstellung junger Menschen zur Informatik und wie diese positiv beeinflusst werden können.

Es wird dafür die Informatik im gesellschaftlichen, schulischen und universitären Kontext sowie als Fachwissenschaft betrachtet. Studien zur Wahrnehmung sowie curriculare Verankerung der Informatik werden dabei besonders untersucht.

Als Methode zur Verbesserung der Umstände wurde im Zuge eines Forschungsaufenthaltes an der Freien Universität Berlin eine Unterrichtsreihe entwickelt, welche sich auf eine innovative Methode zur Planung, Ausführung und Reflexion von Informatikunterricht stützt. Diese Reihe wurde in verkürzter Form an drei Wiener Gymnasien gehalten und die Auswirkungen dieser auf die Perzeption der Informatik evaluiert.

Zentrales Ergebnis der Arbeit ist, dass die Einstellung zur Informatik von vielen Einflüssen geprägt ist. Dazu gehören vor allem die Erfahrungen in der privaten und beruflichen Nutzung sowie die Darstellung von Informatik in Medien und im Informatikunterricht in der Schule. Diese Wahrnehmung ist vielfach mit negativen Assoziationen verbunden. Durch den Ansatz, dieser Einstellung in der Schule mit kontextorientiertem Informatikunterricht zu begegnen, konnten positive Erfahrungen gemacht werden. Darüber hinaus konnten Probleme im strukturellen Aufbau des Bildungssystems, deren Ausprägungen sich in der Quantität und der Qualität des derzeitigen Informatikunterrichts widerspiegeln, aufgezeigt werden.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	ii
Kurzfassung	iii
Inhaltsverzeichnis	v
Abbildungsverzeichnis	ix
Tabellenverzeichnis	x
I Einführung	1
1 Problemstellung und Motivation	3
2 Aufbau der Arbeit	5
II Informatik im wissenschaftlichen, gesellschaftlichen, universitären und schulischen Kontext	7
3 Fachwissenschaft Informatik vs. Medium Computer	9
3.1 Fachwissenschaft Informatik	10
3.1.1 Theoretische Informatik	12
3.1.2 Technische Informatik	12
3.1.3 Praktische Informatik	12
3.1.4 Anwendungen der Informatik	13
3.1.5 Informatik und Gesellschaft	13
	v

7 Zusammenfassung und Fazit **79**

III Unterrichtseinheiten zur Förderung des Zugangs zur Informatik **83**

8 Einleitung **85**

9 Vorbereitendes Lehrgespräch **87**

10 Gestaltung der Einheit **91**

10.1 Rahmenbedingungen 92

10.1.1 Alterstufe 92

10.1.2 Zeitrahmen 92

10.1.3 Begründung und Ziele 92

10.1.4 Eingliederung nach GI-Standards 93

10.2 Teil 1 - Struktur und Funktion des Mobilfunknetzes 94

10.2.1 Lernziele 94

10.2.2 Sachanalyse 95

10.2.2.1 Aufbau und Funktionen des Mobilfunknetzes 95

10.2.3 Methoden und Materialien 97

10.2.3.1 Kreisgespräch 97

10.2.3.2 Partner-/Gruppenarbeit 98

10.2.3.3 Präsentation 98

10.2.3.4 Video - Funktion Mobilfunk 98

10.2.3.5 Arbeitsblatt - Kommunikation und Daten in Handynetze 98

10.2.4 Ablauf 98

10.3 Teil 2 - Visualisierung von Handydaten 100

10.3.1 Lernziele 100

10.3.2 Sachanalyse 101

10.3.2.1 Daten und Informationen 101

10.3.2.2 Informationsvisualisierung 102

10.3.3 Methoden und Materialien 103

10.3.3.1 Handyvorratsdaten 104

10.3.3.2	Processing	104
10.3.3.3	Processing-Cheat- und Aufgabensheet	108
10.3.3.4	Challenge	108
10.3.4	Ablauf	109
10.4	Teil 3 - Datenschutz	111
10.4.1	Lernziele	111
10.4.2	Sachanalyse	111
10.4.2.1	Datenschutz	111
10.4.2.2	Privatsphäre	112
10.4.2.3	Vorratsdatenspeicherung	112
10.4.3	Methoden und Materialien	113
10.4.3.1	Debattierklub	113
10.4.3.2	Videos - Datenschutz	113
10.4.3.3	Arbeitsblätter - Debatte	113
10.4.4	Ablauf	114
11	Ausführung und Auswertung	117
11.1	Ausführung	118
11.1.1	Reflexion	119
11.2	Befragung	122
11.3	Auswertung	127
11.3.1	1. Fragebogen	127
11.3.2	2. Fragebogen	136
11.3.3	Einfluss der Einheit	142
11.4	Zusammenfassung und Fazit	144
IV	Schlussbemerkungen	147
12	Zusammenfassung und Ausblick	149
A	Stundenplanung	153

Abbildungsverzeichnis

4.1	Informatikangebot in der Sekundarstufe 1 der AHS an 79 österreichischen Schulen [54, S. 249]	28
4.2	Stoff des Informatikunterrichts in der 5. Schulstufe AHS lt. Angaben von LehrerInnen [53, S. 11]	29
5.1	Anfänger im Fach Informatik an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen - Quelle: [15]	40
5.2	Gesamtzahl Studierender im Fach Informatik an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen - Quelle: [15]	41
5.3	Abschlüsse an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen [73, S. 43] .	42
6.1	Assoziationen zum Informatikunterricht in der 5. AHS-Schulstufe von SchülerInnen [54, S.251]	47
6.2	Refrenzrahmen Digitale Kompetenzen	72
6.3	Ausschnitt aus Übersicht der „Informatik erLeben“-Einheiten [56]	74
6.4	Gründe für ein Informatikstudium [27, S. 26]	77
10.1	Aufbau eines Mobilfunknetzes [79]	96
10.2	Visualisierung von iPhone-Handydaten [1]	103
10.3	Visualisierung von Malte Spitz' Handydaten [23]	103
10.4	Framework-Ansicht Deutschland	106
10.5	Framework-Ansicht Berlin	107
10.6	Framework-Ansicht Punkte mit Zähler	107
11.1	Häufigkeit Computernutzung	128
11.2	Häufigkeit Computernutzung - m/w	129

11.3	Sicherheit im Umgang mit dem Computer	130
11.4	Verwendung des Computers	131
11.5	Interesse an Informatik allgemein	132
11.6	Interesse für Fach Informatik	133
11.7	Wahlverhalten für WPF Informatik vorher	134
11.8	Begriffswolke Informatik - vor Einheit	135
11.9	Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Einheit nach Geschlecht	136
11.10	Verbindung mit Informatik	137
11.11	Veränderung der Ansicht auf Informatik	138
11.12	Interessensänderung durch die Einheit	139
11.13	Wahlverhalten für WPF Informatik nachher	140
11.14	Vorstellung über Wahl eines Informatikstudiums oder -berufs	141
11.15	Begriffswolke Informatik - nach Einheit	142

Tabellenverzeichnis

4.1	Informatik im Schulcurriculum	33
4.2	Inhalte des Fachs Informatik nach Unterrichtsstufe - Standl/GRG 10	34
4.3	Inhalte des Fachs Informatik nach Unterrichtsstufe - Planteu/BRG 7	35
4.4	Inhalte des Fachs Informatik nach Unterrichtsstufe - Comber/GRG 16	36
4.5	Durchschnittliche Anzahl an TeilnehmerInnen im Freifach (FF) bzw. Wahlpflichtfach (WPF) Informatik	37
6.1	Eingliederung der IniK-Einheiten nach den GI-Standards	71
10.1	Eingliederung der Einheit nach den GI-Standards	93
A.1	Stundenplanung der Einheit	154

Teil I

Einführung

Problemstellung und Motivation

Die Zahl der Studienanfänger der so genannten MINT-Studien (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) sind rückläufig. Gleichfalls stagniert die Zahl der Frauen seit Jahren beinahe auf gleich bleibend niedrigem Niveau. Um dem entgegenzuwirken wurde im September 2010 durch die österreichische Wissenschaftsministerin ein Programm namens „MINT statt Masse“ ins Leben gerufen, um naturwissenschaftliche Fächer für MaturantInnen attraktiver zu machen. Argumentiert wird dabei besonders mit den guten Jobaussichten nach dem Studienabschluss, wobei nicht berücksichtigt wurde, dass Interesse für eine Thematik nicht unbedingt mit der Aussicht auf eine gute Arbeitsstelle geweckt werden kann. Viel mehr ist eine konkrete Darstellung der Möglichkeiten eines Fachs und der damit einhergehende Aufmerksamkeits- und Interessensaufbau bei den Jugendlichen von entscheidender Bedeutung für die spätere Berufs- und Studienwahl.

Als ein wesentlicher Grund für die geringen Studierendenzahlen in den Informatikstudien kann das schlechte Image der Informatik angesehen werden. Diese im Verlauf meines Studiums gewonnene Erkenntnis weckte den Wunsch, dieses Faktum genauer zu analysieren. Die Aussicht, in der Arbeit mit SchülerInnen einen kleinen Beitrag zur Trendumkehr leisten zu können, möchte ich als Triebfeder für diese Arbeit bezeichnen.

Ein Teil dieser Arbeit beschäftigt sich also mit dem Stellenwert der Informatik in der modernen Schullandschaft sowie der Gesellschaft und der interessanten Frage nach

den Ursachen für die geringschätzende Bewertung der Fachrichtung Informatik.

In der Folge sollen dann Strategien und Wege aufgezeigt werden, wie Informatik im schulischen Bereich attraktiver vermittelt werden kann.

Hauptsächlich soll der Frage nachgegangen werden, wie Jugendlichen noch vor ihrem Weg ins akademische Feld die Möglichkeiten und vielseitige Einsetzbarkeit digitaler Systeme vermittelt werden können. Besonders für Mädchen und jungen Frauen sollen Anreize aufgezeigt werden, sich mit Informatik auseinanderzusetzen, um gängigen Vorurteilen über diese „reine Männerdisziplin“ entgegen zu wirken.

Sehr spannend und motivierend für diesen Teil der Arbeit war dabei die Aussicht, auf ein hohes Potential an Experimentierfreude, Kreativität und Ideenreichtum bei den Kindern und Jugendlichen zurückgreifen zu können. In der praktischen Umsetzung hat sich sodann die Möglichkeit eröffnet, einen ersten intensiven Einblick in den von mir angestrebten Beruf zu erhalten und gestalterisch daran mitwirken zu können, dass das Fach Informatik im (schulischen) Alltag an Attraktivität und Ansehen gewinnt.

Die Forschungsfrage lautet nun folgendermaßen:

Wovon ist der Zugang und die Einstellung junger Menschen zur Informatik geprägt und welche Möglichkeiten gibt es diese positiv zu beeinflussen?

Aufbau der Arbeit

Die Arbeit gliedert sich in zwei große Teile:

1. Die Betrachtung der Informatik im schulischen, universitären und gesellschaftlichen Kontext
2. Die Gestaltung einer Unterrichtsreihe

Zu Beginn der Arbeit werden theoretische Grundlagen der Informatik dargestellt. Dazu wird das Feld fachwissenschaftlich aufgegliedert, definiert und eine Abgrenzung zum Medium Computer gemacht. Weiters werden in diesem einführenden Kapitel der Stellenwert sowie die Reputation der Informatik in Gesellschaft, Schule und Universität beschrieben. Dazu wird der Umfang und Inhalt der in Österreich im Lehrplan vorgesehenen Informatikausbildung bis zum 18. Lebensjahr aufgezeigt. Des Weiteren sollen Bildungswege von jungen Erwachsenen mit besonderem Bezug auf Informatik beleuchtet werden. Hier sollen speziell Zahlen von StudienanfängerInnen und -absolventInnen der letzten Jahre analysiert werden.

In den folgenden Kapiteln wird die Einstellung von SchülerInnen, StudentInnen und der allgemeinen Bevölkerung gegenüber der Informatik dargelegt. Hierzu werden unterschiedliche Einflüsse auf Motivation und Interesse bezüglich der Informatik als Unterrichtsgegenstand und Beruf anhand von Studien und Forschungsergebnissen betrachtet.

Mögliche Gründe für das schlechte Image der Informatik, bereits eingeleitete Gegenmaßnahmen sowie Forderungen und Empfehlungen aus Politik, Wirtschaft und anderen Interessensvereinigungen werden in den abschließenden Kapiteln des ersten Teils behandelt.

Aufbauend darauf sollen Ansatzpunkte abgeleitet werden, die zur Planung und Gestaltung von Unterrichtseinheiten herangezogen werden mit dem Ziel, den SchülerInnen eine andere Sichtweise für das Unterrichtsfach Informatik zu eröffnen.

Den zweite Teil dieser Arbeit bildet die Gestaltung, Ausführung und Reflexion einer Unterrichtsreihe für SchülerInnen, in welchen informatische Konzepte (u.a. Daten und Informationen, Informatiksysteme sowie Informatik, Mensch und Gesellschaft) aufbereitet und an drei Wiener Mittelschulen durchgeführt werden. Diese sollen sich auf neue informatikdidaktische Ansätze stützen, sich an den Lebenswelten der SchülerInnen orientieren und praktische, kreative und eigenständige Arbeit beinhalten. Dadurch soll eine hohe Eigenmotivation bei den TeilnehmerInnen erreicht und damit generell Informatik zugänglicher gemacht werden.

Eine Erhebung vor und nach den Unterrichtseinheiten soll Aufschluss über deren Einfluss auf die Einstellung der SchülerInnen gegenüber der Informatik geben.

Teil II

Informatik im wissenschaftlichen, gesellschaftlichen, universitären und schulischen Kontext

Fachwissenschaft Informatik vs. Medium Computer

Die Informatik umgibt den heutigen Menschen in einer Vielzahl von - wenn auch oft nicht direkt greifbaren - Formen. Unsere Kommunikationsformen haben sich in den letzten Jahren drastisch verändert, die Vernetzung der Welt hat zu nie da gewesenen Phänomenen geführt und der informationstechnische Fortschritt hilft in einer Vielzahl von Bereichen Probleme zu lösen. Auch unser Wirtschaften hat sich durch Computertechnik einem großen Wandel unterzogen. So sind Industrie-, Dienstleistungs-, Unterhaltungs- und mittlerweile auch der Bildungssektors eng mit der Informatik und informatischen Konzepten verknüpft. Betriebe sind zunehmend von Soft- und Hardware abhängig und ein überwiegender Teil der wissenschaftlichen Innovationen ist der Informatik zu verdanken.

Da die Informatik in einer Unmenge von Ausprägungen vorkommt und sie daher für viele, nicht nur Junge, schwer definierbar ist, wird zunächst die Fachwissenschaft Informatik in all ihren Facetten umrissen. Anschließend wird das Medium Computer und wie er von der Gesellschaft wahrgenommen wird, beleuchtet und eine klare Trennlinie zur Fachwissenschaft gezogen.

3.1 Fachwissenschaft Informatik

Die Geburt der Informatik kann lt. der Gesellschaft für Informatik (GI) in den 1940er-Jahren mit dem Bau des Rechenautomaten Z3 von Konrad Zuse und der Gründung der ersten Informatikgesellschaft in den USA oder das Jahr 1960 mit der Entstehung des weltweiten Informatik-Dachverbands angesehen werden. Die Anfänge gehen jedoch schon bis ins antike Griechenland mit der Erfindung des Rechenschiebers und der ersten Algorithmen zurück. Zu einer eigenen Grundlagenwissenschaft wurde die Informatik aber erst in den 1970er-Jahren mit der Erfindung des Computers. [Vgl. [34, S. 6 ff]]

Computer werden daher oft fälschlicherweise mit Informatik gleichgesetzt. Dabei ist das Feld um vieles größer und das Gerät an sich nur ein Automat, welcher mathematische und logische Konzepte in elektronischen Schaltkreisen umsetzt, um Daten zu verarbeiten. [vgl. [46]].

Auch Edsger W. Dijkstra (1930-2002), ein niederländischer Informatiker der ersten Stunde, beschreibt den Zusammenhang von Maschine und Disziplin sehr treffend:

„In der Informatik geht es genau so wenig um Computer wie in der Astronomie um Teleskope“.

Der Computer allein kann also nicht für eine Definition der Informatik herangezogen werden. Zwei bessere Definitionen für Informatik bieten folgende Ansätze:

Informatik ist ein Kofferwort und setzt sich aus „Information“ und „Automatik“ zusammen. Im Zentrum der heutigen wissenschaftlichen Disziplin Informatik steht dadurch die Information, welche mithilfe von Rechenanlagen automatisiert gespeichert, übertragen, verarbeitet und dargestellt wird. [Vgl. [51, S.1]]

Eine ähnliche Definition geben SCHUBERT und SCHWILL in Anlehnung an die GI [[71, S. 2]]:

„Informatik ist die Wissenschaft, die sich mit der systematischen und automatischen Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Daten aus Sicht

der Hardware, der Software, der Grundlagen und der Auswirkungen befasst.“

Die Begriffe Information und Daten werden in diesen Definitionen annähernd gleichbedeutend verwendet, wobei es zwischen diesen sehr wohl Unterscheidungspotenzial gibt. Daten sind das Rohmaterial, welches in computerlesbarem Format abgespeichert ist und von sich aus keine Aussagekraft hat. Information kann aus diesen Daten durch Verknüpfung mit anderen Daten erzeugt werden. Diese Verknüpfung kann maschinell im Computer vonstatten gehen, die Konstruktion des Gehalts an Information passiert jedoch im menschlichen Gehirn. Information ist im Gegensatz zu Daten also sinnhafter belegt und kann Antworten auf konkrete Fragen liefern.

„Daten“ und „Information“ werden in der Informatik in einer Vielzahl von Begriffen verwendet. Der Computer, das Hauptwerkzeug der modernen Informatik, wird z.B. auch als Datenverarbeitungsmaschine bezeichnet. Der Sammelbegriff „Informationstechnologien (IT)“ beschreibt wiederum die Verschmelzung von Informatik mit Telekommunikation, Unterhaltungselektronik zu einem Kernbereich der „Informationsgesellschaft“, in welcher wir uns heute befinden. [Vgl. [51, S.1]]

Ein Begriff, der in diesem Zusammenhang öfter erscheint, ist der des „Informatiksystems“. Dieses beschreibt die Kombination von Hard- und Software zur Lösung eines spezifischen Problems der Informationsverarbeitung oder -übertragung. Die Dimensionen dieser Systeme reichen von einfachen Algorithmen bis zu komplexen weltumspannenden Netzen, wie dem Internet. [Vgl. [34, S.10]]

Die Informatik umschließt alle diese Begriffe und ist als großes Ganzes zu erfassen viel zu schwierig. Zur Vereinfachung sieht ein Ansatz die Gliederung der Fachwissenschaft in folgende Disziplinen vor [vgl. [71, S.5 ff]]:

- Theoretische Informatik
- Technische Informatik
- Praktische Informatik
- Anwendungen der Informatik

- Informatik und Gesellschaft
- Didaktik der Informatik

3.1.1 Theoretische Informatik

Die Theoretische Informatik beschäftigt sich mit der Erforschung und Gestaltung von formal logischen Systemen unter Einbezug von mathematischen Modellen und Konzepten. Die Lösung von konkreten Problemstellungen bzw. die Möglichkeit einer solchen Abbildung in Computer lesbarer formaler Form anhand von Symbolen und logischen Verknüpfungen sind Schwerpunkte. Sie spielt somit bei der Entwicklung von Algorithmen eine große Rolle und ist damit Grundlage für das Programmieren und dessen zugrunde liegenden Programmiersprachen. [Vgl. [51, S.2]]

Teilgebiete der Theoretischen Informatik sind beispielsweise Formale Sprachen, Theorie der Netze und Prozesse, Semantik, Automatentheorie, Berechenbarkeitstheorie und Komplexitätstheorie. [vgl. [71, S.6]].

3.1.2 Technische Informatik

Die Technische Informatik setzt die Ideen der theoretischen Informatik in logische, elektronische Bauteile um. Sie beschäftigt sich also mit dem technisch-funktionellen Aufbau von Hardware. Das umfasst alle Ein-, Aus- und Verarbeitungsgeräte, wie z.B. Computer, Drucker, Bildschirm, Tastatur, Maus aber auch Multitouch-Displays und verschiedene Sensoren, wie sie in modernen Smartphones verwendet werden. Innovationen aus der Nachrichten-, Elektro- und Mikro- bzw. Nanotechnik fließen hier ebenso mit ein wie Wissen aus Chemie und Physik. Das Zusammenspiel von Software und Hardware spielt gleichfalls eine wichtige Rolle. Teilgebiete der Technischen Informatik sind beispielsweise Prozessdatenverarbeitung, Chipentwurf und Rechnerarchitektur und parallele Hardware-Strukturen. [Vgl. [46], [71, S.6], [51, S.3]]

3.1.3 Praktische Informatik

Die Praktische Informatik befasst sich mit der konkreten Umsetzung von Lösungsstrategien mithilfe von spezifischen Programmiersprachen. Die Entwicklung von Compu-

terprogrammen und deren Einbindung in große Softwaresysteme ist ein wichtiges Aufgabengebiet der Praktischen Informatik. Ein Prozess, der hierbei eine bedeutende Funktion hat, ist das Software Engineering, welches die strukturelle Umsetzung von Programmierprojekten von Planung bis Abschluss zu beschreiben und verbessern versucht. Teilgebiete der Praktischen Informatik sind Betriebssysteme, Datenbanken, Compilerbau und verteilte Informations- und Kommunikationssysteme. [Vgl. [51, S.2]]

3.1.4 Anwendungen der Informatik

Anwendungen der Informatik (früher oft auch „Angewandte Informatik“ genannt) bezeichnet Kombinationen von Informatik mit anderen Wissenschaften. Der Forschungsschwerpunkt dieses Teilgebiets ist die Automatisierung von Abläufen zur Generierung von neuen Einsichten und zur Effizienzsteigerung. Computerunterstützte Modellierung, Simulation, Visualisierung sowie Bild- und Sprachverarbeitung können hier als Schlagworte genannt werden. [Vgl. [51, S.3]]

Überschneidungen ergeben sich hier mit anderen Fachgebieten wie Psychologie, Pädagogik, Sozial- und Wirtschafts- und Naturwissenschaften und lassen ganz neue Wissensbereiche wie Bio-, Geo-, Industrie-, Medien-, Medizin-, Rechts-, Verwaltungs- oder Wirtschaftsinformatik entstehen. [Vgl. [34, S.11], [71, S.8]]

Der Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) ist ein Informatikgebiet, bei dem eine Vielzahl von anderen Wissenschaften wie Neurophysiologie, Linguistik, Logik und Kognitionspsychologie mit involviert sind. Der Forschungsschwerpunkt liegt hierbei auf der Schaffung eines selbst denkenden und lernenden Informationssystems. [Vgl. [51, S.2]]

3.1.5 Informatik und Gesellschaft

Der Teilbereich Informatik und Gesellschaft beschäftigt sich mit dem gesellschaftlichen Einfluss von Informatik. Computer und informatische Konzepte umgeben den Menschen in unserer heutigen modernen Gesellschaft in einer Vielzahl von Ausprägungen. Sie beeinflussen unser Informations- und Kommunikationsverhalten und unsere Entscheidungsprozesse und haben große Auswirkungen auf unsere Arbeitswelt und Frei-

zeit. Vor allem das Internet hat diese Entwicklungen in den letzten Jahren sehr stark forciert. Durch Online Shopping, Cloud Computing und Social Media gelangen immer mehr personenbezogenen Daten ins Internet, in die Hände von Unternehmen oder BetrügerInnen und können eine Gefahr darstellen. Untersuchungsgegenstände von Informatik und Gesellschaft sind beispielsweise Privatsphäre, Datenschutz und Urheberrecht; beeinflussende Wissenschaften sind Soziologie, Philosophie, Rechtswissenschaften und Politologie. [Vgl. [51, S.3] und [71, S.8]]

3.1.6 Didaktik der Informatik

Die Didaktik der Informatik ist das jüngste Teilgebiet der Informatik. Sie befasst sich mit Vermittlungs- und Aneignungsmethoden für informatische Konzepte und stellt den Bezug zwischen der Fachwissenschaft und der Lebenswelt her. Es werden Lehr- und Lernkonzepte für fachwissenschaftliche Inhalte erforscht, entwickelt und bewertet, um für die Aus-, Fort- und Weiterbildung aller Altersgruppen, vom Kleinkind über SchülerInnen, StudentInnen bis zu Erwachsenen und SeniorInnen, geeignete Methoden zu empfehlen. [Vgl. [71, S.7]]

3.2 Medium Computer

Der Siegeszug des Computers als Medium für die Massen wurde 1985 mit der Einführung des PCs (Personal Computers) durch Microsoft eingeleitet. Seither steigt die Anzahl der Heimcomputer kontinuierlich. Laut letzten Studien besitzen 78% der österreichischen Haushalte mindestens einen Computer [vgl. [76, S.1]].

Wie Dijkstra schon früh erkannt hat, kann der Computer nicht mit Informatik gleichgesetzt werden. Nicht jede/r, der/die einen Computer besitzt, wird auch gleich InformatikerIn genannt, und genauso wenig ist Arbeiten mit dem Computer gleich Beschäftigung mit Informatik. Der Computer als modernes Arbeitsgerät in all seinen Formen wie Server, Heimcomputer, Laptops, Tablets, Smartphones und Handys hat für den Großteil der BenutzerInnen einen Mediencharakter. Er stellt ein Werkzeug dar, mit dem multimediale Inhalte wie Texte, Bilder, Videos, usw. einfach konsumiert, erstellt, bearbeitet und organisiert werden können. In Verbindung mit dem Internet ist es ein mächtiges

Kommunikationsmittel zur Informationssuche, -weitergabe und -verbreitung. Man fasst diese Computertechnik auch als Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) zusammen.

In diesem Bereich werden von Laien Programme und Technologien benutzt, die zwar auf informatischen Konzepten beruhen, jedoch keine speziellen Informatikkenntnisse (wie z.B. Programmieren) verlangen, sondern meistens nur Anwenderwissen voraussetzen (HARTMANN, NÄF und REICHERT erwähnen, dass ein grundlegendes Verständnis von informatischen Konzepten für die effiziente Nutzung dieser Werkzeuge jedoch nötig ist [vgl. [40, S.3]]).

Allgemein wird die Informatik gerade wegen der Alltäglichkeit dieser digitalen Technologien mit dem Computer bzw. der Computeranwendung gleichgesetzt. Dieser falsche Eindruck, was Informatik ist und vor allem was es sein kann, wird auch noch verstärkt, wenn der Informatikunterricht von Medienbildenden Inhalten geprägt ist; z.B. nur aus der Vermittlung von ECDL¹-Kenntnissen besteht. (Siehe dazu auch 4.3.1)

Es ist daher wichtig, den Unterschied zwischen der Wissenschaft Informatik und der alltäglichen Laienanwendung von digitalen Technologien, klar zu benennen und besonders in der Schule dabei zu differenzieren, um einer mitunter falschen Einstellung gegenüber der Disziplin Informatik und in weiterer Folge des Berufs des/der Informatikers/in entgegenzuwirken (siehe dazu auch 6.3).

Die folgenden Abschnitte bieten nun eine umfassende Einsicht in Wahrnehmung der und Zugang zur Informatik.

¹ECDL (European Computer Driving Licence) ist ein Zertifikat für Computeranwender-Fähigkeiten (für genaueres siehe 4.3.1)

Informatik und Schule

Informatik ist seit mehr als 25 Jahren im österreichischen Lehrplan verankert und damit im schulischen Feld eine der jüngsten Disziplinen.

Wie die Informatik selbst ist auch die Schulinformatik ständigen Neuerungen unterworfen und wird trotz ihrer Relevanz, welche sie als Schlüsselfach in unserer Informationsgesellschaft innehat, noch sehr stiefmütterlich behandelt.

Dieser Abschnitt erläutert Ziele und Begründungen für Informatik in der Schule, zeigt aktuelle Lehrpläne der allgemein bildenden Schulen und führt Beispiele von konkreten Umsetzungen dieser oft sehr autonom gehandhabten Bildungsvorschrift auf.

4.1 Ziele und Begründung

Noch immer ist der Begriff Informatikunterricht (und im weiteren Sinne auch Informatik selbst) mit unterschiedlichen Assoziationen verbunden. Viele PädagogInnen sehen das Medium Computer und darauf laufende Anwendungen als Teil des Informatikunterrichts, andere sähen diese Medienbildung gerne getrennt von den eigentlichen informatischen Konzepten.

Die Ziele des Informatikunterrichts haben sich seit dessen Einführung stetig verändert. Wurde am Anfang noch die Hardware in den Mittelpunkt gestellt, sollte das algo-

rhythmische Denken, Formulieren und Programmieren später das Um und Auf darstellen. Diese Sicht wandelte sich mit dem Vordringen von Informations- und Kommunikationstechnologien in unseren Alltag. Das Thema Informatik und Gesellschaft wurde immer wichtiger und der Umgang sowie das Problemlösen mit Anwendungen sollten im schulischen Kontext vordergründig sein. [Vgl. [44, S.55 ff]]

Fundamentale Ideen der Wissenschaft Informatik wünschen sich SCHUBERT und SCHWILL als neue Bildungsziele des Informatikunterrichts. Heutzutage ist dieser jedoch oft von reiner Medienbildung geprägt [vgl. [71, S.56 ff]].

Die Bedeutung der Informatik für unsere Gesellschaft lässt sich nicht von der Hand weisen. Immer mehr Lebensbereiche werden von Informationstechnologie erfasst und das Wegdenken von Handys, Computern und dem Internet ist gar nicht mehr möglich. Die Ubiquität der Informatik sowohl im privaten als auch im beruflichen Umfeld sorgt für eine Umstellung des Lebens, wobei Informationsflut, veränderte Arbeitsweisen und Datenschutz nur einige Schlagworte sind, die uns jetzt schon in großem Ausmaße betreffen.

Die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) sieht diese Allgegenwart und den Mangel an IT-Fachkräften als Notwendigkeit für den Fachbereich Informatik in der Schule an. Sie steht einerseits für eine frühe „fachliche Orientierung zur Einordnung der Informatik im persönlichen Umfeld“ ein und sieht andererseits erworbenes anschlussfähiges Wissen als Grundlage für eine „vertiefte informatische Bildung und Ausbildung“ [vgl. [35, S.1]].

Um sich in der Pflichtschule behaupten zu können, muss die Informatik jedoch eines ganz bestimmt haben: einen allgemein bildenden Anspruch. Zum Begriff der Allgemeinbildung gebraucht HUBWIESER eine treffende Definition, deren Ziele folgende sein sollten [[44, S.57]]:

1. „Vorbereitung auf zukünftige Lebenssituationen. D.h., allgemein bildende Schulen sollen Qualifikationen vermitteln, a) die zur Bewältigung realer und auf absehbare Zeit in unserer Gesellschaft verbreiteter Lebenssituationen beitragen, b) die nicht auf die Ausübung eines

bestimmten Berufes hin ausgerichtet sind, c) von denen anzunehmen ist, dass sie nicht gleichsam automatisch, nebenher von jedem Heranwachsenden erworben werden und d) die durch eine gewisse Universalität, also Anwendbarkeit in sehr verschiedenen Situationen gekennzeichnet sind.

2. Stiftung kultureller Kohärenz,
3. Aufbau eines Weltbildes,
4. Anleitung zum kritischen Vernunftgebrauch,
5. Entfaltung eines verantwortlichen Umgangs mit den erworbenen Kompetenzen,
6. Stärkung des Schüler-Ichs.“

Angewandt auf die Grundzüge der Informatik kann deren Relevanz als Schulfach folgendermaßen begründet werden:

ad 1.): Wie zuvor schon erläutert, umschließt die Informatik schon jetzt sämtliche Lebensräume des Menschen, seien es Arbeit, Bildung oder Freizeit. Durch die stetige rasante Weiterentwicklung von digitalen Technologien ergeben sich dadurch jetzt und in Zukunft sowohl gesellschaftlich als auch technisch fordernde Lebenssituationen, deren Bewältigung Informatikkenntnisse verlangen.

Dazu gehören z.B. Abstraktionsfähigkeiten, um Aufgaben des realen Lebens in computerverständliche Sprache und Form zu bringen. Das sind Fähigkeiten, welche keinesfalls nur im technisch-professionellen Gebrauch, sondern auch in Alltagsanwendungen benötigt werden. Kenntnisse über Gefahren und Möglichkeiten von Informatiksystemen, wie z.B. dem Internet, sind zusätzlich erforderlich.

Um dem Anspruch der Universalität nachzukommen, ist jedoch hier von reiner Anwendungsschulung (d.h. der Vermittlung von reinem Produktwissen) abzusehen und stattdessen generelle Ideen der Informatik zu forcieren.

ad 2.,3.,4.,5.): Nur das Verständnis von den Strukturen und Hintergründen von Informatiksystemen lassen ein korrektes Bild unserer vernetzten Welt zu. Bereits generelle Kenntnisse, z.B. Grundwissen über die Fachsprache der Informatik, lassen eine

mögliche verallgemeinerte Darstellung des allmächtigen Computers schwinden und die eigene Verantwortung und Handlungsfähigkeit in den Vordergrund rücken. Vor allem in Zeiten, da personenbezogene Daten in immer größerem Ausmaß digital gespeichert und mitunter sogar online verfügbar sind, ist das Erlernen eines kritischen und bewussten Umgangs mit Daten verarbeitenden Systemen von großer Bedeutung.

ad 6.): Eine informatische Bildung in der Pflichtschule fördert das Selbstbewusstsein von jungen Menschen im Umgang mit Informatiksystemen. Mehr Wissen bedeutet Selbstbestimmung und Unvoreingenommenheit gegenüber der Technik. SchülerInnen beherrschen eigenverantwortlich den Computer als Werkzeug und lassen sich nicht von ihm beherrschen [vgl. [44, S.64]].

Die Argumente 1.c und 1.d sprechen eindeutig gegen das ausschließliche Lehren von Bedienerfertigkeiten im Informatikunterricht.

Generell, wie auch schon im vorhergehenden Kapitel beschrieben, steht die Informatik als auf Konzepten basierende Wissenschaft immer noch im Konflikt mit der Einschätzung einer rein Medien basierten Anwenderdisziplin. Obwohl sich viele Punkte von Hubwiesers Definition auch mit der alleinigen Medienbildung begründen lassen, sehen viele Fachwissenschaftler darin eine Abwertung ihrer Disziplin.

Die Meinungen über Ziele des Informatikunterrichts in Pflichtschulen scheiden sich daher am bildenden Charakter des Mediums Computer und, in erweiterter Form, von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) allgemein.

Lt. HARTMANN, NÄF und REICHERT haben IKT im Bildungswesen verschiedene Stellungen [vgl. [40, S.4]]:

- Unterrichtsgegenstand
- Medium (Lernsoftware, E-Learning)
- Werkzeug (im Alltag, im Unterricht)

Durch den inflationären Gebrauch von „Informatik“ und „Informatikunterricht“ wird von SchülerInnen die Unterscheidung in Informatik als Unterrichtsfach und IKT als

Medium und Werkzeug meist nicht wahrgenommen und auch LehrerInnen erschwert es eine „sachliche Auseinandersetzung mit dem Thema Computer und Schule“ [vgl. [40, S.3]].

Viele DidaktikerInnen (der Informatik), die sich mit den Zielen der Informatik in der Schule beschäftigen, fordern daher eine Trennung von Medienbildung und Unterrichten von informatischen Fachinhalten.

SCHUBERT und SCHWILL sowie HARTMANN, NÄF und REICHERT sehen fundamentale Ideen der Informatik wie Algorithmisierung, Sprache und strukturierte Zerlegung als Grundlage für Informatikunterricht [vgl. [71, S.65 ff] und [40, S.31 ff]]. Sie nennen vor allem die Langlebigkeit dieses abstrakten Konzeptwissens als Vorteil in der sich ständig verändernden informatischen Welt [vgl. [40, S.23 ff]].

Aufgrund der fehlenden Handlungsorientierung, d.h. einem fehlenden Praxisbezug dieses Wissens, bezeichnen HARTMANN, NÄF und REICHERT dennoch eine gute Mischung aus Produkt- und Konzeptwissen als wichtiges Kriterium für Inhalte des Informatikunterrichts. [vgl. [40, S.34 ff]]

Trotzdem sehen SCHUBERT und SCHWILL eine Grundbildung für den Umgang mit Computern als ein wichtiges Gut und setzen es in unserer Informationsgesellschaft mit Kulturtechniken wie Lesen und Schreiben gleich. Kenntnisse über „Computer und deren Verwendungsmöglichkeiten und die Fähigkeit, Computer zur Bewältigung von Aufgaben im Beruf, im häuslichen Bereich, in der Gestaltung der Freizeit usw. einzusetzen“ fassen sie unter dem Begriff der Digital Literacy oder Computer Literacy zusammen. Im Speziellen unterstreichen sie die Wichtigkeit dieses Wissens mit der Forderung der Einführung einer informationstechnischen Grundbildung in der Sekundarstufe 1 in Deutschland. [Vgl. [71, S.11]]

Als wichtige Inhalte nennen SCHUBERT und SCHWILL folgende Punkte [[71, S.28 ff]]:

- „Aufarbeitung und Einordnung der individuellen Erfahrungen mit Informationstechniken,
- Vermittlung von Grundstrukturen und Grundbegriffen, die für die In-

formationstechniken von Bedeutung sind,

- Einführung in die Handhabung eines Computers und dessen Peripherie,
- Vermittlung von Kenntnissen über die Einsatzmöglichkeiten und die Kontrolle der Informationstechniken,
- Einführung in die Darstellung von Problemlösungen in algorithmischer Form,
- Gewinnung eines Einblicks in die Entwicklung der elektronischen Datenverarbeitung,
- Schaffung des Bewusstseins für die sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen, die mit der Verbreitung der Mikroelektronik verbunden sind,
- Darstellung der Chancen und Risiken der Informationstechniken sowie Aufbau eines rationalen Verhältnisses zu diesen,
- Einführung in Probleme des Persönlichkeits- und Datenschutzes.“

Wie aus diesen Ansätzen zu sehen ist, vereinen die Begriffe Digital Literacy/Computer Literacy Inhalte der Medien- (Grundstrukturen und Grundbegriffe, Handhabung eines Computers und dessen Peripherie, Chancen und Risiken sowie soziale und wirtschaftliche Auswirkungen der Informationstechniken, Fragen des Persönlichkeits- und Datenschutzes) mit der Informatikkompetenz (Einsatzmöglichkeiten und die Kontrolle der Informationstechniken, Problemlösungen in algorithmischer Form).

BRANDHOFER steht für die Einführung eines verpflichtenden Fachs zur Medienbildung in Österreich ein, wobei auch er Algorithmen und Programmieren als Teile dieser sehen will. Als Begründungen für das in der Sekundarstufe 1 vorgesehene Unterrichtsfach werden folgende Punkte genannt [vgl. [19]]:

- Informatik ist ein wichtiges Wirtschaftsgut für Österreich und die Förderung von Interessen bzw. die Motivation für eine Disziplin soll schon in frühen Jahren beginnen.

- Das oft schon eingesetzte E-Learning kann Medienbildung nicht ersetzen. E-Learning kann zwar die Computer Literacy begünstigen, stellt in der Regel aber einen Methodenkanon dar, um den Unterricht (auch anderer Fächer als Informatik) mit digitalen Technologien zu erweitern und zu verbessern.
- Eine sichere und reflektierte Handhabung von IKT sollte nicht auf Kosten fachinformatischer Bildung gelehrt werden, sondern diese unterstützen.
- Die Einführung des Gegenstands „Medienbildung“ könnte helfen, die Bildungsverantwortlichkeiten klarer zu definieren und die Möglichkeiten auf Querverbindungen mit anderen Fächern zu vereinfachen.

Man könnte annehmen, dass in der heutigen Gesellschaft, in der so gut wie jeder Haushalt über einen Computer und Internetzugang verfügt, eine Einführung in das Medium Computer und Internet überflüssig wäre. Wie eine Studie jedoch zeigt, kann von Jugendlichen, die mit digitalen Technologien aufgewachsen sind und diese annähernd täglich verwenden (in der Fachliteratur wird diese Gruppe auch als „Digital Natives“ bezeichnet), nicht automatisch eine Medienkompetenz erwartet werden. Die im Jahre 2010 durchgeführte Studie zum Thema „Internet-Kompetenz von SchülerInnen“, deren Zielgruppe 14-Jährige waren, konnte zeigen, dass das Internet zwar zum „täglich Brot“ der Jugendlichen gehört, jedoch eine ausreichende Kompetenz in dessen Verwendung damit nicht vorausgesetzt werden kann.

98,2 % gaben an, einen Computer zu Hause zur Verfügung zu haben und 97,3 % verfügen über einen Internetzugang [vgl. [68, S.183]]. Über die Hälfte der Befragten erwähnt, ohne das Internet nicht mehr leben zu können und 64 % sind täglich online [vgl. [68, S.235]].

Gleichzeitig konnten schwerwiegende Mängel im Umgang mit dem Medium aufgezeigt werden. Eine Mehrheit der Befragten etwa hat sich ihr Wissen für den Umgang mit dem Internet autodidaktisch erworben, was auf eine ungenügende Medienbildung in der Unterstufe rückschließen lässt [vgl. [68, S.235]].

Dass die befragten SchülerInnen für ihre Eltern und PädagogInnen als ExpertInnen gelten, begründet die Studie in dem gefühlten Nichtvorhandensein von Limits für die

Zielgruppe. Demnach geben 62 % an, bei der Benutzung des Internets mit keinen Regeln konfrontiert zu sein [vgl. [68, S.235]]. Auch das zeigt, dass entweder zu wenig Medienbildung in der Schule betrieben wird oder wenn, dann LehrerInnen sich scheinbar schlechter auskennen als die Jugendlichen und ihnen dadurch wenig beibringen können. Den größten konkreten Nachholbedarf thematisiert die Studie bei den Recherchekompetenzen. Ein Großteil konnte daher die Fragestellung, welche das Finden einer Antwort im Internet zur Aufgabe hatte, nicht lösen. Probleme gab es besonders bei der richtigen Auswahl der Suchbegriffe. Ebenso fehlt es den SchülerInnen lt. der Studie an einem richtigen Blick auf das Medium Internet. Obwohl 97 % angeben, das Internet in der Schule zu benutzen, nimmt es nur ein gutes Drittel als Lernmedium wahr. [Vgl. [68, S.235]]

Die Studie konnte auch zeigen, dass Internetkompetenzen Abhängigkeiten mit Bildungsgrad und sozialem Status aufweisen, die Digitale Kluft bzw. Digital Divide in Österreich demnach immer noch präsent ist [vgl. [68, S.236]].

Dass Mediennutzung nicht zwangsläufig Medienkompetenz bedeutet, haben die Ergebnisse dieser Studie klar aufgezeigt. Deshalb fordern die Autoren eine unbedingte Einführung eines Medienbildungsfach in der Unterstufe von Mittelschulen [vgl. [68, S.235]].

Der curriculare Informatikunterricht in Österreich ist von einer Trennung in Fachinformatik- und Medienunterricht noch nicht beeinflusst und es werden sowohl Medienbildungs- als auch fachinformatische Ansätze unter dem Dachbegriff „Informatikunterricht“ gelehrt. Das nächste Kapitel beschreibt dazu die Verankerung der Informatik in den österreichischen Lehrplänen (siehe 4.2).

4.2 Lehrpläne

Die österreichischen Lehrpläne sehen, bis auf Schulen mit speziellen Schwerpunkten, Informatik als Pflichtfach nur in der 5. Schulstufe der Allgemeinbildenden Höheren Schulen (AHS) vor. Dieses schon 1985 eingeführte Fach ist die einzige verpflichtende informatische Bildung, welche ein Großteil der SchülerInnen bis zum 18. Lebensjahr durchlaufen wird. In der Hauptschule (HS) - ab 2013/14 Neue Mittelschule (NMS) - so-

wie in der Unter- und Oberstufe der AHS besteht die Möglichkeit, Informatik als Freigegegenstand bzw. in Unverbindlichen Übungen anzubieten. Für die Volksschule (VS) gibt es erst Empfehlungen. Die vorgeschriebenen Inhalte in den unterschiedlichen Schulstufen werden im Folgenden genauer betrachtet.

4.2.1 Volksschule

Lt. Empfehlungen von der IKT GrundschulexpertInnengruppe des BMUKK soll der Computer schon in der Grundschule eingesetzt werden. Sie nennen das Erlernen der wesentlichen Bedienungselemente sowie der Begrifflichkeiten rund um den Computer als Kompetenzen, die schon früh erlangt werden sollen. Des Weiteren sollen erste Schritte in Textverarbeitungsprogrammen, dem Internet und diverser Lernsoftware gemacht werden. Kollaboratives Lernen in der Gruppe ohne Zwang durch ein IKT-Curriculum soll das Ziel des Einsatzes des Computers in der Volksschule sein. [Vgl. [8, S.2]]

4.2.2 Freifächer in HS und AHS-Unterstufe

Für das Freifach „Einführung in die Informatik“, welches in der Unterstufe der HS und AHS in unterschiedlichen Klassenstufen im Umfang von zwei Wochenstunden angeboten wird, sieht der Lehrplan folgende Lernziele vor [[9, S.2]]:

- „Sicherheit in der Bedienung von Computern samt Peripheriegeräten
- Geläufigkeit bei der Verwendung üblicher Anwendersoftware
- grundlegende Kompetenzen im Umgang mit neuen Technologien
- interessenorientierte Arbeiten mit neuen Technologien sowohl individuell als auch im Team“

4.2.3 Pflichtfach AHS-Oberstufe - 5. Klasse:

Die informatische Bildung der meisten österreichischen SchülerInnen beschränkt sich bis zum 18. Lebensjahr auf das allein stehende Pflichtfach Informatik in der 5. Schulstufe der AHS im Umfang von zwei Wochenstunden.

Lt. Lehrplan sollen SchülerInnen folgende Lernziele erreichen [vgl. [10, S.2ff]]:

- „Erlernen von Software zur Lernorganisation und Informationsmanagement (inkl. dem Erschließen von Informationsquellen)
- Strukturieren, Zusammenstellen sowie multimediales Präsentieren von Inhalten und Arbeitsergebnissen
- Aufbau eines vernetzten Informationssystems für die individuelle Arbeit
- Beherrschen von Standardsoftware zur schriftlichen Korrespondenz, zur Dokumentation, zur Publikation von Arbeiten, zur multimedialen Präsentation sowie zur Kommunikation
- Erstellen von Kalkulationsmodellen sowie Bewerten und Interpretieren von Ergebnissen
- Handhabung einer einfachen Datenbank
- Erlangen von Grundkenntnissen über Begriffe und Methoden der Informatik, ihre typischen Denk- und Arbeitsweisen, ihre historische Entwicklung sowie ihre technischen und theoretischen Grundlagen inklusive Grundprinzipien von Automaten, Algorithmen und Programmen
- Kennenlernen von wesentlichen Maßnahmen und rechtlichen Grundlagen im Zusammenhang mit Datensicherheit, Datenschutz und Urheberrecht
- Kritisches Bewerten der Auswirkungen des Technikeinsatzes auf die Einzelnen und die Gesellschaft
- Kennenlernen der Einsatzmöglichkeiten der Informatik in verschiedenen Berufsfeldern zur Unterstützung der Berufsorientierung“

Aufgabe des Informatikunterrichts der 5. Klasse AHS ist es, SchülerInnen mit Grundlagen, Methoden, Anwendungen und Arbeitsweisen vertraut zu machen, um IKT zur sicheren und kritischen Lösung von alltäglichen Problem einzusetzen. Abstraktion, Reduktion, Transformation und Interpretation sollen eine Grundherangehensweise sein, um Fragestellungen in eine für den Computer verständliche Sprache zu bringen. Weiters

sollen SchülerInnen verstehen, dass die Informatik einer wissenschaftlichen Systematik unterliegt. [Vgl. [10, S.1]]

In den didaktischen Grundsätzen werden besonders das Anknüpfen an Vorwissen sowie die Orientierung an der Lebenswelt der SchülerInnen, die Förderung beider Geschlechter, der Einsatz variierender Arbeitsformen, wie Einzel- und Gruppenarbeit, eine explorative, systematische und exemplarische Vorgehensweise bei der Vermittlung sowie die Darstellung eines beispielhaften sinnvollen Einsatzes von verfügbaren Technologien hervorgehoben. [Vgl. [10, S.2]]

4.2.4 Wahlpflichtfach AHS-Oberstufe - 6. bis 8. Klasse

Das Wahlpflichtfach Informatik in der AHS-Oberstufe von der 6. bis zur 8. Klasse im Umfang von je zwei Wochenstunden sieht folgenden Lehrstoff vor [[11, S.2]]:

- „Grundprinzipien der Informationsverarbeitung
- Konzepte von Betriebssystemen
- Aufbau und Funktionsweise von Netzwerken
- Datenbanken
- Lern- und Arbeitsorganisation
- Konzepte von Programmiersprachen
- künstliche Intelligenz
- Erweiterung der theoretischen und technischen Grundlagen der Informatik
- grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen
- Informatik, Gesellschaft und Arbeitswelt
- Rechtsfragen“

4.3 Diskussion

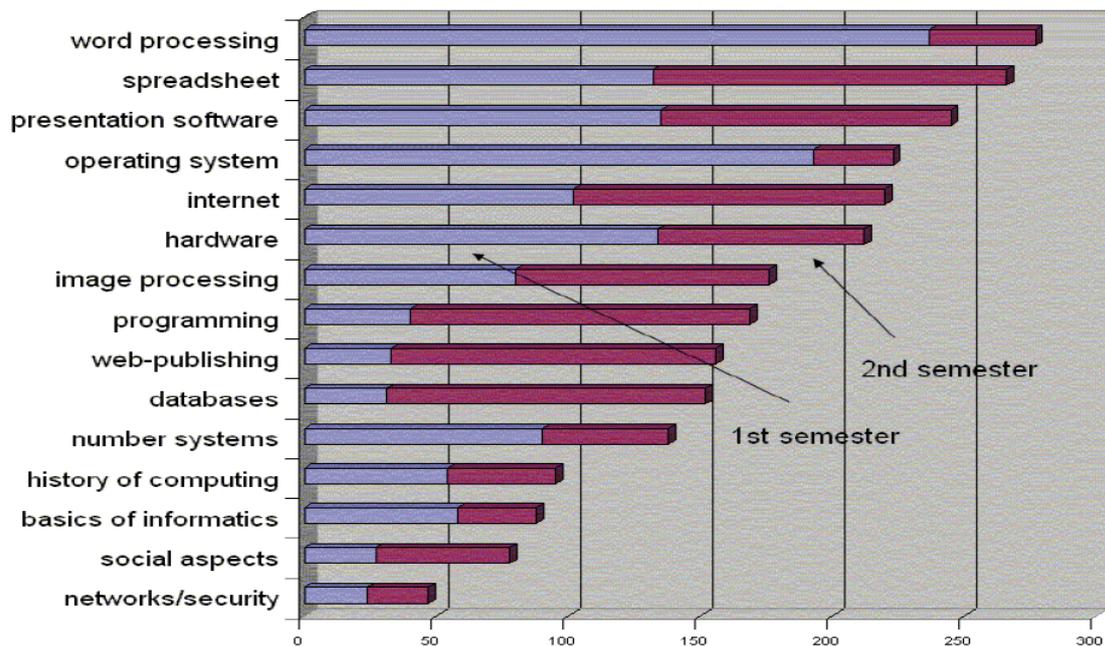
Wie sich aus den Lehrplänen, sowohl für das verpflichtende als auch für die freiwilligen Informatikfächer, lesen lässt, besitzen LehrerInnen eine große Autonomie in der inhalt-

Seine Kritik basiert auf einer von ihm im Jahre 2007 durchgeführten Online-Umfrage, an der sich 340 österreichische AHS beteiligten. Thema der Studie war der Stand der Informatik(aus)bildung in den Allgemeinbildenden Höheren Schulen Österreichs, im Speziellen die der 5. Schulstufe.

So konnte die Studie herausfinden, dass mehr als ein Drittel der befragten 15-jährigen SchülerInnen keine schulische informatische Vorbildung vorweisen kann. Es scheint daher auch nicht verwunderlich, dass 50% der Befragten angeben, ihr Wissen autodidaktisch erworben zu haben.

Die Studie erfasste dabei auch die konkreten Unterrichtsinhalte und lässt in diesem Zuge einen Vergleich mit den im Lehrplan vorgeschriebenen Inhalten zu. Abbildung 4.2 basiert auf der Befragung von ca. 400 Informatiklehrerinnen über deren Unterrichtsstoff in Informatik in der 5. Klasse AHS.

Abbildung 4.2: Stoff des Informatikunterrichts in der 5. Schulstufe AHS lt. Angaben von LehrerInnen [53, S. 11]



Mit Textverarbeitung („word processing“), Tabellenkalkulation („spreadsheet“) und Präsentationssoftware („presentation software“) als die drei meistgenannten Inhalte des

Informatikunterrichts bestätigt sich der zuvor erwähnte Eindruck des Trends zur Vermittlung von „Office“-Kenntnissen.

MICHEUZ fügt dem hinzu, dass hierbei zu 90 % Microsoft-Produkte (d.h. in diesem konkreten Fall „Word“, „Excel“, und „Powerpoint“) an den Schulen in Verwendung sind [vgl. [53, S. 3]]. Ebenso thematisiert er die generelle Fixierung des österreichischen Informatikunterrichts an dem ECDL-Konzept, was mitunter auch die „Office“-Dominanz erklären könnte.

4.3.1 European Computer Driving Licence - ECDL

ECDL steht für „European Computer Driving Licence“ und ist ein standardisiertes Zertifikat für Computer-Fertigkeiten. Zusammen mit seinem internationalen Pendant, dem ICDL (International Computer Driving Licence), ist es die weltweit am häufigsten ausgeführte Zertifizierung von Computeranwender-Kenntnissen mit über 11 Millionen KandidatInnen.

Der ECDL/ICDL-Katalog besteht aus 13 Modulen (von denen elf in Österreich verfügbar sind):

- Modul 1 - Grundlagen der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)
- Modul 2 - Computerbenutzung und Dateimanagement
- Modul 3 - Textverarbeitung
- Modul 4 - Tabellenkalkulation
- Modul 5 - Datenbanken anwenden
- Modul 6 - Präsentation
- Modul 7 - Web und Kommunikation
- Modul 8 - CAD
- Modul 9 - Image Editing

- Modul 10 - Web Editing
- Modul 11 - Health Information Systems Usage
- Modul 12 - IT-Security
- Modul 13 - Project Planning

Um das ECDL-Grundzertifikat (ECDL Core) zu erhalten müssen in Österreich Modul 1 bis 7 belegt werden, wobei seit September 2011 statt Modul 5 auch Modul 12 belegt werden kann. Als Zusatzzertifikate stehen in Österreich Modul 8 bis 10 zur Verfügung, 11 und 13 werden noch nicht angeboten. Die ECDL-Vorbereitung kann entweder im Selbststudium oder durch Kurse/Schulungen bzw. Unterricht in der Schule vonstatten gehen. In Österreich wurde Ende November die 300.000er-Marke der ECDL-Zertifikate überschritten. [Vgl. [60]]

Es besteht selbst zwischen den InformatiklehrerInnen Uneinigkeit, welchen Stellenwert dem ECDL eingeräumt werden soll. Auf der einen Seite beinhaltet der ECDL Core viele wichtige Inhalte, um in unserer Informationsgesellschaft verantwortungsvoll agieren zu können und bietet der Wirtschaft eine einfache Möglichkeit, BewerberInnen nach ihren Computerkenntnissen zu bewerten. Auf der anderen Seite sind große Teile des ECDL weit entfernt von Kernthemen der Informatik und es besteht die Gefahr, ein falsches Bild auf die Disziplin - inklusive Studium und Berufsfeld - zu werfen.

4.4 Qualitative Erhebung - Informatik an drei Wiener Schulen

Im Vorfeld der Ausführung der gestalteten Einheiten (siehe III) wurden Gespräche mit drei Informatiklehrern geführt (Genauerer zu den Interviews im Abschnitt 9). Eine Einsicht, die mit Hilfe dieser Gespräche gewonnen werden sollte, ist die heutige Umsetzung des Informatik-Curriculums. Da es sich bei den Befragten um junge Lehrer handelt, welche ihre universitäre Ausbildung in den letzten fünf Jahren abgeschlossen haben, besteht die Möglichkeit, mögliche Veränderungen gegenüber der genannten vier Jahre alten Studie von MICHEUZ, was Ausbildung und andere Einflüsse angeht, erkennbar

zu machen. Es muss hier angemerkt werden, dass ein umfassendes Bild nur mit weitreichenden Studien, wie etwa der von MICHEUZ, gewonnen werden kann und die folgenden Ergebnisse nicht signifikant, sondern nur exemplarisch gesehen werden dürfen.

Befragt wurden Mag. Bernhard Standl, 32 J., seit 4 Jahren am GRG 10 Laaer Berg, Mag. Lukas Planteu, 31 J., seit 5 Jahren am BRG7 Kandlgasse und Mag Oswald Comber, 32 J., seit 8 Jahren am GRG16 Maroltingergasse. BRG7 setzt seinen Schwerpunkt auf Ökologie, Biologie und Informatik. GRG16 ist Gymnasium und Realgymnasium und hat einen Schwerpunkt für Leistungssport. GRG 10 bietet drei Oberstufenzweige: *Neusprachliches Gymnasium mit kreativem Schwerpunkt*, *Naturwissenschaftliches Realgymnasium mit Labor*, *Realgymnasium mit wirtschaftlichem Schwerpunkt*, wobei Herr Standl im naturwissenschaftlichen Zweig tätig ist.

Sowohl bei der Einbindung der Informatik in das Curriculum als auch bei den Inhalten des Fachs unterschieden sich diese drei beträchtlich. Folgende Tabelle 4.1 zeigt die Einbindung der Informatik im Curriculum der drei Schulen (PF - Pflichtfach, WPF - Wahlpflichtfach, FF - Freifach).

Tabelle 4.1: Informatik im Schulcurriculum

	GRG 10 / Standl	BRG 7 / Planteu	GRG 16 / Comber
1.Klasse	—	PF 9h/Jahr	PF 6h/Jahr
2.Klasse	PF	PF 9h/Jahr	—
3.Klasse	FF	PF 9h/Jahr / FF	Realg. PF
4.Klasse	FF	FF	Realg. PF
5.Klasse	PF	PF	PF
6.Klasse	PF für naturwiss. Zweig / WPF	PF	WPF / FF
7.Klasse	PF für naturwiss. Zweig (Komb. mit Mathematik) / WPF	WPF	WPF / FF
8.Klasse	WPF	WPF	WPF / FF

Das Pflichtfach der 2.Klasse des GRG 10, der 1.-3. Schulstufe der BRG 7 sowie das der 1.Klasse des GRG 16 dient lt. Auskunft der Lehrer dazu, SchülerInnen auf das Arbeiten mit dem Computer in der Schule vorzubereiten, wobei das GRG 10 mit zwei Wochenstunden - im Gegensatz zu 6 bzw. 9 h im ganzen Jahr - hier Zeit zur Verfügung hat, zusätzlich Anwenderkenntnisse in Office-Programmen zu schulen.

Darüber hinaus bieten alle drei Lehrer in Unter- und Oberstufe unverbindliche Übungen in Informatik an.

Folgende Tabellen zeigen die Inhalte im Informatikunterricht nach Jahrgang und Lehrer (4.2, 4.3, 4.4).

Tabelle 4.2: Inhalte des Fachs Informatik nach Unterrichtsstufe - Standl/GRG 10

Stufe	Inhalte
1.Klasse	—
2.Klasse	PF: ECDL-Vorbereitung, jedoch nicht vollständig
3.Klasse	FF: Python, soll ECDL-Weiterführung werden
4.Klasse	FF: s. 3. Klasse
5.Klasse	PF: Geschichte des PCs, Hardware, Instruktionen, HTML+CSS, Netzwerke, Algorithmen, Python
6.Klasse	PF für naturwiss. Zweig u. WPF: Python advanced, Webdesign, CSS, Linux Workshop, Hardware, PHP, MySQL, Flash-Spiele
7.Klasse	PF für naturwiss. Zweig: Komb. mit Mathematik / WPF: s. 6. Klasse
8.Klasse	WPF: s. 6. Klasse

Besonders hervorstechend ist hier, dass im Pflichtfach der 5. Klasse kein ECDL-Unterricht gehalten wird, sondern nur informatische Inhalte und Konzepte vermittelt werden. Der frühe Beginn (schon in der 2. Klasse verpflichtend für alle), die geplante Einführung der ECDL-Weiterführung in der 3. und 4. Schulstufe sowie eine besondere Motivation des Lehrenden können hier als Gründe genannt werden. Bemerkenswert ist auch die Wahl von Python als noch relativ unetablierte (anders als Java, C# oder C++), jedoch ausgereifte und leicht erlernbare höhere Programmiersprache auf Eigeninitiative von Standl.

Tabelle 4.3: Inhalte des Fachs Informatik nach Unterrichtsstufe - Planteu/BRG 7

Stufe	Inhalte
1.Klasse	PF: Hardware, Peripherie, Dateimanagement, Schulnetzwerk, Internet, ein wenig Office
2.Klasse	PF: s. 1. Klasse
3.Klasse	PF: s. 1. Klasse, FF: Computerwerkstatt: Hardware, Betriebssystem, Scratch
4.Klasse	FF: Robotik (mit Playtastic), ECDL-Vorbereitung in Planung
5.Klasse	PF: Office, Geschichte des Computers, Hardware, Datenschutz
6.Klasse	PF: Datenbanken, HTML, CSS, Beginn einer Programmiersprache (früher Java, jetzt Gamemaker, Greenfoot, Gamegrid), Bildbearbeitung
7.Klasse	WPF: Objektorientierte Programmierung, Datenbanken, dynamische Webseiten (PHP, MySQL), Netzwerktechnik, Algorithmen und Datenstrukturen
8.Klasse	WPF: s. 7. Klasse

Was bei dem Schulcurriculum vom BRG 7 auffällt, ist die Einführung in das Arbeiten mit dem Computer bereits in der 1. - 3. Schulstufe. Von Planteu selbst wird jedoch der geringe Umfang von nur 9 h pro Jahr bemängelt. Hervorzuheben sind die Einbindungen von vielen informatischen Konzepten in der 5. und 6. Klasse, das Nichtvorhandensein einer ECDL-Vorbereitung verwundert jedoch sehr. Der Inhalt des Wahlpflichtfachs in der 7. Klasse und 8. Klasse wurde für das Schuljahr 2011/12 umgestellt als Projekt zur Entwicklung eines Smartphone-Guides für Museen. Die Inhalte sind dabei Server Virtualisierung, Konfiguration von Access Points, Entwicklung einer Typo3-Webapplikation und PR. Was in dieser Tabelle nicht zu sehen ist, sind unverbindliche Übungen, die von der 5. - 7. Schulstufe zum Thema Netzwerk angeboten werden.

Tabelle 4.4: Inhalte des Fachs Informatik nach Unterrichtsstufe - Comber/GRG 16

Stufe	Inhalte
1.Klasse	PF: Computer, Hardware, Infrastruktur, Word, Dateisystem
2.Klasse	—
3.Klasse	PF-Realg: ECDL-Vorbereitung, Office, Gimp
4.Klasse	PF-Realg: ECDL-Vorbereitung, HTML, Datenbanken, Programmieren (C#)
5.Klasse	PF-Gym: s. 3. Klasse, PF-Realg: C#-Spieleprogrammierung
6.Klasse	WPF: C++, OOP, Aufbau von logischen Schaltungen eines Prozessors, Netzwerkprogrammierung, PHP inkl.Server, FF: CMS, PHP
7.Klasse	WPF: s. 6. Klasse, FF: s. 6. Klasse
8.Klasse	WPF: s. 6. Klasse, FF: s. 6. Klasse

Das Schulcurriculum des GRG 16 für das Realgymnasium deckt sowohl ECDL-Vorbereitung wie auch einen großen Umfang von informatischen Konzepten ab. Der Gymnasium-Zweig des GRG 16 wiederum ist der einzige der drei hier vorgestellten Schulen, der nur die Mindestanzahl an verpflichtender informatischer Bildung, welche der österreichische Lehrplan vorschreibt, umsetzt. Comber bietet in der Oberstufe zusätzlich die unverbindlichen Übungen „WebEngineering“ an, welche CMS und PHP zum Thema haben. Er beziffert zehn als die derzeitige TeilnehmerInnenzahl in diesem Kurs.

Die abschließende Tabelle zeigt die durchschnittlichen TeilnehmerInnen im Freifach bzw. Wahlpflichtfach Informatik in der Ober- und Unterstufe 4.5.

Tabelle 4.5: Durchschnittliche Anzahl an TeilnehmerInnen im Freifach (FF) bzw. Wahlpflichtfach (WPF) Informatik

	GRG 10 / Standl	BRG 7 / Planteu	GRG 16 / Comber
Unterstufe	FF: 3.+4. Stufe zus.: 7	FF: 3.+4. Stufe zus.: 25	FF: 3. Stufe: 18
Oberstufe	WPF: insgesamt ca. 40	WPF: 7.Stufe: 21 / 8.Stufe: 7	WPF: 18 pro Stufe

Wie man bei Standl in der Unterstufe sehen kann, ist die Anzahl der SchülerInnen im Freifach Informatik mit sieben Personen aus allen 3. und 4. Klassen im direkten Vergleich mit den zwei anderen Schulen (25 im BRG 7 für zwei Klassen bzw. 18 SchülerInnen im GRG 16 in einer Klassenstufe) sehr gering. Er meinte, dass mit der Einführung der ECDL-Weiterführung in diesen Schulstufen sich diese Zahl sehr stark erhöhen wird.

Informatik und Universität

Die Informatik als junge Wissenschaft kann auch im universitären Umfeld auf eine erst kurze Geschichte zurückblicken. Im deutschsprachigen Raum wurden vor weniger als 50 Jahren die ersten Informatikstudien begonnen. Verglichen mit alten Wissenschaften, wie Mathematik oder Physik, steckt sie also erst in den Kinderschuhen. Einen ersten Boom erlebte die Wissenschaft an Universitäten in den 90er-Jahren mit dem Aufkommen des Internets.

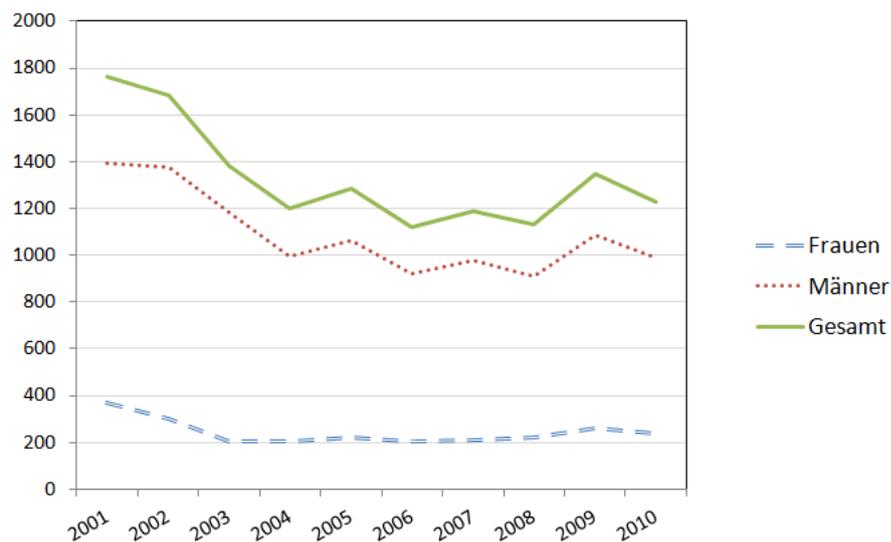
Dieser Abschnitt soll nun Bildungswege von jungen Erwachsenen mit besonderem Bezug auf Informatik beleuchten. Hier sollen Zahlen von StudienanfängerInnen und -absolventInnen der letzten Jahre verglichen und analysiert werden.

Informatik wird in Österreich an einer Vielzahl von Universitäten und Fachhochschulen als Bachelor-, Master- und Diplomstudium angeboten. Zu den Universitäten zählen die Technische Universität Wien, die Universität Wien, die Medizinische Universität Wien, die Wirtschaftsuniversität Wien, die Johannes-Kepler-Universität Linz, die Universität Salzburg, die Technische Universität Graz, die Universität Klagenfurt und die Universität Innsbruck. Weiters bieten folgende FHs ein Studium der Informatik an: FH Joanneum Graz, FH Oberösterreich, FH Kärnten, FH St. Pölten, FH Wiener Neustadt, FH Burgenland, FH Salzburg, FH Kufstein, FH Technikum Wien, FH Campus Wien und FH Vorarlberg. Neben dem Studienfach Informatik in seiner Reinform reichen die Spezialisierung hier von Technische Informatik, Medieninformatik, Wirt-

schaftinformatik, Geoinformatik, Medizinische Informatik über Software Engineering, Data Engineering, Computational Intelligence bis zu Informatikdidaktik und dem Lehramtsfach Informatik und Informatikmanagement. Zusätzlich fließt Informatik in viele Studien als ein Schwerpunkt ein. Telematik und Informationsmanagement könnten hier etwa genannt werden.

Die Zahl der Neuinskribierten in Informatik an österreichischen Universitäten und Fachhochschulen der letzten Jahre wird in Abbildung 5.1 dargestellt.

Abbildung 5.1: Anfänger im Fach Informatik an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen - Quelle: [15]



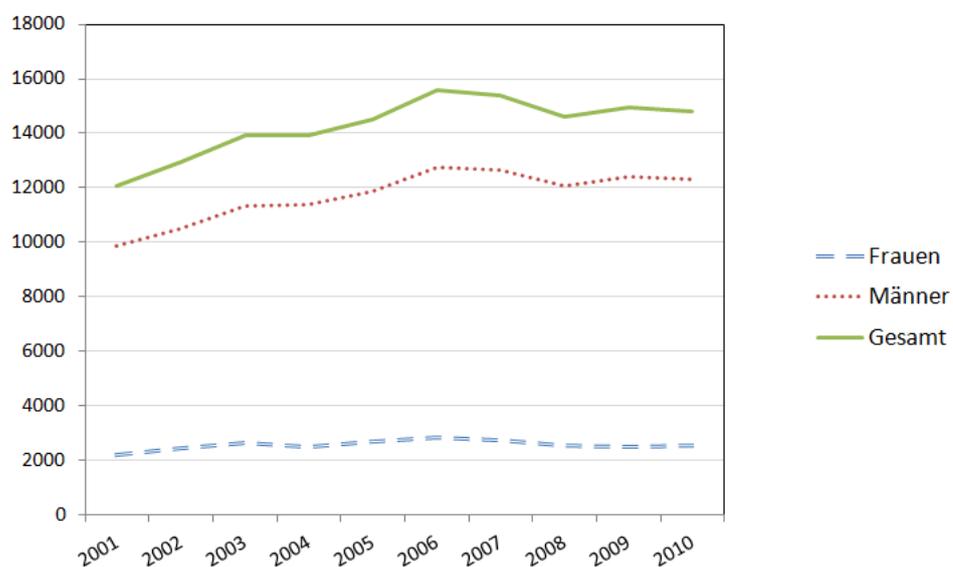
Daraus ist zu ersehen, dass die Zahl der Neuinskribierten ab 2001 stark zurück ging und seit sechs Jahren von einem stetigen Auf und Ab geprägt ist mit einer leichten Steigerung im Jahre 2009. Auch in Deutschland zeigt sich ein ähnliches Bild. Den Höchststand an StudienanfängerInnen wurde im Jahr 2000 mit 38.000 Informatikneulingen an Universitäten und Fachhochschulen gezählt. Bis 2004 ging diese Zahl um 22% zurück und 2006 begannen nur noch rund 29.000 Studierende ein Informatikstudium. Seit 2007 ist wieder ein geringfügiger Anstieg zu verzeichnen, jedoch hat Informatik immer noch mit 40-50% die höchste Abbruchquote an den deutschen Universitäten (10% an den deutschen FHs). [Vgl. [39] und [48, S.1]]

Ebenso können in allen angloamerikanischen und europäischen Ländern gleiche

Tendenzen beobachtet werde. Der negative Trend zeigt sich besonders in den USA, wo zwischen 2000 und 2004 die Neuanfänger um 60 % zurückgegangen sind. [Vgl. [48, S.1]]

Die Gesamtzahl der Studierenden in Informatik in Österreich stagniert, nach einem Anstieg Anfang des 21. Jahrhunderts, seit beinahe sechs Jahren auf demselben niedrigen Niveau (siehe 5.2).

Abbildung 5.2: Gesamtzahl Studierender im Fach Informatik an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen - Quelle: [15]



Die Studienabschlüsse in Informatik erfuhren in den letzten Jahren jedoch eine Steigerung. Die AbsolventInnenzahlen im Diplom-, Bachelor-, Master- und Lehramtsfach Informatik an wissenschaftlichen Universitäten der letzten Jahre sind folgende [vgl. [15]]:

2006/07 - 951 AbsolventInnen

2008/09 - 946 AbsolventInnen

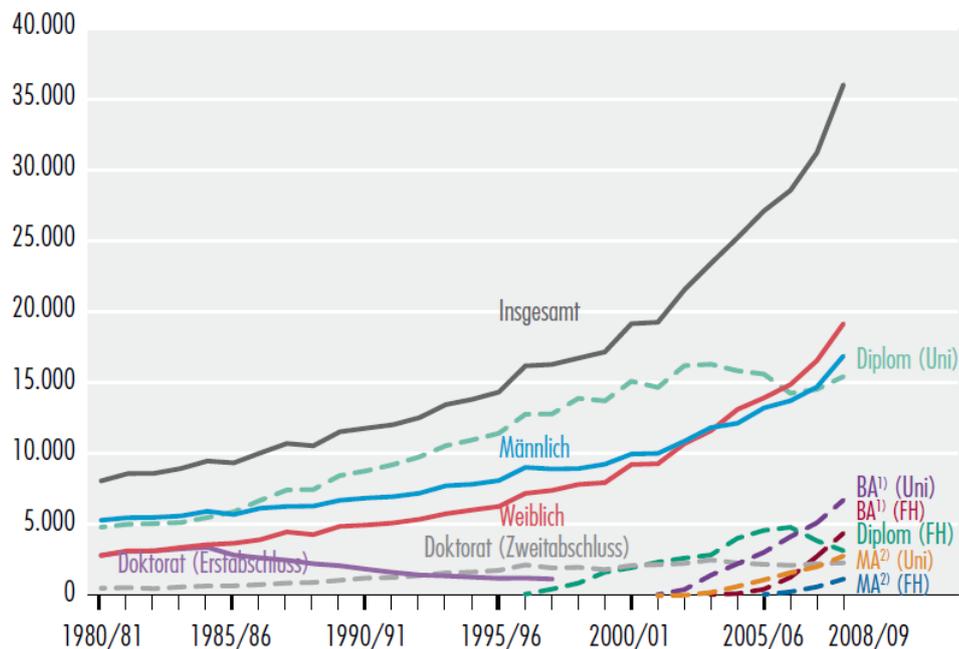
2009/10 - 1133 AbsolventInnen

Auch in einer aktuell veröffentlichten europaweiten Studie zum Vergleich der Informatik-Absolventen belegt Österreich den Spitzeplatz. Laut der Eurostat-Studie kommen 5,4 % der gesamten Studienabsolventen in Österreich aus einem Informatik-Fach. Damit hat Österreich (gemeinsam mit Malta) die höchste Informatik-Absolventenquote in der EU, wobei der EU-Durchschnitt bei 3,4 % liegt. [Vgl. [22]]

Die Zahl der Abschlüsse in Informatikstudien sind in Österreich in den letzten Jahren gestiegen - was sich unschwer ablesen lässt -, dass dies jedoch mit der Aufteilung des Diplom- in Bachelor- und Masterstudiengänge in Zusammenhang gebracht werden kann, ist aus den AbsolventInnenzahlen nicht erkennbar. Allein die Bachelorstudien machen nämlich bei den zuvor genannten Zahlen mehr als die Hälfte aus.

Im Gegensatz zur Entwicklung der gesamten Universitätsabschlüsse in Österreich (siehe Grafik 5.3) ist die Steigerung in den Informatikstudien gering (Verhältnis ca. 20 % : 50 % von 2006 bis 2010) .

Abbildung 5.3: Abschlüsse an öffentlichen Universitäten und Fachhochschulen [73, S. 43]



Demnach gab es im Studienjahr 2008/09 insgesamt 36.006 Studienabschlüsse ordentlicher Studierender. Davon entfielen 19.143 auf Frauen und 16.863 auf Männer. Die Dominanz der Frauen im Gesamtblick auf die Studien lässt sich so nicht in den Informatikstudien sehen. Die Anzahl der Frauen in IT-Studien ist seit Langem auf demselben niedrigen Niveau. Somit waren in den letzten fünf Jahren nur 15-17 % der Informatikstudierenden in Österreich weiblich. Eine vergleichbare Frauenquote lässt sich auch in der Schweiz und Deutschland ausmachen.

5.1 Fachkräftemangel in Informatik

Viele Studien und auch Argumente für eine bessere Informatik(aus)bildung basieren auf der wirtschaftlichen Relevanz der Informatik.

Besonders in einem rohstoffarmen Land wie Österreich ist geistiges Kapital, vor allem im IKT-Sektor, von großer Bedeutung [vgl. [19]]. Auch die MINT-Programme der österreichischen Regierung basieren auf diesem Argument und versuchen mit diversen Initiativen, dem zur Zeit vorherrschenden Fachkräftemangel im Informatiksektor entgegen zu wirken [vgl. [13, S.3ff]]. Laut einer Studie werden in den nächsten zwei Jahren allein in Wien 1.600 Stellen im IT-Sektor frei [vgl. [83]].

Auch in Deutschland zeigt sich das gleiche Bild. InformatikerInnen sind sehr stark gefragt, denn es fehlen laut Handelsblatt Anfang 2011 16.500 Fachkräfte [vgl. [38]]. BITKOM spricht ein halbes Jahr später sogar von 38.000 freien Stellen im IT-Sektor [vgl. [7]].

Wahrnehmung der Informatik

Die Informatik per se sowie der Berufsstand des/der Informatiker/in ist in unserer Gesellschaft mit einer Reihe von - nicht immer positiven - Meinungen und Vorurteilen behaftet. So stellen sich viele einen Informatiker oft als männlichen, sozial inkompetenten Eigenbrötler mit ungewaschenen Haaren und sein Jobumfeld als langweilig, Computer-fixiert und unkreativ vor. Das sind Vorurteile, die sich weder klar beweisen noch widerlegen lassen, mitunter jedoch einen schwerwiegenden Einfluss auf Bildungswegentscheidungen von jungen Menschen haben.

An dieser Stelle soll näher auf die Frage eingegangen werden, welche Assoziationen sich mit dem Fach Informatik in Schule, Studium und Berufsstand ergeben. Aufgrund sehr ähnlicher gesellschaftlicher Umstände (u.a. Sprache, geringes Maß an verpflichtender informatischer Bildung in der Schule) werden dazu Studien aus Deutschland, Schweiz und Österreich herangezogen. Viele dieser Studien zur Wahrnehmung der Informatik in der Gesellschaft entstanden aufgrund geringer Studierendenzahlen und dem daraus resultierenden Fachkräftemangel in Informatik.

Zur Wahrnehmung von Informatik und dem Informatik-Beruf wurde 2008 in der Schweiz eine umfangreiche Studie durchgeführt. Hauptergebnisse der Befragung von SchülerInnen, Lehrpersonen und der restlichen Bevölkerung im Umfang von mehr als 2000 Stichproben sind [Vgl. [81, S.5 ff]]:

- Informatik-Bild ist geprägt von Anwendungsprogrammen
- Mehr als die Hälfte der Befragten erkennen Informatik als Grundlagen- und Ingenieurwissenschaft
- 70% den SchülerInnen sind generell an Informatik interessiert - oft jedoch gegenüber kreativen Computeranwendungen wie Bild- und Musikbearbeitung sowie Website-Erstellung
- Schulfach Informatik wird als wichtig für den späteren Beruf angesehen, das Studienfach jedoch nur mäßig bedeutsam
- Informatik-Beruf wird als anerkannt und herausfordernd wahrgenommen, die Arbeitsplatzsicherheit und Führungsmöglichkeiten werden jedoch gering eingeschätzt
- InformatikerInnen werden als zurückhaltend, phantasievoll, systematisch, rational und kritisch denkend eingeschätzt und meist mit dem männlichen Geschlecht in Verbindung gebracht
- Mädchen sind der Informatik gegenüber generell negativer eingestellt als Jungen
- 5-mal mehr Jungen als Mädchen können sich ein Informatikstudium vorstellen
- Selbst erfahrene Informationen, wie persönliche Gespräche, Schnupperkurse und Praktika werden als wichtigster Einfluss auf die eigene Studien- und Berufswahl wahrgenommen; Elterliche Förderung hat nominell den größten Einfluss auf die Studien- und Berufswahl.

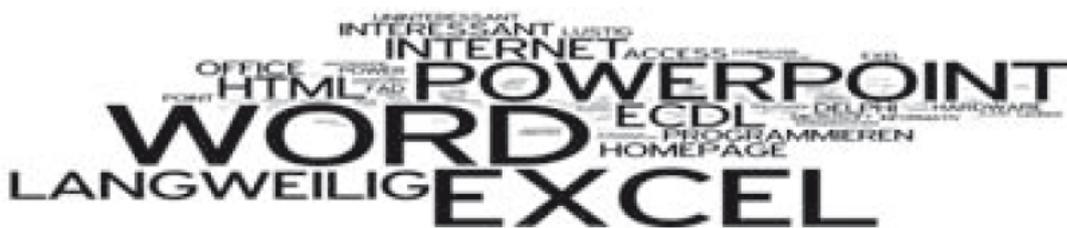
Eines der Hauptergebnisse der Studie zur Wahrnehmung der Informatik in der Schweiz ist die anwendungslastige Meinung der Bevölkerung über Informatik. So sehen 81% der Befragten Informatik als Anwendung von Programmen zur Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und zum Erstellen von Grafiken. Besonders erwähnens- und bemerkenswert

ist dabei, dass junge Menschen im Alter von 15 bis 24 Jahre diese Assoziationen häufiger haben als ältere. [Vgl. [81, S.9]]

Auch andere Studien in Deutschland und Österreich liefern sehr ähnliche Ergebnisse:

Sehr eindrücklich stellt etwa eine Studie aus Österreich aus dem Jahre 2009 die Wahrnehmung von SchülerInnen der 6. Klasse AHS gegenüber der Informatik dar. Von den 5100 Befragten wurden Assoziationen mit dem Informatikunterricht der 5. Schulstufe erfragt. Abbildung 6.1 zeigt die aus den erfassten ca. 3000 Schlagwörtern gebildete Begriffswolke.

Abbildung 6.1: Assoziationen zum Informatikunterricht in der 5. AHS-Schulstufe von SchülerInnen [54, S.251]



Klar ersichtlich ist hierbei eine Dominanz von Office-Anwendungen, hauptsächlich sogar in Form der Produktbezeichnung des Weltmarktführers in diesem Segment. Die Adjektive reichen von „interessant“ bis „langweilig“, obwohl Zweiteres deutlich öfter genannt wurde. [Vgl. [54, S.251]]

Dass auch werdende Profis in dem Fach eine falsche Vorstellung von der Materie haben, zeigen KNOBELSDORF und SCHULTE. Ihre Ergebnisse besagen, dass sogar Informatikstudierende ihr Fach als eine Art „Computerwissenschaft“ ansehen, bei der es darum geht, die Bedienung des Computers zu erlernen. [Vgl. [48, S.2]]

Nicht alle Studien können die von der schweizer Studie erfassten positiven Adjektive (zurückhaltend, phantasievoll, systematisch, rational, kritisch denkend) zur Beschreibung von InformatikerInnen unterstützen. Die meisten Meinungen gegenüber dieser Gruppe beruhen auf negativen Vorurteilen gegenüber dieser Gruppe. Sie sehen vor al-

lem Rollenbilder und damit zusammenhängende Ansichten von Berufs- und Arbeitsfeld als Ursache.

Das Bild des/der typischen Informatikers/in in der Bevölkerung wird in vielen Studien als das des Nerds, Freaks oder Hackers wahrgenommen, die sozial inkompetent sind, sich wenig waschen und alleine Tag und Nacht vor dem Computer im Keller verbringen [vgl. [39], [48, S.2], [82] und [25, S. 38]]. Weitere Assoziationen zum Compter-Freak gehen in Richtung unmodische Kleidung und T-Shirts mit kryptischen Aufschriften, Nerds sieht man eher mit spießigen Hemden und dicken Brillen. Tiefkühlkost sowie Nähe zum Science Fiction- und Fantasy-Genre wird mit InformatikerInnen ebenso gleichgesetzt. [Vgl. [82]]

Nach diesen Vorurteilen richten sich dann auch Berufsvorstellungen aus, welche für viele - besonders junge Frauen - wenig anziehend wirken.

Die Unattraktivität der Informatik für Frauen und Mädchen geht auch aus den Ergebnissen der Studie zur Wahrnehmung der Informatik in der Schweiz hervor, wonach Mädchen gegenüber der Informatik generell negativer eingestellt sind als Jungen und sich weitaus mehr Jungen als Mädchen ein Informatikstudium vorstellen können.

Laut einer deutschen Studie unter 14- bis 29-Jährigen aus dem Jahr 2009 sind 83 Prozent der Ansicht, dass Informationstechnologie nur etwas für Männer ist [vgl. [59]]. Auch in Österreich sehen sich deutlich weniger Mädchen als Jungen als „Technik-Freak“, was für viele als Voraussetzung angesehen wird, um sich für Informatik zu interessieren. [vgl. [68, S. 237]]

Von einem generellen Imageproblem des Informatik-Berufs handeln OSTERLOHs Ausführungen. Er nimmt dabei Bezug auf eine Umfrage unter 14- bis 29-Jährigen von *TNS Emnid* in Zusammenarbeit mit dem IT-Dienstleister *Computacenter*.

Seine Ausführungen beruhen auf dem Widerspruch, dass zwar 80 % der Befragten glauben, dass Beschäftigte im IT-Sektor Freude an der Arbeit haben und 70 % meinen, dass man in diesem Bereich gute Aufstiegchancen hat, jedoch nur 30% können sich vorstellen, einen Informatik-Beruf auszuüben. Sogar im Vergleich mit Berufen wie *Anwalt/Anwältin, Arzt/Ärztin* oder *LehrerIn* sehen die Befragten für InformatikerIn-

nen bessere Chancen am Arbeitsmarkt. Was sie im Gegensatz dazu jedoch niedriger einstufen ist das gesellschaftliche Ansehen dieser Berufsgruppe, insbesondere bei den weiblichen Befragten erfolgte eine deutlich niedrigere Einschätzung. [Vgl. [59]]

Ein Artikel einer britischen Computerzeitschrift untersucht den Stellenwert der Informatik im Berufsumfeld am Beispiel des IT-Supportteams und beschreibt das Verhältnis zu IT-Helpdesks in Unternehmen als sehr angespannt. Es wird angeführt, dass Missachtung, Geringschätzung und Vergleiche mit unbeliebten Berufsgruppen das Verhältnis dominieren. Eine weit verbreitete Meinung ist, dass Informationstechnologie kein essentieller Teil des Unternehmens ist und darüber hinaus InformatikerInnen bei Fehlern als erstes belangt sowie bei Erfolg als letzten gedankt wird. [Vgl. [67]]

WEBER geht dabei einen anderen Weg und untersucht Nachrichten von InternetbenutzerInnen in Informatik-Foren. Er erhofft sich davon das Auffinden einer unverblühten Meinung abseits von Klischees und Fragebögen. Besonderes Augenmerk wurde auf Diskussionsstränge (Threads) zum Thema Informatik gelegt, womit sich ein/e InformatikerIn beschäftigt und was der Inhalt eines Informatikstudiums ist. Da Antworten in solchen Foren meist von ExpertInnen des Fachgebiets kommen, kann hier von der Wahrnehmung der Informatik durch InformatikerInnen gesprochen werden. Die Ergebnisse sind dabei sehr eindeutig. Informatik wird von InformatikerInnen als sehr mathematisierend angesehen. Ebenso erfordert Informatik laut ihrer Meinung ein hohes Maß an abstrakter, logischer und strukturierter Denkweise. Generell wird daher ein Informatikstudium als schwierig und als für technikbegeisterte Männer geeignet wahrgenommen. Vorurteile über ein schlechtes Image der Informatik werden in diesen Foren extrem selten angesprochen. Bei Bedenken von Informatik-Studieninteressierten wegen zu geringer Kreativität und Kommunikativität im Studium wird gerne auf Medieninformatik bzw. Wirtschaftsinformatik, wegen des minimalen Mathematikanteils und auch gern auf Fachhochschulen verweisen. [Vgl. [82]]

Eine Studie der TU München ([25]) erfasste die Wahrnehmung der Informatik im Bezug auf die Studienwahl. Diese untersuchte das Thema aus einer motivationspsychologischen Sicht unter SchülerInnen und StudentInnen anhand deren Gründe für oder gegen die Wahl eines Informatikstudiums. Befragt wurden sowohl SchülerInnen kurz vor dem Abschluss, StudentInnen der Informatik sowie StudentInnen anderer Studien-

fächer.

Die Studie zeigt sehr gut auf, wie unterschiedlich Informatik wahrgenommen wird. Die drei Gruppen (InformatikerInnen, NichtinformatikerInnen, AbiturientInnen) wurden dazu um Assoziationen zu Informatik befragt. Die InformatikerInnen sehen in ihrem eigenen Fach vor allem Mathematik, Logik und abstrakte Analysen, jedoch ebenso Programmieren. NichtinformatikerInnen und AbiturientInnen hingegen assoziieren mit Informatik in erheblich stärkerem Maße Programmieren und Computer sowie auch häufig Aspekte eines negativen Images (Nerd, Kellerarbeit). [Vgl. [25, S. 38]]

Das Interesse für Informatik hat sich lt. den Studierenden schon sehr früh entwickelt. Einflüsse von Eltern werden von den Studierenden wahrgenommen, jedoch wird die Hinführung zum Fach durch die Eltern höchstens als notwendiger, aber nicht hinreichender Grund genannt. [Vgl. [25, S. 33]]

Die Auswahl scheint nach den Ergebnissen eher aktiv zu erfolgen. Das bedeutet, dass nicht durch Auseinandersetzung mit Informatik ein Interesse entsteht, sondern aus einem vorherigen Interesse informatische Inhalte aufgesucht werden. [Vgl. [25, S. 39]]

Somit wird deutlich, dass die bisherige Ausbildung/Vorbildung einen erheblichen Einfluss auf die Wahrnehmung und den Interessensaufbau hat.

Nahezu alle Befragten erwähnten das negative Image des Informatikers/der Informatikerin als abschreckend. [Vgl. [25, S. 34]]

Viele der befragten Personen setzen das Programmieren mit der Informatik gleich und denken, man müsse dies schon relativ gut beherrschen, um das Informatikstudium angehen zu können. [Vgl. [25, S. 34]]

Informatikstudierende im Speziellen schätzen die Vielseitigkeit und die Anwendungsnähe der Informatik sowie den Spaß im Umgang mit Computern, sie sehen das Fach aufgrund seines großen Mathematikanteils jedoch als schwierig und arbeitsintensiv an. [Vgl. [25, S. 34]]

Für NichtinformatikerInnen wird das alleinige Arbeiten am PC als negativ angesehen (was von den Informatikstudierenden jedoch als Unwahrheit abgetan wird).

Die Informatik wird von allen Befragten im alltäglichen Gebrauch als nützlich angesehen und die damit verbundenen Berufschancen als positiv bewertet. Auch sehen sie in Informatik einen von Innovationen sehr stark beeinflussten Bereich, der Weiterbildung notwendig macht und ebenso Kreativität verlangt, um neue Lösungswege zu finden. [Vgl. [25, S. 34]]

Die Wichtigkeit einer umfassenden schulische Ausbildung im Bereich Informatik scheint unbestritten. Eine Umfrage des Linzer Meinungsforschungsinstitutes IMA aus dem Jahre 2010 findet ebenso eine deutliche Bestätigung für das Fach Informatik in der Schule. Nach deren Ergebnissen vertritt die österreichische Bevölkerung die Meinung, dass der „Umgang mit Computern und Informatik“ an österreichischen Schulen „stärker und ausführlicher als bisher behandelt werden“ soll. [Vgl. [21]]

6.1 Gründe

Dieses Kapitel soll Faktoren für das Desinteresse bzw. die Demotivation gegenüber Informatik, sowie das - mitunter verzerrte - Bild auf die Informatik ergründen.

Warum werden InformatikerInnen oft als ungewaschene Eigenbrötler angesehen und mit Synonymen wie Nerd, Geek oder Freak behaftet? Die Antwort von SNELTING ist einfach: weil es sie eben auch gibt. Er versucht nicht schön zu reden oder zu verheimlichen, dass es technikbegabte Menschen gibt, denen persönliche Kommunikation schwerer fällt und die andere Interessen haben als ihre Altersgenossen und dass diese in der Informatik eben auch präsenter sind als in anderen Fächern. Für ihn ist Toleranz gegenüber dieser Gruppe wichtig. Die Pauschalisierung dieser Berufsgruppe auch durch die Medien fördert die Manifestierung der genannten Vorurteile. Er nimmt dabei Bezug auf deutsche Fernsehformate wie „Das Model und der Freak“, in denen scheinbaren Techniker-Stereotypen von Models eine Einführung in die „richtige“ Welt gegeben werden soll. [Vgl. [75, S. 1 ff]]

Auch die englischsprachigen Comedyserien „IT-Crowd“ oder „The Big Bang Theory“ beschäftigen sich mit dem geringen Ansehen von Informatikern in Wirtschaft und Gesellschaft nutzen diese zur öffentlichen Belustigung der Massen.

Das Fehlen von positiv behafteten Vorbildern für den Berufsstand des Informatikers zeigt sich auch in Fernsehserien, bei denen die HeldInnen immer Ärzte/innen, JuristInnen oder ManagerInnen sind, InformatikerInnen jedoch oft als „semi-autistische“ Hilfskraft dargestellt werden [vgl. [3]].

Mehrere Studien kommen zu dem Ergebnis, dass die mediale Verbreitung von falschen Bildern des Informatikstandes Grund für die negative Einstellung gegenüber der Informatik im Gesamten ist. [vgl. [67], [39], [48, S.2], [82], [54, S.251] und [25]].

Als weitere Gründe für die Geringachtung von IT im Berufsleben mit besonderem Fokus auf den IT-Support werden folgende genannt: Viele InformatikerInnen fühlen sich wohl in ihrer eingefleischten Gruppe mit ihren typischen Gepflogenheiten und Interessen. In Unternehmen schotten die Einteilungen in Organisationsbereiche die Menschen noch mehr von einander ab. Jeder Unternehmensbereich konzentriert sich auf seine eigenen Aufgaben. Wenn dann AnwenderInnen durch selbst- oder fremdverschuldete Fehler im IT-System bei ihrer Arbeit unterbrochen werden, wird aus Unwissen pauschal die IT-Abteilung dafür verantwortlich gemacht. Weiters entsteht ein Spannungsfeld infolge der unterschiedlichen im privaten Bereich und im beruflichen Umfeld genutzten digitalen Technologien mit neuesten Computern, Smartphones und Software im privaten Gebrauch und meist veraltete Geräte am Arbeitsplatz. Das Unverständnis, dass Neuananschaffungen hohe Kosten verursachen und private Geräte ein Sicherheitsrisiko für die Firma darstellen, führt zu weiteren Spannungen. [Vgl. [67]]

Schweizer ExpertInnen vermuten als einer der Hauptgründe für das Desinteresse junger Menschen an der Informatik, dass Informatik-Produkte als Selbstverständlichkeit oder nicht als eigenständige Produkte wahrgenommen werden [vgl. [81, S.13]]. WEBER sieht ebenso den/die tägliche/n Computer-, Smartphone- und UnterhaltungselektronikbenutzerIn als AnwenderIn von Technologien, wobei er/sie kaum mit Informatik in Kontakt kommt, jedoch seine/ihre Handhabung mit Computer usw. als Arbeiten mit Informatik empfindet. Hierzu erwähnt er, dass ein Verständnis dafür, was Informatik ist, nicht zum Allgemeinwissen gehört und Hintergründe und Funktionsweisen von Vorgängen in Computern für die große Masse an Personen ein Mysterium ist. Somit werden alle Begriffe aus dem Umfeld des Computers mit Informatik gleichgesetzt. [Vgl. [82]]

Informatik wird also entweder gar nicht wahrgenommen oder nur mit falschen Assoziationen verbunden.

Die unzureichende und falsche Vermittlung bzw. Vermittlung der falschen Inhalten im Informatikunterricht in der Schule wird als ein weiterer Grund für das schlechte Image und die falsche Wahrnehmung der Informatik genannt [vgl. [39], [81, S.13] und [82]]. Die Schweizer Studie kommt dabei zu dem Ergebnis, dass der obligatorische Informatikunterricht in erster Linie geprägt ist von Anwenderwissen, welches „nicht der Informatik im Sinne der Wissenschaft entspreche“ [vgl. [81, S.5]].

Der Mangel an gut ausgebildeten Informatiklehrkräften wird damit meist in Verbindung gebracht. Die schulische Informatikbildung wird demnach auch heute noch dominiert von LehrerInnen, die sich in „unterschiedlich anspruchsvollen Maßnahmen“ fort- und weitergebildet oder eine gewisse Fachkompetenz selbst erarbeitet haben [vgl. [71, S. 24]]. Probleme hierbei sind die geringe fachliche Weitsicht sowie die meist fachwissenschaftliche Unterlegenheit der LehrerInnen gegenüber den SchülerInnen, was auch die elsa-Studie ([68, S.235]) aufgezeigt hat. SCHUBERT und SCHWILL sprechen heute von einem geschätzten Verhältnis von 1:50 zwischen „grundständig ausgebildeten und weitergebildeten Lehrkräften“, einem Missverhältnis, das sich aufgrund der Einstellungspolitik und der geringen AbsolventInnenzahl noch mitunter lange halten wird und ihrer Meinung nach das Verhältnis von SchülerInnen zur Informatik noch lange beeinflussen wird. [Vgl. [71, S. 24]]

Veraltete bzw. schlecht betreute IT-Ausstattung von Schulen (z.B. Anzahl sowie Qualität der PCs, eigener Speicherplatz und Rechte für SchülerInnen) kann sich ebenso nachteilig auf das Ausbildungsniveau der SchülerInnen im Informatikbereich auswirken [vgl. [59]].

Von SCHULTE und KNOBELSDORF wurde speziell das Desinteresse von Mädchen näher untersucht. Sie sehen die Computernutzungserfahrungen während der Schulzeit als besonders prägend für Mädchen. Für sie liegen die Gründe vorrangig in „unterschiedlichen Interessen, Herangehensweisen und Verhaltensweisen von Jungen und Mädchen im Unterricht“ [vgl. [49, S.1]].

Mädchen hätten demnach mehr Interesse an sozialen Aspekten, Jungen mehr an

technischen. Außerdem ist der weibliche Zugang zur Informatik eher ein gebrauchsorientierter, jener der Jungen ein eher spielerischer. Auch sollen Mädchen tendenziell kooperativer, Jungen eher individuell bzw. konkurrenzbezogen arbeiten. Erschwerend kommt laut den Autoren hinzu, dass Jungen im Unterricht schon mehr Erfahrung im Umgang mit dem Computer haben (z.B. durch Computerspielen) und daher eine höher ausgeprägte handwerkliche Fähigkeit in der Computerbedienung aufweisen. Diese Fähigkeit wird von Schülerinnen als Kerngebiet der Informatik wahrgenommen und kann zu Demotivation bei schwächerer Ausprägung führen. Das bedeutet, dass Jungen, die im Vergleich zu Mädchen generell schon technikbegeisterter sind, Mädchen mit diesem Vorsprung möglicherweise noch mehr für das Fach Informatik demotivieren (sofern der Informatikunterricht auf diese Kenntnisse Wert legt). [Vgl. [49, S.3]]

Sie erwähnen dazu, dass Mädchen sehr wohl die fachlichen Voraussetzungen erfüllen, sich jedoch aufgrund der zuvor genannten negativen Erfahrungen oft gegen ein Informatikstudium entscheiden [vgl. [48, S.2]].

MORIK befasst sich mit der „Attraktivität der Informatik bei begabten Schülerinnen“. Sie bemängelt das öffentliche Image der Informatik als weit entfernt von der tatsächlichen Arbeit des Fachs und die „(Un-)Kultur“ des sozialen Umfelds als unattraktiv für Frauen. [Vgl. [58, S.1ff]].

Versuche, die Einstellung gegenüber Informatik und InformatikerInnen zu beeinflussen, werden im Kapitel 6.3 und 6.3.4 genauer beschrieben.

6.2 Forderungen und Empfehlungen

Die folgenden Forderungen und Empfehlungen zielen darauf ab, das Bild der Informatik ins rechte Licht zu rücken sowie die informationstechnische (Aus)bildung zu verbessern, wobei sich diese Punkte - mitunter sogar stark - überschneiden.

Von vielen Seiten wird die Forderung laut, die Informatik-Bildung in der Schule sowohl quantitativ (Einführung von Pflichtfach Informatik) als auch qualitativ (Lehren von informatischen Inhalten) zu reformieren ([6], [71], [59], [25] und [43]). Dies wird damit begründet, dass durch geeignete schulische Maßnahmen kerninformatische Kenntnisse

vermittelt werden, die Anwender sich dadurch sicherer im Umgang mit digitalen Technologien fühlen, ein mitunter von Vorurteilen behaftetes Bild der Informatik ausgelöscht und die generelle Attraktivität des Fachs (in Schule und Universität) gesteigert wird.

In Deutschland wird wegen der schulischen Autonomie der Bundesländer und den damit einhergehenden Unregelmäßigkeiten von der GI die Einführung eines verpflichtenden Fachs Informatik in den Jahrgangsstufen 5 bis 10 (ca. 10- bis 16-Jährige) gefordert. Besonders das Hinter-die-Kulissen-blicken bei digitalen Alltagstechnologien wird als wichtig empfunden, um Chancen und Grenzen zu erkennen. [Vgl. [28, S. 1]]

SCHUBER und SCHWILL gehen einen ähnlichen Weg und fordern eine konkret benannte „informationstechnisch oder informations- und kommunikationstechnische Grundbildung“ (ITG/IKG), eingegliedert in andere Fächer der Unterstufe höherer Schulen. Diese sieht vordergründig einen Kompetenz- und Wissensaufbau bei medienrelevanten und grundlegenden informatischen Inhalten vor. Dazu gehören unter anderem Einführungen in die Handhabung des Computers und dessen Peripherie, in die Grundbegriffe und Einsatzmöglichkeiten von Informationstechnik und in die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen und Möglichkeiten von Informatiksystemen. [Vgl. [71, S. 28]]

Eher grundlegende Vorschläge zur Erhöhung der Studienabgängerzahl in naturwissenschaftlichen und technischen Fächern beruhen auf einer Studie von HEINE et al.. Demnach sollen vermehrt SchülerInnen aus berufsbildenden Schulen, Frauen, niedrige Sozialschichten sowie Ausländer gefördert werden, da hier besondere Potentiale gesehen werden. Die Erfolgsquote im Studium soll erhöht sowie die Lehre im Grundstudium verbessert werden. Auch Quereinsteigern soll der Weg in die Ingenieurs- und Naturwissenschaften erleichtert werden. [Vgl. [43, S. 25 ff]]

Die Theorielastigkeit des Bachelorstudiums Informatik wird auch von anderen ExpertInnen bemängelt und als verbesserungswürdig empfunden (siehe [39]).

Beruhend auf den Ergebnissen der Untersuchung zur Studienwahl Informatik werden folgende Verbesserungsvorschläge unterbreitet [vgl. [25, S. 42 ff]]:

- Berufsaussichten und -felder sowie Karrieremöglichkeiten im Informatikbereich

sollen in der Schule klar kommuniziert werden.

- Die weit reichenden Themengebiete der Informatik (auch z.B. künstliche Intelligenz und Robotik) sollen ansprechend präsentiert werden.
- Die abschreckende Wirkung von möglicherweise vorausgesetzten (Programmier)kenntnissen soll durch Darlegung der wirklich benötigten Vorwissens abgeschwächt werden. Dies soll so dann aber auch in den Universitäten und Fachhochschulen praktiziert werden.
- Weiters werden „schulische Wettbewerbe in informatiknahen Disziplinen“, Schnupperkurse und ähnliche Veranstaltungen vorgeschlagen, um das Selbstvertrauen der SchülerInnen in ihre Fähigkeiten zu stärken.

Gerade für Informatik-Uninteressierte soll diese letztgenannte Maßnahme besonders große Auswirkungen haben. Die Einführung eines verpflichtenden Fachs Informatik in der Schule sehen die Autoren auch im Bezug auf die geringe Mädchenquote im Informatikbereich als wichtig. Dem Vorurteil des einsamen Arbeitens vor dem PC kann laut dieser Untersuchung entgegen gehalten werden, dass andere StudentInnen im Studium und später im Berufsfeld nicht weniger vor dem Computer sitzen als InformatikerInnen. [Vgl. [25, S. 42]]

MORIK fordert die Einführung von Schnupperkursen speziell für Frauen. Zudem sieht sie dringenden Handlungsbedarf bei der Umstellung der Arbeits- und Studienbedingungen, um diese familien- bzw. kinderfreundlicher zu machen, sowie die bei der Forcierung von weiblichen Vortragenden und Mentorinnen. [Vgl. [58, S.3 ff]]

Einige Studienergebnisse ziehen eine Geschlechtertrennung im Informatikunterricht in Betracht und verweisen auf positive Erfahrungen (siehe [48, S.2], [58, S. 5 ff] und [28, S. 2]). SCHULTE und KNOBELSDORF sehen darin Vorteile, um die negative Motivationsbeeinflussung der Mädchen durch die mitunter besseren und sich selbst überschätzenden Jungen zu unterbinden [vgl. [49, S.3]].

Eine Studie zum Einfluss von technik-orientiertem Informatikunterricht in Mittelschulen auf den Zugang zur Informatik kommt ebenfalls zu dieser Empfehlung. Gezielter

Unterricht für Mädchen soll ihnen die Möglichkeit bieten, ihre Fähigkeiten auf technischem Gebiet in einem geschützten Rahmen erstmalig zu erkennen, zu erproben und mitunter auch daran festzuhalten, auch wenn sie von zuhause nicht darin bestärkt werden. Die Studie zeigt weiters generelle positive Einflüsse von technik-orientiertem Informatikunterricht auf die Einstellung zur Informatik. SchülerInnen, welche diese Art von Informatikunterricht besucht haben, schätzen demnach auch noch nach drei Jahren technische Berufe höher ein und fühlen sich technischen Berufen mehr hingezogen als eine Vergleichsgruppe, die diesen Unterricht nicht besucht hat. Ebenso wählen die beobachteten Gruppen öfter Wahlpflichtfächer aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Folgerichtig wird von der Studie eine generelle Empfehlung zur Einführung eines solchen Informatikunterrichts an höheren Schulen gegeben. [Vgl. [57, S.11]]

Bezogen auf das Freak-Image des Informatikstandes plädiert SNELTING dafür, InformatikerInnen so zu nehmen, wie sie sind. Er meint, dass Personen mit besonderen Fähigkeiten auch etwas anders sein dürfen. Für ihn liege es an der Öffentlichkeit, „die Persönlichkeitsstruktur technisch-mathematisch Begabter“ zu respektieren und sie für ihre Kompetenzen und wertvollen Potentiale zu schätzen. Auf der anderen Seite verurteilt er das überspitzte Spielen mit Vorurteilen und die „destruktive Darstellung von InformatikerInnen in den Medien“. Eine möglichst akkurate Abbildung der Informatik zu zeigen findet er sogar wichtiger als die Präsentation von Berufsaussichten, Glanzleistungen und Fachinhalten. [Vgl. [75, S. 1]]

Auch JÄHNICHEN empfiehlt nicht die Bekämpfung des schlechten InformatikerInnen-Images, sondern die Darstellung der Wissenschaft als „modern, innovativ und zukunfts-trächtig“ und deren Erfolge und Errungenschaften als zielführend im Kampf gegen vorurteilbehaftetes Denken [vgl. [47, S. 1ff]].

6.3 Maßnahmen

Um die Wissenschaft Informatik und ihre Anwendungen mehr in den Fokus der Öffentlichkeit zu rücken, wurden in Österreich, Deutschland und der Schweiz in den letzten Jahren viele Initiativen gestartet. In den folgenden Abschnitten werden schon konkret durchgeführte Maßnahmen zur Beeinflussung der Einstellung zur Informatik aufge-

zeigt. Kampagnen, die besonders im schulisch-curricularen Bereich ansetzen, werden im Unterkapitel 6.3.4 behandelt.

6.3.1 Österreich

Die Österreichische Computer Gesellschaft (OCG) ist ein gemeinnütziger Verein, der sich „die Förderung der Informationstechnologie unter Berücksichtigung ihrer Auswirkungen auf Mensch und Gesellschaft“ zum Ziel gemacht hat. Es ist der größte derartige Verein in Österreich und weltweit in wichtigen Fachverbänden vertreten. [Vgl. [61]] Die OCG hat sich folgende Punkte zur Aufgabe gemacht [vgl. [61]]:

- Unterstützung und Förderung von InformatikerInnen in Aus-, Weiterbildung und Beruf
- Organisation von Tagungen, Seminaren, Kongressen und Ausstellungen
- Vertretung Österreichs bei der Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Schwestergesellschaften und Organisationen
- Öffentliche Stellungnahme zu IT-bezogenen Themen sowie Begutachtung von politischen Entscheidungen
- Einrichtung und Betrieb von Forschungsinstituten

Speziell zur Förderung des Zugangs junger Menschen zur Informatik werden von der OCG verschiedene Initiativen ausgerichtet. Dazu gehören Informations- und Förderprogramme im Bereich der IT-Kompetenzbildung sowie diverse Wettbewerbe für Kinder und Jugendliche. Die OCG ist daher unter anderem Zertifizierungsstelle für viele ECDL- und OCG-eigene Programme. Diese reichen von Computer-Anfängerkursen über das Erlernen des 10-Finger-Systems und Office-Kenntnissen bis hin zu CAD-, Management- und Webdevelopment-Kompetenzen.

IT4U, ein Informationssystem zur IT-Aus- und Weiterbildung in Österreich wurde vom OCG in Zusammenarbeit mit dem Industriewissenschaftlichem Institut (IWI) und dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) entwickelt.

Es enthält eine Auflistung aller längerfristigen Bildungswege, die zu einem Beruf oder einer höheren Qualifikation im Informatiksektor führen. [Vgl. [62]]

Unter der *IT4her*-Kampagne werden von der OCG Initiativen und Veranstaltungen organisiert, um Frauen und Mädchen beim Einstieg in eine IT-Karriere zu fördern. Dazu gehören unter anderem Mentoring-Programme für Frauen oder die Thematisierung von familienfreundlichen Rahmenbedingungen im IT-Sektor. [Vgl. [63]]

Zu den von der OCG haupt- bzw. mitorganisierten Wettbewerben gehört die Internationale Informatikolympiade, der Informatik-Biber-Wettbewerb, *computer talents austria* und der *Computer Contest - Austria & Alpe Adria*.

Die Internationale Informatikolympiaden (IOI) ist ein internationaler Programmierwettbewerb für SchülerInnen. Es ist der größte seiner Art und wird jedes Jahr in einem anderen Gastland ausgetragen. In Österreich verläuft die Vorqualifikation über die von der OCG veranstaltete österreichische Informatik Olympiade, bei der die besten Vier für den internationalen Wettbewerb qualifiziert werden. Sie richtet sich an 14- bis 20-Jährige, die Freude am Lösen anspruchsvoller Programmierprobleme haben und einer der Sprachen Pasqual, C oder C++ beherrschen. [Vgl. [64]]

Der „Biber der Informatik“-Wettbewerb Österreich ist Teil des internationalen Wettbewerbs Bebras, der jährlich im November abgehalten wird. Dieser wurde 2004 in Litauen eingeführt und 2007 das erste Mal in Österreich abgehalten. Er richtet sich an SchülerInnen der Klassenstufen 5 bis 13 und wartet mit Aufgabenstellungen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrads auf, die logisches Denken erfordern. Das generelle Ziel des Wettbewerbs ist die Förderung des Interesses und der Faszination für die Informatik. Die Aufgaben sind daher als kinder-/jugendlichgerechte Rätsel konzipiert und sollen die Vielseitigkeit und Alltagsrelevanz von Informatik illustrieren. Im Jahre 2011 haben in Österreich 9.473 Jugendliche am Biber-Wettbewerb teilgenommen. [Vgl. [66]]

computer talents austria ist ein Wettbewerb, bei dem das kreative Arbeiten mit dem Computer im Mittelpunkt steht. Er richtet sich an SchülerInnen von 6 bis 20 Jahren, einzeln oder in Gruppen. Da es keine konkrete Themenstellung - nur die Aufgabe, den Computer möglichst kreativ einzusetzen - gibt, reichen die Möglichkeiten für die Umsetzung von Multimedia- und Programmier- zu Design- oder theoretischen Projekten.

[Vgl. [65]]

Ein weiterer jährlicher Wettbewerb ist der *Computer Contest - Austria & Alpe Adria*. Er richtet sich an SchülerInnen und Lehrlinge aus Österreich, Bayern und Südtirol im Alter von 6 bis 20 Jahre und ist sehr an Kenntnisse aus den ECDL-Programmen angelehnt. Die Aufgaben umfassen dabei Wissen über Office-Software-Produkte im IT-Anwendungsbereich und Kenntnisse im Bereich Bildbearbeitung und Webdesign. Mitmachen können Einzelpersonen sowie Gruppen. Der Ablauf besteht aus einer Online-Qualifikation für alle und einer Final-Phase vor Ort (2012 in Linz). Im Umfeld des Computer Contests werden ebenso Workshops und Informationsveranstaltungen rund um Informatik und Computer angeboten. [Vgl. [77]]

Ein relativ neuer Wettbewerb, der im Schuljahr 2011/12 zum zweiten Mal durchgeführt wird, ist die *AntMe!*-Challenge der Alpen-Adria-Universität Klagenfurt. *AntMe!* ist ein SchülerInnen-Programmierwettbewerb, bei dem es darum geht, eine virtuelle Ameisenkolonie zu programmieren, welche sich dann im Wettstreit gegen andere Teams behaupten muss. [Vgl. [2]]

Zur Förderung des Zugangs von Mädchen und Frauen zur Informatik bzw. Technik im Allgemeinen wurden von Universitäten in Zusammenarbeit mit den Bundesländern die FIT (Frauen in Technik)-Programme ins Leben gerufen. Vorträge von „Botschafterinnen“ an Schulen und Infotage an Hochschulen gehören zu den Wirkungsgebieten dieser Initiative. [Vgl. [26]]

Zur Aufbesserung des Images der Informatik, besonders vor dem Einstieg ins universitäre Umfeld, wurde von Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BM-WF) im August 2010 die MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik)-Kampagne gestartet. Ziel war es, über technische Studien zu informieren bzw. potentielle KandidatInnen von der Wahl eines dieser Studien zu überzeugen. [Vgl. [14]]

Die Einführung geht auf Auswertungen und Studien zurück, welche eine unausgewogene Verteilung der Studierenden auf das Studienangebot aufzeigt („60% der Studienanfänger konzentrieren sich auf nur 10% der derzeit angebotenen Studienfächer“) und den Mangel an Fachkräften (77 % der Unternehmen im Technik/Produktions- und 65% derer im F&E-Sektor sprechen von Rekrutierungsproblemen) beschreibt [vgl. [13,

S. 4]]. Es wurde in der Kampagne mit überdurchschnittlich guten Betreuungsverhältnissen, guten Jobaussichten und der wirtschaftlichen Bedeutung technischer Fächer gewonnen [vgl. [14]]. Außerdem wurde zur Unterstützung der Studienwahl das Projekt „StudienberatungNEU“ eingeführt, welches drei Initiativen unter einen Hut bringt.

Zu den Initiativen zählen [vgl. [12]]:

- „Studienchecker“ als zweiphasiges Selbsteinschätzungs- und Studienberatungsprogramm
- MaturantInnenberatung der Österreichischen Hochschülerschaft (ÖH)
- „Studieren probieren“ der ÖH als Lehrveranstaltungsschnuppern mit Studienberatungsgesprächen

6.3.2 Deutschland

Ein Großprojekt in Deutschland hat dem Jahr 2006 sogar seinen Namen gegeben: Das „Informatikjahr 2006“, das eine Vielzahl an Vorträgen und Vorführungen, Workshops und Kurse, Wettbewerbe, Ausstellungen, Tagungen und Symposien zu den unterschiedlichsten Themen der Informatik mit sich gebracht hat. Diese Initiative ist in Deutschland Teil der seit 2000 von der Bundesregierung ausgerichteten Wissenschaftsjahre. Ziel des deutschen Wissenschaftsjahres 2006 war es, den Einfluss von Informatik in den vielfältigsten Lebensbereichen aufzuzeigen und somit die Neugier für das Fach zu wecken. [Vgl. [45]]

In Deutschland versucht besonders die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) dem falschen Image der Informatik entgegen zu wirken. Die GI wurde 1969 in Bonn als gemeinnützige Organisation mit dem Ziel gegründet, die Informatik zu fördern. Zu ihren Aufgaben zählt, wie bei der OCG, die Förderung von Informatik im Bildungsbereich, der Wirtschaft und der Politik. Dazu gehören unter anderem die Mitarbeit bei Gesetzen, Normen und Standards, das Ausrichten von Wettbewerben, Symposien und Tagungen sowie die Förderung und Veröffentlichung von Fachpublikationen. [Vgl. [30]]

In einem aktuellen Positionspapier präsentiert der Präsident der GI, JÄHNICHEN, z.B. zehn Gründe, die seiner Überzeugung nach junge Menschen zum Studium der In-

formatik motivieren. Er nennt dabei unter anderem die Möglichkeit des aktiven Mitgestalten von komplexen digitalen System, Job- und Krisensicherheit, fordernde Aufgaben, ständige Weiterentwicklung, Interdisziplinarität und Teamarbeit. [Vgl. [47, S. 2ff]]

Aktuelle Projekte und Veranstaltungen im Bereich der schulischen Informatikbildung der GI sind:

INFOS 2011 14. GI-Fachtagung für Informatik und Schule. Dreitägiges Forum für (Informatik-)didaktikerInnen und -LehrerInnen, sowie SchülerInnen, StudentInnen und UnternehmerInnen mit Vorträgen und Workshops. [Vgl. [31]]

Informatiktage 2012 Workshops und Präsentationen zur Zusammenführung von ausgewählten StudentInnen mit Unternehmen [vgl. [32]].

informatiCup 2012 StudentInnen-Wettbewerb, bei welchem in Teamarbeit informatische Problemlösungen entwickelt werden müssen. Die Aufgabestellungen dieses Jahr sind z.B. die Entwicklung eines Programmes zur Einkaufsoptimierung oder eines interaktiven Kreuzworträtsels mit einem Stadtplan. [Vgl. [33]]

Der „Informatik-Biber“, die Internationale Informatikolympiade (IOI), die Informationskampagne „Einstieg Informatik“ sowie der „Bundeswettbewerb Informatik“ sind vier Projekte, die 2012 unter der Initiative „Bundesweit Informatiknachwuchs fördern“ (BWINF) des Bundesministerium für Bildung und Forschung geführt werden und bei welchen die GI die Trägerschaft übernimmt.

Der Biber-Wettbewerb wird im deutschsprachigen Raum sehr von den Entscheidungen der GI beeinflusst, auch weil mit über 150.000 SchülerInnen Deutschland der größte Austragungsort in diesem Gebiet darstellt [vgl. [18]].

„Einstieg Informatik“ bietet ähnlich *IT4U* der OCG, jedoch in viel umfangreicherem Ausmaße, eine Informationsplattform für potentielle InformatikstudentInnen an. Dazu gehört Wissenswertes zum Studium, Studienmöglichkeiten, aktuellen Informations-, Einführungsveranstaltungen und Workshops, Tipps zu Büchern und Programmen sowie Erfahrungen von StudentInnen und Berufstätigen. [Vgl. [16]]

Der „Bundeswettbewerb Informatik“ ist ein mehrstufiger SchülerInnenbewerb, bei dem es alleine und in Teams schwierige Informatik-Probleme zu lösen gibt. Wie viele andere Initiativen dieser Art ist dessen Ziel, „das Interesse an der Informatik zu wecken und zu intensiverer Beschäftigung mit ihren Inhalten und Methoden sowie den Perspektiven ihrer Anwendung anzuregen“. [Vgl. [17]]

Die Wanderausstellung „Abenteuer Informatik - Informatik begreifen“ will mit interaktiven Experimenten SchülerInnen die Informatik näher bringen. Das Handanlegen und Lösen von praktischen informatischen Rätseln aus der Lebenswelt der SchülerInnen soll dabei im Vordergrund stehen. Beispiele für Fragen, die dabei beantwortet werden, sind: „Wie passt so viel Musik auf meinen MP3-Player?“ oder „Wie weiß mein Navi innerhalb von Sekunden, welcher Weg mit dem Auto der günstigste ist und in welche Richtung ich dafür fahren muss?“. Codierung, Datenkompression und Shortest-Path-Algorithmen sind hier einige der informatischen Konzepte, die behandelt werden. „Abenteuer Informatik“ wurde am Didaktik der Informatik-Institut der Technischen Universität Darmstadt entwickelt und die Aufgaben wurden ebenso als Buch publiziert. [Vgl. [29]]

Speziell für Mädchen Frauen warten drei Internetportale mit Informationen auf. Die GI-Seite girls-go-informatik.gi.de sowie idee-it.de bieten Tipps zum Informatikstudium und -berufsfeld. Auf komm-mach-mint.de wird umfassender für naturwissenschaftliche und technische Fächer speziell für Frauen geworben.

Um potentielle KandidatInnen zu rekrutieren, bietet eine Vielzahl an Hochschulen Informatik- bezogene Angebote für SchülerInnen an, um Interesse am Fach zu wecken und einen Einblick ins universitäre Umfeld zu gewähren. Diese zeitlich begrenzten Einheiten (meist nur einmal im Jahr oder Semester) finden vorwiegend auf freiwilliger Basis in der Freizeit der SchülerInnen statt und wenden sich an diverse Altersgruppen.

Einen Überblick über Aktionen bietet folgende Liste [vgl. [20, S.160 ff]]:

- Einblick in Studieninhalte durch Teilnahme an regulären Vorlesungen oder an speziell auf die Zielgruppe zugeschnittenen Vorträgen/Vorfürungen (z.B. Sommeruni)

- Informationen zu den Studienangeboten inkl. Berufsaussichten in Vorträgen und an Informationsständen
- Präsentationen von Projekten und/oder studentischen Arbeiten
- Ausstellungen/Tage der offenen Türe mit Präsentation von Hochschul- und Wissenschaftseinrichtungen
- Laborführungen
- praktische/anwendungsorientierte, angeleitete Übungen/Experimente/Workshops
- Gespräche mit Studierenden, Wissenschaftlern, Praktikern, Berufstätigen
- Exkursionen zu Unternehmen, soziale Veranstaltungen
- Probestudium, Propädeutikum, Studieren schon neben der Schule

Die hier vorgestellten Maßnahmen von Hochschulen entstammen einer deutschen Studie, werden in ähnlicher Form aber auch von österreichischen Universitäten und Fachhochschulen angeboten.

Durch die Unterrepräsentation von Frauen in allen Bereichen der Informatik ist dringender Handlungsbedarf für spezielle Maßnahmen für Mädchen und junge Frauen gegeben. Die Universität Münster hat Anfang 2010 zu diesem Thema Workshops speziell für Mädchen angeboten, die auf weibliche Interessen abgestimmt und zugeschnitten sind. Dabei steht das kreative Arbeiten am Computer im Vordergrund, was laut einer Studie der Uni Münster besonders reizvoll für Mädchen ist. Bei den zwei Workshops ging es um 3D-Modellierung sowie Programmieren eines Comics in *Scratch*. [Vgl. [4, S.113]]

6.3.3 Schweiz

Ähnlich wie in Deutschland wurde auch in der Schweiz ein Jahr der Informatik gewidmet. Die *Informatica08* - das Jahr der Informatik 2008 - zog ähnliche Sensibilisierungsmaßnahmen mit sich wie das Informatikjahr 2006 in Deutschland. Der akute Fachkräftemangel an InformatikerInnen in der Schweiz war ausschlaggebend für diese Initiative. [Vgl. [86]]

Der Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung - SV!A - hat es sich zur Aufgabe gemacht, den Informatikunterricht sowie auch den generellen Einsatz des Computers im Unterricht zu fördern. Zu seinen Aufgaben zählen sie das Austragen von Weiterbildungsmaßnahmen, die Mitwirkung in Fachkommissionen und -arbeitsgruppen, die Publikation von Lehr- und Unterrichtsmaterialien sowie einer Fachzeitschrift für den Einsatz des Computers im Unterricht. Der Informatik-Biber wird in der Schweiz von der SV!A koordiniert. [Vgl. [72]]

Die Schweizer Schwesterorganisation der GI, die Schweizer Informatik Gesellschaft (SI) sieht sich vor allem im beruflichen Feld als unterstützender Fachverband verankert. Ein zu erwähnendes Projekt ist *donna informatica*, ein Förderprogramm für Frauen in IT-Berufen. [Vgl. [74]]

Die private und unabhängige Hasler Stiftung hat in der Schweiz großen Einfluss auf informatische Frühfördermaßnahmen für Kinder und Jugendliche. Deren Ziel ist die Förderung von Forschungs-, Bildungs- und Innovationsprojekten im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien. [Vgl. [41]]

Zu den von der Hasler Stiftung initiierten Maßnahmen gehört unter anderem die Durchführung von Studien über die Einstellung der Gesellschaft zur Informatik (siehe dazu [81]), welche verwendet wurden, um Ansatzpunkte für Veränderungen aufzuspüren. Daraus entstand das Förderprogramm FIT - Fit in Informatik in der Bildung, dessen Ziel es ist, das Image der Informatik in der Schweiz und insbesondere an den Gymnasien zu verbessern, um der negativen Entwicklung der Studierendenzahlen in Informatik entgegen zu wirken. [Vgl. [81, S.13]]

Dazu gehört eine Wanderausstellung an Schweizer Gymnasien, die Vorurteile gegenüber der Informatik ausräumen soll. Im Verlauf dieser Ausstellung sollen Fragen der SchülerInnen zur Definition von Informatik sowie zu Ausbildungswegen, Berufsfeldern und Zukunftsperspektiven von InformatikerInnen beantwortet werden. [Vgl. [42]]

Weiters kann hier iLearnIT.ch genannt werden, ein Online-Rätselspiel welches im Zuge von FIT und der Informatica08 entstanden ist.

6.3.4 Schulisch-curriculare Projekte

Diese Kapitel lenkt seinen Fokus auf diverse Maßnahmen, die jungen Menschen den Zugang zur Informatik schon möglichst früh im schulischen Kontext eröffnen sollen. Dabei wird auf deutschsprachige wie auch internationale Konzepte eingegangen.

6.3.4.1 Grundsätze und Standards für die Informatik in der Sekundarstufe 1

Von der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) wurden im Jahr 2008 die Grundsätze und Standards für Informatik in der Sekundarstufe 1 veröffentlicht. Ein derartiges Konzept war in dieser Ausführlichkeit etwas völlig Neues. Es sollte Aufschluss darüber geben, welche Kompetenzen SchülerInnen am Ende der Klassenstufen erworben haben müssen, um erfolgreich am Leben in unserer Informationsgesellschaft teilnehmen zu können. Diese Standards sind für InformatiklehrerInnen sowie EntscheidungsträgerInnen aus Bildung, Wirtschaft und Politik konzipiert mit dem Ziel, fachlich substanzielle informatische Bildung an die Schulen zu bringen. Es muss dabei erwähnt werden, dass es sich um Mindeststandards handelt, also Minimalanforderungen für die jeweilige Schulstufe beschreiben. [Vgl. [35, S.1]]

Die von der GI definierten Grundsätze stellen die Rahmenbedingungen für erfolgreichen Informatikunterricht dar. Zu diesen gehören Chancengleichheit, ein definiertes Curriculum, das Lehren und Lernen, die Qualitätssicherung, den Technikeinsatz und die Interdisziplinarität des Informatikunterrichts. [Vgl. [35, S.3ff]]

Die (Bildungs)standards wiederum definieren die unter diesen Bedingungen zu erwerbenden Kompetenzen, gegliedert in die Schulstufen 5 bis 7 und 8 bis 10. Weiters sind die Standards in fünf Inhalts- und Prozessbereiche unterteilt. Die Inhaltsbereiche definieren dabei die Domäne der Fachinformatik, wobei die Prozessbereiche die Methode der Erfassung und Interaktion festlegen. Die einzelnen Inhalts- bzw. Prozessbereiche alleine sowie beide zusammen können dabei nicht isoliert betrachtet werden. So lassen sich z.B. für jeden Inhaltsbereich alle Prozessbereiche anwenden, manchmal überschneiden sich auch zwei Inhaltsbereiche. [Vgl. [35, S.11]]

Die Inhaltsbereiche sind [vgl. [35, S.11]]:

- Information und Daten,
- Algorithmen,
- Sprachen und Automaten,
- Informatiksysteme,
- Informatik, Mensch und Gesellschaft

Die Prozessbereiche wurden folgendermaßen benannt [vgl. [35, S.11]]:

- Modellieren und Implementieren,
- Begründen und Bewerten,
- Strukturieren und Vernetzen,
- Kommunizieren und Kooperieren,
- Darstellen und Interpretieren.

Die GI hat nun, gegliedert nach den zwei Jahrgangsklassen (5 bis 7 sowie 8 bis 10) und je nach Inhalts- und Prozessbereich, die jeweiligen Ziele für die SchülerInnen erarbeitet. Als Beispiel für „Information und Daten“ sind dies für beide Jahrgangsstufen [vgl. [35, S.12]]:

- das Verstehen von Zusammenhang von Information und Daten sowie verschiedene Darstellungsformen für Daten,
- das Verstehen von Operationen auf Daten und die Interpretation dieser in Bezug auf die dargestellte Information und
- die sachgerechte Durchführung von Operationen auf Daten.

Für den Prozessbereich „Begründen und Bewerten“ sind für SchülerInnen der Jahrgangsstufen 5 bis 7 folgende Mindestkompetenzen definiert [[35, S. 49]]:

- „Nennen von Vor- und Nachteilen sowie Nachvollziehen von Argumenten in einem informatischen Kontext
- Das Einschätzen von informatischen Sachverhalten aufgrund von Merkmalen
- Das Bewerten von Informationsdarstellungen und Anwendungen hinsichtlich ihrer Eignung zum Löses eines Problems“

Neben solchen abstrakten Zielformulierungen bietet die GI ebenso Beispiele zu kontextuellen Zusammenhängen und konkreten Unterrichtsumsetzungen für die Inhaltsbereiche. Ein Themenbeispiel für „Informationen und Daten“ und „Informatiksysteme“ wäre das EVA (Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe)-Prinzip, nach dem elektronische Datenverarbeitungssysteme funktionieren.

Die Grundsätze und Standards für Informatik in der Sekundarstufe 1 geben detaillierte Forderungen, was SchülerInnen bis zur 10. Schulstufe an informationstechnischen Kenntnissen gelernt haben sollen und bieten eine umfangreiche Orientierungshilfe für die Gestaltung und Planung von Informatikunterricht und -curricula.

6.3.4.2 Informatik im Kontext

„Informatik im Kontext“ (IniK) ist ein Konzept zur Planung, Ausführung und Reflexion von Informatikunterricht, das sich an den Lebenswelten der SchülerInnen orientiert. Es wurde 2008 von InformatikdidaktikerInnen in Deutschland aus der Traufe gehoben und basiert auf Ideen anderer „im Kontext“-Programmen, wie „Chemie im Kontext“ oder „Physik im Kontext“. Wie diese beruht es auf dem Grundgedanken, dass uns viele Wissenschaften täglich umgeben und in unsere Lebenswelt in unterschiedlichen Kontexten eindringen und dass SchülerInnen durch persönliche Anknüpfungspunkte an den Lehrstoff diesen mit höherer Motivation und Leistungsbereitschaft angehen. Anwendungsorientierung und Bewältigung von lebensnahen Herausforderungen mit Informatiksystemen wird als besonders wichtig angesehen. Entstanden ist eine Mischung aus Teilen

der Kerninformatik und den gesellschaftlichen Bezügen der Informatik unter Einbeziehung didaktischer Elemente. [Vgl. [24, S.97]] Das Programm von „Informatik im Kontext“ inkludiert [[24, S.99]]:

1. „die Orientierung an Kontexten,
2. die Orientierung an Standards und
3. methodische Vielfalt.“

Folgende Kriterien für die Auswahl von IniK-Kontexten werden genannt [vgl. [24, S.102]]:

- Mehrdimensionalität (z.B. nicht nur (informations)technische, sondern auch soziale, ökologische, ökonomische, rechtliche und ethische Dimensionen betrachtend)
- Breite (Relevanz des Themas muss für die breite Maße gegeben sein)
- Tiefe (tiefgründige informatische Relevanz sowie Verknüpfung mit Fachbegriffen, Grundprinzipien und Standards)
- Lebenswelt (Bezug zum Alltag der SchülerInnen)
- Stabilität (Kontext sowie fachlicher Inhalt soll über längeren Zeitraum Bestand haben)

IniK-Unterrichtseinheiten sind meist mehrstündig und erstrecken sich daher in der Schule über mehrere Wochen. Als Hauptzielgruppe wird die 5. bis 9. Klassenstufe angegeben. Begründet wird dies mit dem erhöhten Einfluss der Sekundarstufe 1 auf die Interessenbildung und Berufsorientierung, eine Ausweitung auf die Sekundarstufe 2 wird jedoch nicht ausgeschlossen.

Auch für die Strukturierung der Einheiten sieht IniK ein bestimmtes Schema vor. Dieses soll die Weiterverwendung sowie Bewertung vereinfachen und gliedert sich in fünf Phasen [[24, S.103]]:

1. „Begegnungsphase,
2. Neugier- und Planungsphase,
3. Erarbeitungsphase,
4. Vernetzungsphase,
5. Rekontextualisierungsphase.“

Die Begegnungs-, Neugier- und Planungsphase sollen für die Einführung in die Thematik anhand von theoretischem Input oder Fragestellungen genutzt werden. In der Erarbeitungsphase sollen durch praktische Gruppen- oder Einzelarbeit Antworten und Lösungen gefunden werden. Die Vernetzungsphase dient dazu, mit Diskussionen, Präsentationen und Übungs- und Lernaufgaben das Gelernte zu einem Ganzen zu verbinden. In einer 5. Phase, die der Rekontextualisierung, soll die „Übertragung der gelernten Kompetenzen und Prinzipien auf andere Kontexte erfolgen“. Dies soll SchülerInnen dazu dienen, die Anwendungsmöglichkeiten des Gelernten zu erkennen und ermöglicht LehrerInnen die Überprüfung, ob die Inhalte verstanden worden sind und inwieweit ein Transfer des neu erworbenen Wissens erfolgt ist. [Vgl. [24, S.103]]

„Informatik im Kontext“ erfüllt mit seinen Unterrichtsmodellen ein hohes Anforderungsprofil: Es sollen gut dokumentierte, fachlich sowie didaktisch schlüssige und leicht weiter verwendbare Unterrichtseinheiten entstehen, die einer Verbesserung des Informatikunterrichts dienlich sind.

Die Eingliederung von IniK-Einheiten erfolgt nach den Prozess- und Inhaltsbereiche der GI-Standards für Informatik in der Sekundarstufe 1. Das Schema dazu wird in folgender Tabelle 6.1 dargestellt.

Ein „X“ an einem Überschneidungspunkt bedeutet dabei, dass der jeweilige Inhaltsbereich mit dem dazugehörigen Prozessbereich erfasst wird.

Tabelle 6.1: Eingliederung der IniK-Einheiten nach den GI-Standards

	Modellieren und Implementieren	Begründen und Bewerten	Strukturieren und Vernetzen	Kommunizieren und Kooperieren	Darstellen und Interpretieren
Informationen und Daten	-	-	-	-	-
Algorithmen	-	-	-	X	-
Sprachen und Automaten	-	-	-	-	-
Informatiksysteme	-	-	X	-	-
Informatik, Mensch, Gesellschaft	-	-	-	-	-

Die IniK-Initiative, deren Unterrichtseinheiten hauptsächlich im universitären Umfeld entwickelt werden (jedoch offen für jede Mitarbeit sind), hat eine Methodik kreiert, um diese Einheiten an Schulen zu etablieren. Periodische Treffen zwischen LehrerInnen und UniversitätsprofessorInnen mit regem Austausch beider Seiten sollen zu mehr Identifikation mit und Akzeptanz der IniK-Einheiten in der Schule führen. [Vgl. [24, S.101]]

Beispiele für bereits umgesetzte Einheiten sind [vgl. [50]]:

Chatbots - Künstliche Intelligenz

Email nur für Dich - E-Mail-Technologie sowie Sicherheitsaspekte

inES - Sprachgesteuerte Informatikanwendungen, wie Mobiltelefone, Navigationsgeräte oder natürlichsprachliche Informations- und Auskunftssysteme

Planspiel Datenschutz 2.0 - Web 2.0-Anwendungen und Datenschutz im Internet

RFID - Technik, Einsatz, Problematik von Radio Frequency Identification

Faltblatt - Desktop Publishing für ein reales Projekt

Filesharing - Urheberrecht im Internet

Soziale Netze und Mittelalter - Facebook und Co. heute und früher

Wir machen eine Radiosendung - Digitale Audiotechnik und -bearbeitung

6.3.4.3 Digitale Kompetenzen und informatische Grundbildung

In Österreich wurde 2011 von einer Arbeitsgruppe im Auftrag des Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur (BMUKK) ein Referenzrahmen für informatische Grundbildung und den damit verbundenen digitalen Kompetenzen für die Sekundarstufe 1 geschaffen. Beeinflusst von ähnlichen internationalen Strategien will dieses Modell durch Verschränkungen der Bereiche Informatik, Informations- und Kommunikationstechnologien und Medienbildung Standards für die Kompetenzbildung an österreichischen Schulen einführen. [Vgl. [55, S.7]]

Abbildung 6.2 zeigt den Erstentwurf dieses ganzheitlichen Ansatzes.

Abbildung 6.2: Referenzrahmen für digitale Kompetenzen Kompetenzraster für Informatische Bildung [55, S.14]

		Grundlegende Kompetenzen Stufe I	Erweiterte Kompetenzen Stufe II	Besondere Kompetenzen Stufe III
Medienreflexion Umfeldthemen	1. Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft			
	1.1. Nutzen und Risiken	Reflexion der Computernutzung und deren Auswirkungen. Orientierungswissen im rechtlichen, sozialen und historischen Kontext.	Reflektierte und begründete Nutzen- und Risikoabschätzungen. Solide Kenntnisse in Umfeldthemen. Grundlegendes berufliches und historisches Verfügungswissen.	Tieferes Verständnis von Zusammenhängen. Bewertung des Einsatzes digitaler Medien.
	1.2. Datenschutz, Recht und Verantwortung			
	1.3. Historische und berufliche Aspekte			
Medienkunde	2. Informatiksysteme			
	2.1. Hardware	Grundlegende IT-Kenntnisse und Bedientechniken.	Detailliertes IT-Wissen und routinierte Computer-Bedienkompetenz. Kenntnis von Zusammenhängen bei Informatiksystemen.	Erweiterte Kenntnis fachsystematischer Grundlagen. Verständnis von Konzepten und einfachen Modellen. Bewertung von Informatiksystemen. Beratungskompetenz.
	2.2. Software, Betriebssystem und Dateimanagement			
	2.3. Netzwerke			
Mediennutzung u. -produktion	3. Anwendungen			
	3.1. Dokumentation, Publikation und Präsentation	Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Bedienung des Computers bei der Bewältigung von Standardaufgaben aus Freizeit und Schule.	Routinierte Nutzung von Anwendersoftware. Lösung von Standardaufgaben des Alltags unter Verwendung geeigneter Anwenderprogramme. Einfache Transferleistungen.	Erweiterte Werkzeugkenntnisse. Konzeptuelles Verständnis von Anwendersoftware. Problemlösekompetenz. Dynamische Fähigkeiten.
	3.2. Tabellenkalkulation und Visualisierung			
	3.3. Information, Kommunikation und Kooperation			
Fachliche Grundlagen	4. Informatikkonzepte			
	4.1. Digitalisierung	Grundlegende Kenntnis informatikrelevanter Grundbegriffe und elementarer Zusammenhänge. Ausführung und Beschreibung einfacher Handlungsanweisungen.	Solide begriffliche Kenntnisse und grundlegendes Verständnis der Mensch-Maschine Kommunikation. Einfache Modellbildung informatischer Aufgaben und deren Implementation. Einfache Transferleistungen.	Erweiterte Kenntnisse und Verständnis des Programmierens. Solide Abstraktions- und Transferleistungen sowie kreative Lösungswege bei algorithmischen Problemstellungen.
	4.2. Daten, Beziehungen und Strukturen			
	4.3. Algorithmen, Programmierung und Automatisierung			

Der Kompetenzbezug bzw. die Definition der Lernziele wird in diesem Modell durch „Ich kann“-Phrasen aus Schülersicht konkretisiert. Ein Beispiel dieser ausformulierten Lernziele aus den grundlegenden Kompetenzen und dem Themengebiet Datenschutz, Recht und Verantwortung soll an dieser Stelle vorgestellt werden [[55, S.14]]:

- „Ich kenne meine grundlegenden Rechte und Pflichten im Umgang mit eigenen und fremden Daten: Urheberrecht (Musik, Filme, Bilder, Texte, Software), Recht auf Schutz personenbezogener Daten insbesondere das Recht am eigenen Bild.
- Ich kann zwischen Datenschutz und Datensicherung unterscheiden.
- Ich weiß, dass es geschützte Daten gibt, zu denen ich mir keinen Zugriff verschaffen darf, und dass missbräuchlicher Zugriff strafbar ist.“

Die Webseite dieser BMUKK-Initiative www.informatische-grundbildung.com bietet ebenfalls Unterrichtsbeispiele (fünf bei der letzten Abfrage im Februar 2012), welche einige der zuvor aufgeschlüsselten Kompetenzen vermitteln sollen.

6.3.4.4 Informatik erLeben

„Informatik erLeben“ ist eine österreichische Initiative der Universität Klagenfurt. Sie bietet umfangreich dokumentierte und genau ausgearbeitete Unterrichtseinheiten, welche den technisch-konstruktiven Charakter der Informatik in den Vordergrund rücken. „Informatik erLeben“-Einheiten sollen als Interventionen im regulären Informatikunterricht angesehen werden, bei denen entdeckendes Lernen im Vordergrund steht. Dabei soll es nicht um die Vermittlung von Fertigkeiten, sondern um das Generieren von tiefer liegendem Verständnis gehen. Aus diesem Grund wird der Computer in keiner der Einheiten als Werkzeug verwendet, wenn dann nur als Anschauungsobjekt (z.B. bei der Besprechung der Funktionsweise eines Computers) oder zur weiterführenden Recherche. Dieses Loslösen von der Hardware, die oft als Hauptakteur in der Informatik wahrgenommen wird, soll die Vielseitigkeit von Informatik illustrieren und in der Interaktion mit anderen erlebbar machen. [Vgl. [56]]

Durch „Informatik erLeben“ wird eine große Bandbreite an Alters- und Inhaltsgruppen abgedeckt. So werden sowohl einfache Einheiten für VolksschülerInnen als auch

komplexe Aufgaben für MaturantInnen angeboten. Insgesamt gibt es schon 36 Einheiten, die sich in folgende Themengebiete gliedern [vgl. [56]]:

- Bilder, Grafik und Zeichnen
- Codierung
- Verschlüsselung
- Hardware
- Netze
- Betriebssysteme
- Programmieren
- Sortieren
- Suchen

Ein Ausschnitt aus der altersmäßigen Themengliederung ist in folgendem Bild 6.3 dargestellt.

Abbildung 6.3: Ausschnitt aus Übersicht der „Informatik erLeben“-Einheiten [56]

Alter	Bilder, Grafiken und Zeichnen	Codierung	Verschlüsselung	Hardware
ab 8	Farbwahrnehmung physikalische Grundlagen	Morsespiel	Verschlüsselung mit Cäsar-Chiffre	Grundlagen
ab 9	Farbsynthese	Eigene Codierung mit Farben		
ab 10	Pixelgrafik	Codierung und Codebäume	Verschlüsselung mit symmetrischen Schlüsseln	
ab 11	Vektorgrafik	Binärsystem		
ab 12	Druckausgabe			
ab 13	Farbtiefen	Codebäume		
ab 14				

6.3.4.5 Exploring Computer Science

Exploring Computer Science (ECS) ist eine amerikanische Initiative, welche die Förderung des Zugangs zur Informatik anstrebt. Das darauf basierende ECS-Curriculum versteht sich als ein Unterrichtskonzept, welches 15- bis 17-Jährigen fundierte Informatikkenntnisse vor dem Einstieg ins universitäre Feld vermitteln soll. Die Einführung in informatisches Denken wird als ein wichtiges Ziel angesehen. Das frei verfügbare ECS-Curriculum, welches mittlerweile schon in der 4. Ausgabe zur Verfügung steht, beinhaltet Stundenplanungen und Materialien für ein ganzes Schuljahr und unterteilt sich in sechs Themenbereiche [vgl. [37, S.20ff]]:

- Human Computer Interaction - Mensch-Computer-Interaktion
- Problem Solving - Problemlösen
- Web Design
- Introduction to Programming - Einführung in Programmieren
- Computing and Data Analysis - Datenverarbeitung und -analyse
- Robotics - Robotik

Dieses Curriculum baut auf dem Konzept des erforschenden/entdeckenden Lernens auf. Jedes der Themengebiete schließt mit einem zielgerichteten Projekt ab. Drei Leit-motive, welche sich durch das ganze Curriculum ziehen sind sind signifikant für dieses pädagogische Modell [vgl. [37, S.13]]:

- Der kreative Charakter der Informatik
- Technologie als Werkzeug zum Problemlösen
- Die Relevanz von Informatik sowie deren Einfluss auf die Gesellschaft

6.3.4.6 Computer Science Unplugged

Computer Science Unplugged (CS Unplugged) ist eine freie Sammlung von Informatikinstruktionsmaterial für GrundschülerInnen. Es soll auf spielerische Weise Kinder mit informatischen Konzepten vertraut machen. Das Besondere daran ist, dass für die meisten Einheiten kein Computer benötigt wird. Die Aufgaben werden dominiert von mathematischen Inhalten, wie Binärzahlen, Kompressions-, Verschlüsselungs- oder Sortieralgorithmen, sie beinhalten aber auch technische Aspekte wie etwa den Aufbau eines Computers. Wie schon bei der „Informatik erLeben“-Initiative zuvor sollen durch diese Art der Herangehensweise an die Informatik die zahlreichen Facetten dargestellt werden, die mit dem Thema Informatik zusammen hängen und so das Interesse bereits früh geweckt werden. [Vgl. [5, S.15ff]]

6.4 Kritik an Maßnahmen

Nicht alle Initiativen und Projekte zur Förderung des Interesses für Informatik werden in ihrer Wirksamkeit positiv bewertet:

Eine aktuelle Auswertung von 317 Modellprojekten zur Förderung des Technikinteresses ergab, dass damit dem Nachwuchsmangel nicht wirksam begegnet werden kann. Dabei wurden Aktionen und Kampagnen für Kinder und Jugendliche vom Kindergartenalter bis zum Studium eingeschlossen. Konkrete Probleme werden nicht genannt, jedoch wird die verstärkte Verankerung von Technik im Schullehrplan gefordert. [Vgl. [6]]

Ein Problem dieser Maßnahmen ist, dass diese vordergründig Personen ansprechen, welche schon von vornherein Interesse an der Materie haben, und Neulinge bzw. solche mit Hemmungen außen vorgelassen werden. Erschwerend kommt hinzu, dass vor allem Ausstellungen und Schnupperkurse zeitlich zu begrenzt sind um das Interesse für eine Thematik zu gewinnen.

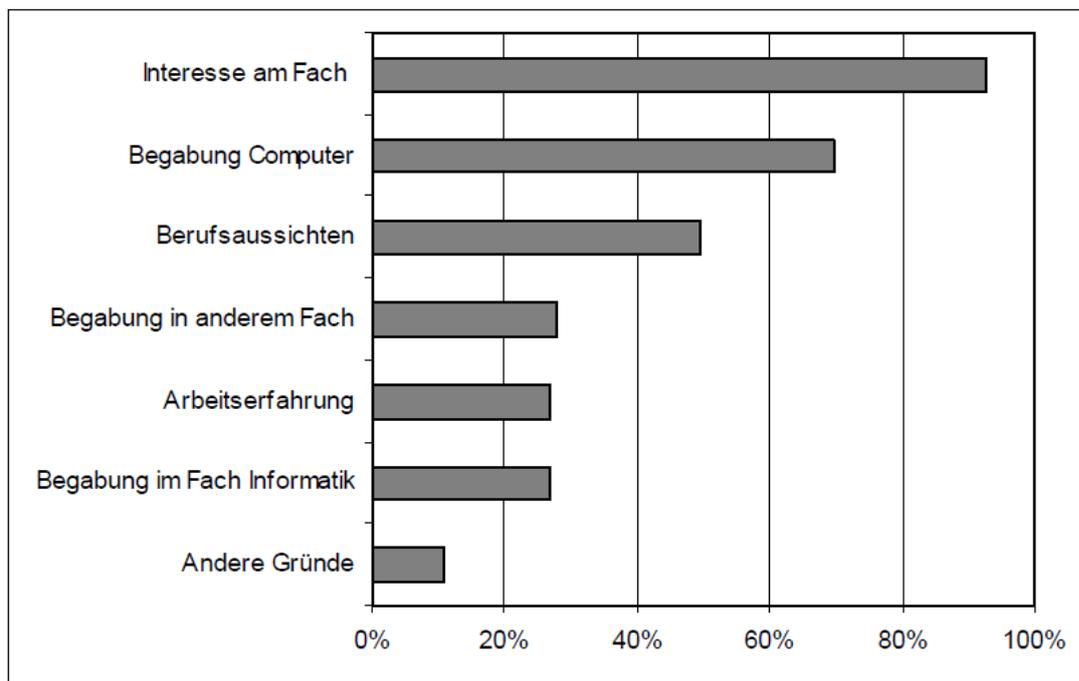
Auch bezüglich der geringen Informatikstudien-Interessierten werden laut Ergebnissen von Studien die falschen Maßnahmen gesetzt:

Die MINT-Initiative der österreichischen Regierung ist ein Beispiel für ein fehlge-

leitetes Projekt. Sie wirbt für die Fachrichtung Informatik, indem sie die naturwissenschaftlichen und technischen Fächer vorrangig mit der Aussicht auf guten Berufsaussichten sowie dem guten Betreuungsverhältnis auf den Universitäten anpreist. Dass dies in eine falsche Richtung arbeitet, zeigen Resultate verschiedener Untersuchungen:

Eine Befragung von 345 InformatikstudentInnen in der Schweiz zur Begründung ihrer Studienwahl ergab beispielsweise folgende Ergebnisse 6.4:

Abbildung 6.4: Gründe für ein Informatikstudium [27, S. 26]



Das Interesse für das Fach war für die Informatikstudierenden zum Zeitpunkt der Studienwahl das wichtigste Kriterium, wie aus der Grafik zu sehen ist. Erst dann folgen die Begabung im Umgang mit dem Computer und anschließend die Berufsaussichten. [Vgl. [27, S.26]]

Auf ein ähnliches Ergebnis kommt eine österreichische Studie. Ihr zufolge steht bei der Studienentscheidung die Motivation gegenüber der Wissenschaft vor der Aussicht auf Karriere, dies bei Männern noch mehr als bei Frauen. [Vgl. [80]].

Auch eine deutsche Studie konnte zeigen, dass sich potentielle StudienkandidatInnen nur bedingt von guten Berufsaussichten beeindrucken lassen und dass SchülerInnen, die mathematisch begabt sind, lieber Mathematik, Physik oder Elektrotechnik studieren als Informatik zu wählen [vgl. [25, S. 26]].

Zusammenfassung und Fazit

Die Informatik stellt ohne Zweifel eine Schlüsseltechnologie in unserer Gesellschaft dar. Kaum ein Lebensbereich wird nicht von ihr durchdrungen, täglich interagieren wir mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Anwendungen. Genauso facettenreich wie sie in unserem Alltag vorkommt, wird die Informatik auch wahrgenommen. Die gesellschaftliche Wahrnehmung unterscheidet sich jedoch in der Regel von der wissenschaftlichen Definition. Während sich die Fachwissenschaft in sechs sich mitunter überschneidende Gebiete - Theoretische Informatik, Technische Informatik, Praktische Informatik, Anwendungen der Informatik, Informatik und Gesellschaft und Didaktik der Informatik - aufschlüsselt, wird der Begriff Informatik vom Laien oft völlig undifferenziert verwendet und ist mit diffusen Vorstellungen belegt, da diese die hochkomplexe Wissenschaft Informatik nur aus einer stark vereinfachten Sichtweise betrachten. Der Computer als technisches Werkzeug sowie gängige Computeranwendungen werden dabei meist mit dem Wort Informatik in Verbindung gebracht.

Ferner ist das Ansehen des Informatikstands durch Vorurteile und mit abschreckenden Adjektiven, wie dem negativen und abschreckenden Freak-, Nerd- oder Geek-Image, belegt.

Querbezüge werden dabei durchwegs zu unzureichender und schlechter Informatikbildung in der Schule gezogen. Auch wird die Darstellung der Informatik in den Medien als Grund angeführt.

Generell fällt auf, dass Frauen einen schlechteren Zugang zur Informatik haben als Männer.

Auch wenn digitale Technologien, etwa in Form von Smartphones und Tablets, immer mehr in unseren Lebensbereich vordringen, kann damit keine Steigerung des Interesses für Informatik impliziert werden. Die kaum wachsenden Studierendenzahlen zeigen das mit aller Deutlichkeit. Die Digital Natives, d.h. Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene, die mit moderner Computertechnik und Breitbandinternetzugang aufgewachsen sind, wurden also durch diesen „natürlichen“ Zugang nicht vermehrt für die Informatik als Studienfach begeistert. Dieses Problem erkannte auch die Wirtschaft, welche seit Jahren über Fachkräftemangel im IKT-Bereich klagt. Außerschulische Maßnahmen, diverse Initiativen, Wettbewerbe, Ausstellungen und spezielle Förderungen von Hochschulen wurden initiiert, um gegen diesen Missstand anzukämpfen. Probleme dieser Maßnahmen sind die deren freiwillige Charakter, somit also meist nur Interessierte angezogen werden und deren zeitliche Begrenzung, wodurch die Zeit fehlt ein gefestigtes Interesse aufzubauen.

In der österreichischen Schullandschaft zeichnet sich dabei heute ein Bild eines Informatikunterrichts, der nur in der 5. Schulstufe verpflichtend für alle Schulen ist und dabei geprägt ist von Medienbildungskennnissen (hauptsächlich ECDL). Wer auf eine Änderung in den höheren Klassenstufen hofft, ist auf dem Holzweg: Hier werden nur noch die hoch motivierten InformatikerInnen angesprochen, die sich vom vorherigen Unterricht nicht abschrecken ließen und sich entschlossen haben, das Wahlpflichtfach Informatik zu wählen.

Wie aus den Lehrplänen zu erlesen ist und was sich auch in den Studien und der Befragung der Lehrer klar darstellt, ist die Tatsache, dass keine eindeutige Definition darüber existiert, was österreichische SchülerInnen nach ihrer Schulzeit im Bereich Informatik können müssen. Bei der curricularen sowie inhaltlichen Gestaltung der Ziele des Informatikunterrichts in Österreichs AHS und HS wird den Schulen ein großes Maß an Autonomie zugesprochen, mit all ihren positiven und negativen Auswirkungen.

Die Befragung von drei Junglehrern an Wiener Schulen stimmt in diesem Zusammenhang positiv und zuversichtlich, dass sich der Informatik-Unterricht mit gut ausge-

bildeten Lehrkräften in eine zukunftsorientierte Richtung bewegt. Sehr fortschrittliche Ansätze, wie zusätzliche Pflichtfächer Informatik in der Unterstufe, die für die ECDL- und Medienbildung gedacht sind, um dann in der 5. Stufe ausreichend Zeit für fachinformatische Konzepte zu haben, konnten im Zuge dieser Arbeit schon ausgemacht werden.

Gegen den alleinigen ECDL-Unterricht sprechen wiederum andere Argumente. Grundlegende Computer- und Anwendungskennntnisse sind wichtige Kompetenzen in unserer Informationsgesellschaft, haben aber in einer ECDL-Form weder die Möglichkeit, tief greifende und grundlegende informatische Fähigkeiten zu vermitteln noch für Informatik zu begeistern. Die Benennung eines Fachs als „Informatikunterricht“, in dem nur „Office“ gelernt wird, verstärkt den Effekt der falschen Wahrnehmung der Wissenschaft zusätzlich. Vorschläge zur Einführung eines frühen Unterrichts, der auf der Verschränkung von Medienbildung und informatischen Konzepten beruht, wurden von vielen überschulischen Initiativen vorgebracht. Besonders erwähnenswert sind in diesem Zusammenhang die in Deutschland erarbeiteten „Grundsätze und Standards für Informatik in der Sekundarstufe 1“ und die aus Österreich stammende Arbeit bezüglich „Digitale Kompetenzen und informatische Grundbildung“.

Dem frühen konstruktiven Kontakt mit Informatik wird eine besondere Rolle bei der Interessensbildung für das Fach zugeschrieben. Bereits Grundwissen über Funktion, Aufbau, Arbeitsweise von Computern, deren Möglichkeiten, Beschränkungen und mitunter Gefahren lassen uns selbstbewusster mit der Technik umgehen und Probleme, die mitunter Frust auslösen können, entstehen erst gar nicht. Auch diesbezüglich sind Konzepte entstanden und werden in den entsprechenden Bereichen erfolgreich eingesetzt, wie z.B. „Informatik im Kontext“, „Informatik erLeben“, „Exploring Computer Science“ oder „Computer Science Unplugged“.

Es sind also die schulischen Konzepte, die Bewegung in die festgefahrenen Denkstrukturen in der Informatikbildung bringen und gute Ansätze zu langfristigen und nachhaltigen Veränderungen beinhalten. Im folgenden Teil wird ein praktisches Beispiel für eine innovative Informatik-Unterrichtsreihe vorgestellt.

Teil III

Unterrichtseinheiten zur Förderung des Zugangs zur Informatik

Einleitung

Basierend auf den Ergebnissen der vorgestellten Studien wird nun die Hypothese aufgestellt, dass das geringe Interesse für Informatik von einer Mischung aus Unwissen und Unverständnis für die Disziplin ausgeht und nur eine klare Darstellung der Möglichkeiten des Fachs zu einem Umdenken führen kann. Es wird ebenso davon ausgegangen, dass der intrinsisch motivierte Zugang zu einer Thematik am meisten zu einer Interessensbildung beiträgt und ein Bezug zur Lebenswelt der Lernenden diesen positiv unterstützt.

Die hier entwickelte, ausgeführte und evaluierte Einheit soll beispielhaft die Richtung für weitere motivierende Unterrichtsinhalte, die sich in großem Maße an der Lebenswelt der SchülerInnen orientieren, vorgeben. Ziel der Auswertung soll sein, eine durch diese Einheit angeregte Änderung der Sicht auf und Einstellung zur Informatik zu erfassen.

Vorbereitendes Lehrergespräch

Das Lehrergespräch wurde im Vorfeld zur Ausführung der Einheiten durchgeführt, um Einsichten in das schulische Umfeld zu bekommen. Es diente vor allem dazu, mögliche Schwierigkeiten schon in der Planungsphase zu erkennen und mit Anpassungen an Ablauf und Inhalt der Einheit zu reagieren.

Die befragten Lehrenden sind Informatiklehrer für die Wiener Schulklassen, in welchen die Einheit ausgeführt wurde (wie schon in Kapitel 4.4 erwähnt): Mag. Bernhard Standl (GRG 10), Mag. Lukas Planteu (BRG 7) und Mag. Oswald Comber (GRG 16).

Die Fragen waren folgende, wobei Frage 1 und 4 in 4.4 schon ausführlich besprochen wurden:

1. Was wird in Informatik in jeder Klasse unterrichtet?
2. Wie viel Wissen bringen SchülerInnen in der 5. Klasse mit? (ECDL-Kenntnisse, Programmieren, Unterschied Daten und Information)
3. Woran orientieren sie den Inhalt ihres Informatikunterrichts? (Vorgaben der Schule? Materialien?)
4. Wie viele SchülerInnen besuchen real und prozentuell von der Gesamtheit der Klassen das Freifach Informatik?

5. Welche Infrastruktur steht für Informatik zur Verfügung? (Ausstattung des Informatiksaales, Rechte und Speicherplatz für SchülerInnen)

ad 2.) Wie viel Wissen bringen SchülerInnen in der 5. Klasse mit?

Um die auszuführenden Einheiten möglichst präzise an den Wissenstand der SchülerInnen anzupassen, wurde dieser mit der zweiten Frage erfasst. Es ergab, dass in allen Schulen Internet sowie Computer und Peripherie gut beherrscht werden. Erweiterte ECDL-Kenntnisse sind im GRG 10 und GRG 16 (Real-Zweig) vorhanden, wenig im BRG 7 (bis Mitte der 5. Klasse nur Textverarbeitung). Der Gymnasium-Zweig im GRG 16 hat bei Dateimanagement und Office-Kenntnissen kaum Vorbildung. Bei informatischen Konzepten hebt sich der Real-Zweig des GRG 16 mit Programmiererfahrungen (C#) aus der 4. Schulstufe von den anderen zwei ab. Der Gymnasium-Zweig GRG 16 und BRG 7 haben nach dem ersten Semester in der 5. Klasse keine Vorbildung in informatischen Konzepten, am GRG 10 wenig (z.B. korrekte Befehle und Instruktionen sind für den Computer wichtig).

Planteu ergänzte noch, dass SchülerInnen das aktive Arbeiten mit dem Computer (noch) nicht gewöhnt sind. Er sagt, sie sehen den Computer eher als Unterhaltungsmedium und nennt hier Youtube und Facebook als zwei Hauptanwendungen.

Ein von allen drei Lehrern angesprochener Missstand ist, dass derzeit noch viele unzureichend ausgebildete InformatiklehrerInnen im Einsatz sind. Diese meist in Fortbildungen umgeschulten Lehrkräfte besitzen einen anderen Zugang zur Materie und haben oft ein eingeschränktes methodisches und fachliches Wissen, um Informatik anregend und aktuell darzustellen.

ad 3.) Woran orientieren sie den Inhalt ihres Informatikunterrichts?

Durch die Frage, woran sich der Unterricht orientiert, konnten interessante Einsichten in die Autonomie von LehrerInnen und der Verfügbarkeit von Lehrmitteln gewonnen werden. Den erhobenen Ergebnissen nach besitzen LehrerInnen viel Autonomie bei der inhaltlichen Gestaltung des Informatikunterrichts, die Schule als übergeordnete Einheit bei der Stundenplangestaltung gegenüber dem österreichischen Lehrplan ebenso (z.B. Einführung von neuen Pflicht- und Freifächern) - daher auch die unterschiedlichen Cur-

ricula der drei hier angesprochenen Schulen (siehe 4.4).

Lehrmaterialien werden von allen Lehrern selbst zusammengestellt, wobei sich Standl am „Exploring Computer Science Curriculum 4.0“ der „Computer Science Teachers Association“ (CSTA) orientiert, welches nicht nur Themen vorgibt, sondern vollständig ausgearbeitete Stundenabläufe beinhaltet. Alle Lehrer geben an, ihre Unterlagen und Aufgabestellungen über Moodle zur Verfügung zu stellen. Bemängelt wurde von allen, dass nur wenige Bücher für die Gestaltung von Informatikunterricht zur Verfügung stehen - eines wurde angeführt für ECDL-Vorbereitung, keines für allgemeine informatische Konzepte.

ad 5.) Welche Infrastruktur steht für Informatik zur Verfügung?

Die letzte Frage soll die vorhandene Infrastruktur, den organisatorischen Aufwand für Vorbereitung und Installation sowie Rechtevergabe an den Schul-PCs für die Ausführung der Einheit abschätzen lassen.

In den Computerräumen stehen mit 16 (GRG 10), 26 (BRG 7) und 17 (GRG 16) genügend PC-Arbeitsstationen zur Verfügung. Beamer sowie Tafel sind ebenso in jedem Raum vorhanden. Internetzugang sowie ein eigenes wie auch ein gemeinsames Laufwerk steht für die SchülerInnen zur Verfügung, und es können exe-Dateien ohne Probleme ausgeführt werden.

KAPITEL 10

Gestaltung der Einheit

Die Entwicklung dieser dreiteiligen Einheit basiert auf einer Unterrichtsreihe, die im Zuge eines Didaktik-Seminars im Sommersemester 2011 an der Freien Universität Berlin konzipiert wurde.

„Handy & Co: Technik, Chancen und Gefahren“, so der Titel der Reihe, vereint Themen von Mobilfunk, Informationsvisualisierungen und Datenschutz. Konkret ging es in den drei Teilen darum, zuerst die Funktionsweise eines Mobilfunknetzes zu beleuchten, anschließend aus den Handydaten durch Visualisierungen Informationen zu bekommen und abschließend auf die Umstände von Datenschutz und Vorratsdatenspeicherung aufmerksam zu machen.

Im Folgenden werden Rahmenbedingungen sowie die detaillierten Unterrichtsabläufe aufgezeigt, die sich an „Informatik im Kontext“ (IniK) (siehe 6.3.4.2) -Einheiten ausrichten. Dazu wird das Gesamte nach den Grundzügen sowie jeder Teil nach den Kriterien und Unterrichtsphasen von IniK bewertet und aufgeschlüsselt. Eine Analyse des Kontextes unter Berücksichtigung der Bedeutung für die Gesellschaft sowie für die Lebenswelt der SchülerInnen wird zu Beginn erstellt.

10.1 Rahmenbedingungen

10.1.1 Alterstufe

Wie vom IniK-Konzept vorgegeben, richtet sich diese Einheit an SchülerInnen der Sekundarstufe 1. Idealer Einsatzbereich wäre von der 7.-9. Schulstufe. Eine Erweiterung dieser Vorgabe wird also dahingehend vorgenommen, dass die erste Klasse der Sekundarstufe 2 eingeschlossen wird.

10.1.2 Zeitrahmen

Die gesamte dreiteilige Einheit umfasst 270 Minuten Unterrichtszeit. Aufgeschlüsselt auf die einzelnen Teileinheiten bedeutet das, dass jede in zwei Unterrichtsstunden zu je 45 Minuten abgehalten werden kann.

10.1.3 Begründung und Ziele

Die Unterrichtsreihe setzt die Grundzüge von IniK (Orientierung an Kontexten, Standards und methodische Vielfalt) folgendermaßen um:

- „Handy & Co: Technik, Chancen und Gefahren“ eröffnet einen multidimensionalen Bereich. Nicht nur, dass Handy und Mobilfunk dabei einem direkten lebensweltlichen Kontext der SchülerInnen entstammen, sind sie auch gesamtgesellschaftlich höchst relevant und dies auf sozialer, ethischer, rechtlicher und ökonomischer Ebene. Ebenso bieten Informationsvisualisierung und Datenschutz vielfältige Anknüpfungspunkte im Leben von jungen Menschen (Facebook-Visualisierungen, Datenschutz in sozialen Netzwerken). Die Frage der Stabilität der Kontexte ist dadurch gegeben, dass die Themen „Mobile Kommunikation“ und „Datenschutz“ jetzt und auch noch in Zukunft eine beachtliche Relevanz in unserer Informationsgesellschaft haben werden. Dazu seien die rasanten Innovationen im Bereich von Geräten (Smartphones, Tablets, usw.) sowie Techniken (Display-, Speicher-, Übertragungstechniken usw.) und der stetige Zuwachs der digital gespeicherten (personenbezogenen) Daten genannt. Die informatische Tiefe der Kontexte wird in den detaillierten Beschreibungen der Unterrichtsteile veranschaulicht.

- Es wird eine Vielzahl von Kompetenzen vermittelt, die in den GI-Standards für die Sekundarstufe 1 aufgeführt sind. In besonderem Maße sind das:
- Inhaltsbereich - Informationen und Daten
- Inhaltsbereich - Informationssysteme
- Prozessbereich - Begründen und Bewerten
- In der Unterrichtsreihe kommen mehrere verschiedene Methoden, wie z.B. Gruppenarbeit, Präsentationen, Debattierklub und Challenge, zum Einsatz.

Die genauen Kompetenzerwartungen bzw. Lernziele sollen bei jedem Teil der Reihe anhand des Inhalts und der Prozessbereiche, die durch die Unterrichtseinheit gestärkt werden, definiert werden.

10.1.4 Eingliederung nach GI-Standards

Folgende Tabelle 10.1 zeigt die Eingliederung der Unterrichtsreihe nach den Inhalts- und Prozessbereichen der GI-Standards.

Tabelle 10.1: Eingliederung der Einheit nach den GI-Standards

	Modellieren und Implementieren	Begründen und Bewerten	Strukturieren und Vernetzen	Kommunizieren und Kooperieren	Darstellen und Interpretieren
Informationen und Daten	X	X	-	-	X
Algorithmen	-	X	-	-	-
Sprachen und Automaten	-	-	-	-	-
Informatiksysteme	-	X	X	-	-
Informatik, Mensch, Gesellschaft	-	X	-	X	X

10.2 Teil 1 - Struktur und Funktion des Mobilfunknetzes

10.2.1 Lernziele

Alle Lernzieldefinitionen sind ausgelegt auf die angestrebten Kompetenzen für die Bildungsstandards der Sekundarstufe 1.

Für diese Einheit sind diese folgendermaßen definiert:

SchülerInnen sollten nach dieser Einheit fähig sein:

- die Grundlagen des Aufbaus von Informatiksystemen und deren Funktionsweise zu verstehen,
- wesentliche Bestandteile von Informatiksystemen richtig zu benennen,
- den Grundaufbau von Informatiksystemen in Alltagsgeräten wiederzuerkennen,
- die Reihenfolgen in Handlungsabläufen richtig zu erfassen und Sachverhalte daran hierarchisch anzuordnen,
- Wechselwirkungen zwischen Informatiksystemen und ihrer gesellschaftlichen Einbettung zu benennen,
- gegebene Realitätsausschnitte zu analysieren und nach Auswahl eines geeigneten Modellierungsverfahrens ein informatisches Modell daraus zu erzeugen,
- Sachverhalte durch zweckdienliches Zerlegen und Anordnen zu strukturieren,
- unterschiedliche Darstellungen von Sachverhalten zu interpretieren,
- einfache Schichtenmodelle von Netzwerken zu erläutern.

Den Anspruch auf tiefgründige Einsicht in Funktion und Arbeitsweise von Mobilnetzen soll diese Einheit nicht haben. Jedoch wird das Verstehen von Zusammenhängen anhand von generellen Konzepten (im diesem speziellen Fall das der Netze und Informatiksysteme) als Ziel angesehen.

10.2.2 Sachanalyse

Mobilfunk und Handynutzung beeinflussen mittlerweile seit mehr als zwei Dekaden unsere Lebensweise. Mit 6 Milliarden Mobilfunkanschlüssen weltweit im Jahr 2011 wurde ein Zuwachs um 13 Prozent im Vergleich zum Vorjahr verzeichnet. Wenn man dabei berücksichtigt, dass viele Kunden mehrere Verträge haben, bedeutet das, dass immerhin 60 % aller Menschen weltweit über einen Mobilfunkanschluss verfügen. Eine relativ neue Technologie, die der mobilen Breitbandzugänge, kann auf ein Wachstum von 60% im Vorjahresvergleich zurückblicken. Damit wächst diese Zahl auf fast eine Milliarde weltweit. Das wird vor allem auf die Steigerung am Smartphone-Markt zurückgeführt.[Vgl. [78]] Dieser verzeichnete dabei in Europa einen Anstieg um 67 Prozent [vgl. [36]].

Von den 2,2 Millionen HandynutzerInnen in Österreich verwendet mittlerweile somit ein Drittel bereits ein Smartphone. Stärkste Verbreitung finden diese in den Altersgruppen von 14 bis 19 Jahren (71 Prozent) und von 20 bis 29 Jahren (60 Prozent). [Vgl. [84]]

Für AnwenderInnen wird mobile Kommunikation als große Bereicherung des Lebens wahrgenommen, da sie unseren natürlichen Drang nach sozialem Kontakt fördert. Die Technologie wird als sehr praktisch, vielfältig und ungefährlich angesehen. Dass durch eine Verbindung mit weiteren modernen Technologien der Datenspeicherung und Datenverarbeitung eine Fülle neuer Möglichkeiten der Nutzung und des Missbrauchs entsteht, ist im Bewusstsein vieler noch nicht angekommen. Die größte Gefahr dabei liegt im oft mangelnden Wissen über die hochkomplexen Zusammenhänge. Erst eine Einsicht in diese Wechselwirkungen kann ein Bewusstsein über positive und negative Effekte schaffen.

10.2.2.1 Aufbau und Funktionen des Mobilfunknetzes

Bei Mobilfunknetzen wird zwischen konventionellen GSM-Netzen und modernen UMTS-Netzen unterschieden. Vom strukturellen Aufbau her unterscheiden sich die beiden kaum, Unterschiede bestehen in der Benennung der Netzelemente. Der Einfachheit halber wird in dieser Einheit die Funktionsweise anhand der in GSM-Netzen üblichen Termini erklärt. Besonderes Interesse soll in dieser Lektion auf die Geräte gelenkt werden, aus

welchen sich das Netz aufbaut, und auf deren Art der Interaktion. Der Schwerpunkt liegt also auf Verbindungsaufbau sowie Aspekten der Verwaltung. Auf die Erläuterung anderer technologischer Aspekte, wie die der Übertragung oder Codierung, wird verzichtet.

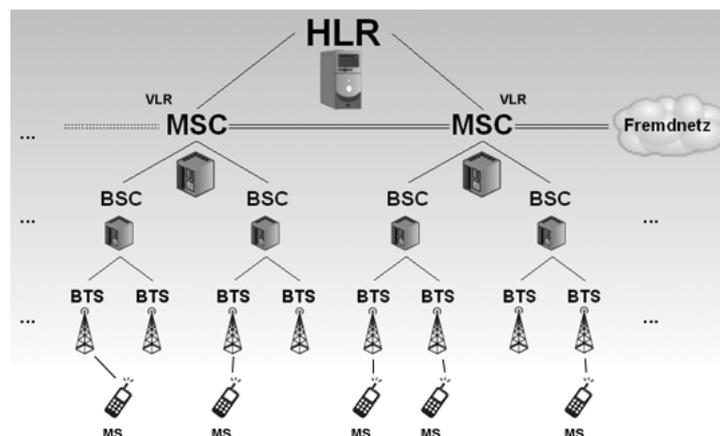
Generell besteht ein Mobilfunknetz aus mobilen und stationären Geräten. Die mobilen Geräte inklusive ihrer SIM-Karte, Handys und Smartphones, werden im GSM-Kontext Mobile Stations (MS) genannt.

Stationäre Geräte sind:

- die Funkmasten, auch Basisstationen oder Base Transceiver Station (BTS)
- der Base Station Controller (BSC)
- das Mobile Switching Center (MSC) und
- dem Home Location Register (HLR)

Abbildung 10.1 zeigt den hierarchischen Aufbau des Mobilfunknetzes.

Abbildung 10.1: Aufbau eines Mobilfunknetzes [79]



Die Mobile Station verfügt durch die SIM-Karte über eine weltweit eindeutige Identifikationsnummer, der International Mobile Subscriber Identity (IMSI). Anhand dieser

werden sämtliche Kundendaten gespeichert. Die Basisstationen (BTS) sind mit Antennen ausgestattet und stellen mit der Mobile Station den für Endbenutzer sichtbaren Teil des Mobilfunknetzes dar. Sie fungieren als Schnittstellen von mobiler zu kabelgebundener Kommunikation und bilden anhand ihres geografischen Einzugsbereichs Funkzellen. Die Funkzellen verlaufen meist kreisförmig um eine Antenne und variieren von 100 Metern im städtischen Bereich bis zu mehreren Kilometern im ländlichen Bereich mit freier Sicht. Mehrere Basisstationen werden von einem BSC (Base Station Controller) verwaltet. Dieser übernimmt z.B. die Übergabe (Handover) des Handys zwischen den einzelnen Funkzellen, beispielsweise wenn man sich während eines Telefonats bewegt. Die Basisstationen und ihre Controller werden vom MSC verwaltet. Dieser ist für die Vermittlung von Gesprächs- oder Datenverbindungen zuständig und bildet das Rückgrat des Mobilfunknetzes. Im Visitor Location Register (VLR) am MSC werden alle für Verbindung und Abrechnung benötigten Daten einer MS abgespeichert, welche der MSC sich vom Home Location Register besorgt. Im HLR werden sämtliche Kundendaten anhand der IMSI gespeichert. Diese umfassen Informationen zur Abrechnung, zu gebuchten Tarifen, sowie den MSC, in dem sich die MS das letzte Mal befand. [Vgl. [79]]

10.2.3 Methoden und Materialien

10.2.3.1 Kreisgespräch

Das Kreisgespräch aktiviert SchülerInnen und eignet sich sehr gut, um in eine neue Thematik einzuführen, weil der/die Lehrende dadurch den Wissensstand der SchülerInnen in Erfahrung bringen kann.

Durch die Anordnung im Kreis befinden sich alle SchülerInnen auf derselben Ebene, jede/r hat alle anderen im Blickfeld, alle sind gleich berechtigt, um an dem Gespräch teilzunehmen. Die Förderung der sozialer Interaktion und der Kompetenz des Diskutierens sind ebenso positive Merkmale dieser Methode.

Die Tafel dient in dieser Einheit dabei als Medium der Ergebnissicherung.

10.2.3.2 Partner-/Gruppenarbeit

Die Gruppenarbeit in 2er- oder größeren Gruppen soll in diesem Kontext das gemeinsame Erarbeiten und Aneignen von Wissen unterstützen. Eine anschließende Präsentation soll der Ergebnissicherung dieser Phase dienen.

10.2.3.3 Präsentation

Die Methode der Präsentation hat vor allem die Stärkung des Schüler-Ichs zum Ziel. Durch Vorstellen des zuvor Geleisteten werden die PräsentatorInnen in ihren Ausführungen gestärkt und Zuhörende angespornt, sich mit der Thematik auseinander zu setzen.

10.2.3.4 Video - Funktion Mobilfunk

Das Video „Wie funktioniert Mobilfunk?“ ist ein kurzer Input, bei dem in einer visuell ansprechenden, sprachlich und darstellerisch einfach gehaltenen und zielgerichteten Weise die Grundzüge der mobilen Kommunikation dargestellt werden.

Es wird in diesem Kontext in einer Zwischenphase verwendet, um den Detaillierungsgrad für den Aufbau und die Funktion von Mobilfunknetzen sukzessive zu erarbeiten.

Online zu finden unter: <http://www.youtube.com/watch?v=76MD2s2P-DU>

10.2.3.5 Arbeitsblatt - Kommunikation und Daten in Handynetz

Das verwendete Arbeitsblatt dient als Experimentiergrundlage für die Erarbeitung des Ablaufs eines SMS-Versands sowie der Darstellung der dabei entstehenden Daten. Es zeigt und erläutert die Grundelemente eines Mobilfunknetzes. Mit Hilfe dieses Blatt sollen die SchülerInnen zuvor Gelerntes für sich selbst zusammenfassen und in eine hierarchische Struktur einbetten.

10.2.4 Ablauf

In der einleitenden Begegnungsphase werden die SchülerInnen auf das neue Thema eingestimmt sowie die zeitlichen und inhaltlichen Rahmenbedingungen abgegrenzt. In

der anschließenden Neugier- und Planungsphase wird in einem Kreisgespräch darüber diskutiert, wie ein Mobilfunknetz aufgebaut ist. SchülerInnen sollen dabei frei untereinander kommunizieren und spekulieren. Der/Die Lehrende soll dabei ImpulsgeberIn und ModeratorIn sein. Hinweise auf Walkie-Talkie und die Frage, ob es Unterschiede zum Festnetztelefonieren gibt, sollen hierbei anregend wirken.

Das Ergebnis sollen verschiedene Schemata sein, die in einer Erarbeitungsphase an der Tafel skizziert werden und von den SchülerInnen präsentiert werden. Ein Kurzfilm soll den SchülerInnen den Ablauf eines Handygesprächs vor Augen führen. In einer anschließenden Vernetzungsphase werden die SchülerInnen gebeten, ein Handygespräch anhand ihres Modells an der Tafel vorzuzeigen und mitunter Anpassungen vorzunehmen. Der/die LehrerIn unterstützt die SchülerInnen dabei, bis ein korrektes Modell eines Mobilfunknetzes entsteht.

Als Nächstes werden die SchülerInnen in 2er-Gruppen bzw. größere Teams (abhängig von der Klassenstärke) eingeteilt. Der/die Lehrende leitet die nächste Aufgabenstellung, das Aufzeigen des Ablaufs beim Senden einer SMS-Kurznachricht sowie die Dokumentation der dabei entstehenden Daten, ein. Die SchülerInnen bekommen dazu Arbeitsblätter, auf denen die Grundelemente eines Mobilfunknetzes dargestellt und erklärt werden. Der/die Lehrende steht unterstützend bei dieser Bearbeitung zur Seite. Dabei stehen den SchülerInnen Klebe-Etiketten zur Verfügung, auf denen Beispiele für auftretende Daten geschrieben sind. Eine Vernetzungsphase schließt diesen Erarbeitungsteil ab. Dafür präsentieren SchülerInnen ihre Ergebnisse an der Tafel oder auf Folie. Es soll dabei zu einer Diskussion unter den SchülerInnen kommen. Ergänzungen und Verbesserungen sind dabei erlaubt und erwünscht und können auch vom/von der Lehrenden kommen.

Darauf folgend stellt der/die Lehrende einen Auszug aus den Handydaten vom Politiker Malte Spitz vor und erläutert alle dabei vorkommenden Daten. Auf die Lokalisierungsdaten der Funkmasten, die ebenso Teil dieser Daten sind, soll dabei besonders hingewiesen werden.

In der abschließenden Rekontextualisierungsphase werden die Möglichkeiten dieser Daten kurz diskutiert. Dazu werden die Daten aus dem technischen Mobilfunkkontext

gelöst und auf wirtschaftliche, soziale und ethische Umstände im Umgang mit Daten hingewiesen. Durch das angeregte Mutmaßen, was mit diesen Daten alles gemacht werden könnte, wird sogleich auf das Thema der nächsten Stunde vorbereitet.

10.3 Teil 2 - Visualisierung von Handydaten

10.3.1 Lernziele

SchülerInnen sollten nach dieser Einheit fähig sein:

- zwischen Information und Daten abstrahieren zu können sowie verschiedene Darstellungsformen für Daten zu benennen,
- Operationen auf Daten sachgerecht anzuwenden und diese in Bezug auf die dargestellte Information zu interpretieren,
- einfache Diagramme, Grafiken und Anschauungsmodelle zu informatischen Sachverhalten auszuwerten,
- einfache informatische Werkzeuge zum Erstellen von Diagrammen und Grafiken anzuwenden,
- Änderungsmöglichkeiten für Attributwerte von Objekten zu kennen und zu reflektieren, wie sie die Informationsdarstellung unterstützen
- bei der Lösung informatischer Probleme zu kooperieren,
- Daten im Kontext der repräsentierten Information zu interpretieren,
- Inhalte einfacher Diagramme, Grafiken und Anschauungsmodelle zu informatischen Sachverhalten mit eigenen Worten wiederzugeben

Hauptziel der Einheit sollte sein, den Unterschied zwischen reinen Daten und den daraus generierbaren Informationen erfahrbar zu machen.

Es sollte darüber hinaus eine Einsicht dafür erwirkt werden, dass wir durch unseren täglichen Handygebrauch eine Unmenge an Daten erzeugen, welche verschiedenste

Interessengruppen ansprechen können und - sollten diese Zugang dazu erlangen - eine Nutzung dieser Daten in einem negativen Sinn nicht auszuschließen ist.

10.3.2 Sachanalyse

10.3.2.1 Daten und Informationen

In der heutigen Zeit, da Computer in vielen Lebensbereichen ein nicht mehr weg zu denkender Begleiter des modernen Menschen geworden ist, ist die Speicherung von digitalen Daten ein alltäglicher Prozess, der meist von uns unbemerkt vonstatten geht. So entstehen etwa bei jeder Bankomat-Behebung und jedem Handytelefonat Daten. Durch jede Interaktion mit Computersystemen häuft sich die Menge an gesammelten Daten.

Mehrere hundert Exabyte (1 Exabyte = 1 Million Terabyte) an Daten sind dabei bis jetzt schon entstanden. Diese inkludieren Daten aus allen möglichen Anwendungsbereichen, von Einzelpersonen wie auch aus Technik und Wirtschaft.

Daten sind Einheiten, die für sich alleinstehend für den Menschen keine direkt greifbare Bedeutung aufweisen. Sie bilden die Bausteine (z.B. Zeichen, Symbole), auf denen die menschliche Kommunikation grundiert. Erst durch die bedeutungshafte Verknüpfung von mehreren Daten (beispielsweise durch Angaben des jeweiligen Datentyps und dem Kontext) können aus Daten Informationen entstehen. Verarbeiten, Organisieren und Präsentieren sind wichtige Methoden der Informationsgewinnung aus rohen Daten. [Vgl. [52, S.8]]

Viele dieser Daten liegen in Form von Werten unterschiedlicher Datentypen in Tabellen vor, so z.B. auch Handydaten von Mobilfunk Providern. Diese enthalten beispielsweise Angaben über den genutzten Service (z.B. Telefonieren, SMS, Internet), Beginn und Ende einer Übermittlung in Form von Zeitangaben, verwendete Rufnummern und in erweiterter Form auch Lokalisierungsdaten von Mobilfunkmasten.

Am Beispiel der zuvor erwähnten Mobilfunkdaten könnte man durch Transformation und Aggregation z.B. Informationen über die Häufigkeit der Nutzung eines Services (Wie lange wurde telefoniert? Wie oft SMS versendet?) Abrechnungsinformationen ableiten.

10.3.2.2 Informationsvisualisierung

Informationsvisualisierung beschäftigt sich mit der Entwicklung von (interaktiven) visuellen Repräsentationen abstrakter, multidimensionaler Daten, um unter anderem komplexe Zusammenhänge einfacher darzustellen und neue Einsichten durch eine veränderte Darstellung zu erlangen.

Laut dieser Definition wird also dem zuvor erläuterten Übergang von Einzeldaten zu Informationen eine visuelle Komponente hinzugefügt, was mitunter weiterreichende Eindrücke über Daten liefern kann, die mit anderen Methoden nicht erfahrbar wären. Umgelegt auf die Mobilfunkdaten könnte das folgendermaßen umgesetzt werden:

Bringt man die Lokalisierungsdaten des Handys in Zusammenhang mit einer visuellen Repräsentation unserer Erde (einer Landkarte) und lässt sich erstere als Punkte auf dieser Landkarte darstellen, können dadurch komplette Bewegungsprofile und andere Verhaltensmuster sichtbar gemacht werden. Diese somit unmittelbar erfassbaren Ausprägungen der Daten liefern vielschichtige Informationen.

Ein Beispiel für eine solche visuelle Repräsentation ist im Projekt „iPhoneTracker“ beschrieben. Es zeigt auf, dass Apples iPhone ohne das Wissen der Benutzer Positionsdaten protokolliert. Die Abbildung 10.2 veranschaulicht die Visualisierung des Programmes.

Ein anderes Beispiel basiert auf Telekommunikationsdaten, welche der Politiker Malte Spitz bei seinem Mobilfunkanbieter eingeklagt hatte, um auf die Problematik der Vorratsdatenspeicherung aufmerksam zu machen. Folgende Abbildung 10.3 zeigt diese Visualisierung.

Der Unterschied dieser beiden Projekte liegt in der Art der Visualisierung. Die iPhone-Handydaten-Applikation veranschaulicht die Häufigkeit an Plätzen durch Färbung und Größe von Punkten auf der Karte. Die zweite Visualisierung zeigt den zurückgelegten Weg und verknüpft die Zeitangaben mit zusätzlichen personenbezogenen Daten wie Twitter-Meldungen.

Abbildung 10.2: Visualisierung von iPhone-Handydaten [1]

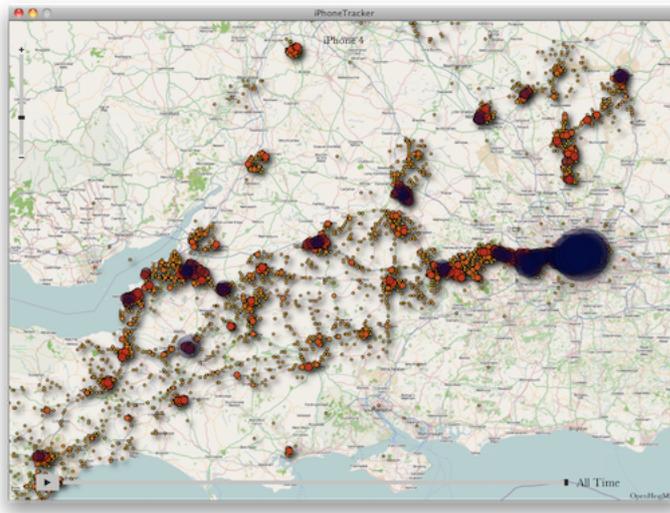
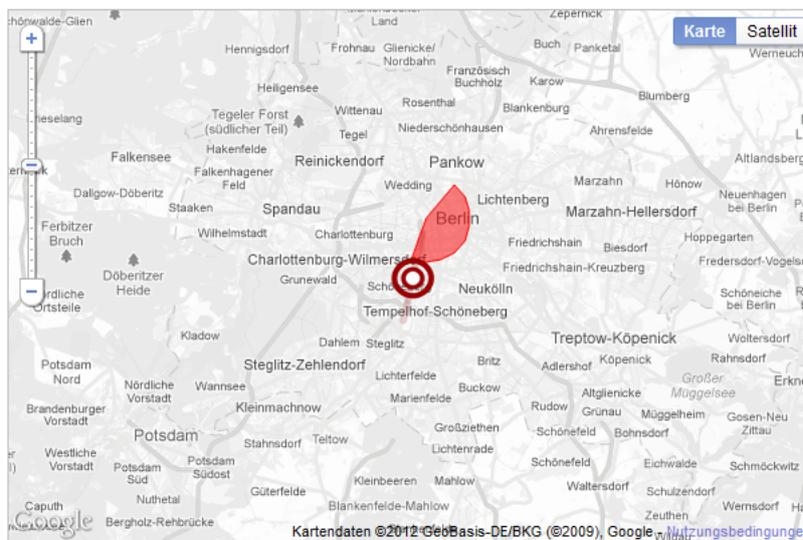


Abbildung 10.3: Visualisierung von Malte Spitz' Handydaten [23]



Montag, 31. August 2009

-  Malte Spitz spricht bei den Erlangerer Grünen zum Thema "Internetzensur ist nicht akzeptabel" (Quelle: [Parteiwebsite](#))
-  6 eingehende Anrufe
21 ausgehende Anrufe
Gesamtdauer: 1h 16min 8s
-  34 eingehende Nachrichten
29 ausgehende Nachrichten
-  Dauer der Verbindung mit dem Internet: 21h 17min 25s

10.3.3 Methoden und Materialien

Die für diese Unterrichtseinheit verwendeten Methoden sind ein Frontalvortrag, angeleitete Aufgabenbearbeitung, Brainstorming, Challenge, Präsentation und zu einem großen Teil kreative Teamarbeit. Bei den Materialien werden die Handydaten von Mal-

te Spitz, Processing und das Cheat- und Aufgabensheet für Processing verwendet. Im Folgenden werden nun die Materialien und die Challenge genauer betrachtet.

10.3.3.1 Handylvorratsdaten

Zur Veranschaulichung der Problematik der Vorratsdatenspeicherung klagte der Berliner Politiker Malte Spitz bei seinem Mobilfunkbetreiber die über ihn gespeicherten Handyverbindungsdaten ein und veröffentlichte diese daraufhin im Internet. Die für jeden abrufbare Tabelle enthält Daten über jede Verbindung, die das Handy mit einem Sendemasten aufgenommen hat, inklusive der Positionsdaten der Sendemasten:

- Beginn der Verbindung bzw. Versandzeitpunkt einer SMS / MMS (in lokaler Uhrzeit)
- Ende der Verbindung bzw. Empfangszeitpunkt einer SMS / MMS (in lokaler Uhrzeit)
- Genutzter Dienst (z.B. SMS, Telefonie oder Daten)
- Verbindungsrichtung (eingehend/ausgehend)
- Geografische Länge des Handymastens
- Geografische Breite des Handymastens
- Die Richtung in Grad zum Handymasten
- Weltweit eindeutige Identifikationsnummer für die Funkzelle

Aus Datenschutzgründen wurden sowohl vom Mobilfunkbetreiber als auch von Malte Spitz diese Daten bereinigt. Normalerweise würde die Tabelle weitere Informationen, besonders über die des Anrufers, enthalten.

10.3.3.2 Processing

Processing (www.processing.org) ist eine Entwicklungsumgebung und auch eine eigenständige objektorientierte Programmiersprache und wurde 2001 von Ben Fry und Casey

Reas am Massachusetts Institute of Technology (MIT) entwickelt. Das Open Source Projekt wurde ins Leben gerufen, um die Grundsätze des Programmierens innerhalb eines visuellen Kontextes zu lehren. SchülerInnen, StudentInnen, KünstlerInnen, DesignerInnen und WissenschaftlerInnen verwenden es heutzutage zum Lernen, Prototyping und für professionelle Produktionen und Projekte.

Die Processing-Programmiersprache ermöglicht es, schnell und einfach grafische Elemente zu erzeugen und mit diesen zu Interagieren. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass auf der einen Seite Anfänger sehr schnell Erfolge erzielen und nach nur kurzer Einführung komplexe Grafiken erzeugen können, und dass sie auf der anderen Seite durch fortgeschrittene Benutzer beliebig erweitert werden kann.

Processing wurde für die Entwicklung eines Frameworks herangezogen, mit dessen Hilfe die SchülerInnen in der Unterrichtseinheit ihre eigenen Informationsvisualisierungen gestalten werden.

Das Framework basiert auf dem Modest Maps¹-Projekt von Tom Carden, welches um Visualisierungsmethoden erweitert wurde. Die Funktionalitäten des Frameworks sind:

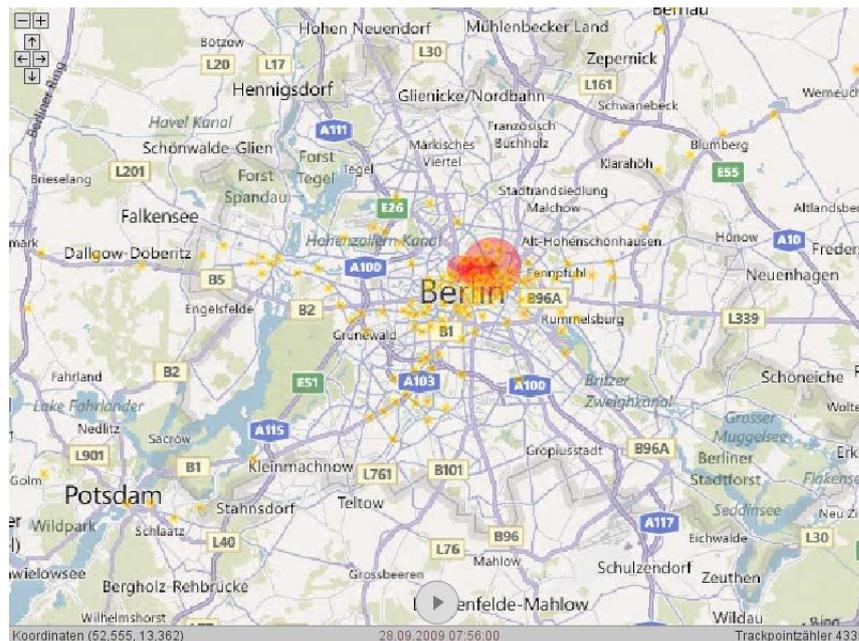
- Import von Handydaten
- Sequentielle Darstellung der Handydaten als Punkte auf einer Landkarte
- Play-Button, um sequentielle Darstellung der Punkte zu pausieren/abzuspielen
- Häufigkeit an einem Punkt wird durch Größenänderung dargestellt
- Häufigkeit an einem Punkt wird durch Zähler dargestellt
- Häufigkeit an einem Punkt wird durch Farbveränderung dargestellt
- Häufigkeit der verwendeten Services wird als Kuchendiagramm an einem Punkt dargestellt

¹Modest Maps ist eine Anzeige- und Interaktionsbibliothek für digitale Landkarten (<http://modestmaps.com>)

- Häufigkeit an einem beliebigen selbst gewählten Punkt (muss nicht Teil der Handydaten sein), angezeigt durch ein Symbol, wird durch Größenänderung dargestellt
- Datumsfilter, um nur Handydaten eines bestimmten Zeitraums anzuzeigen
- Stundenfilter, um nur Handydaten von bestimmten Zeiten anzuzeigen
- Zoomen und Bewegen der Landkarte
- Screenshots speichern

Folgende Bilder zeigen Screenshots des Frameworks (10.4, 10.5 und 10.6) :

Abbildung 10.4: Ansicht von Deutschland mit den visualisierten Daten (rot = häufiger, gelb = weniger häufig)



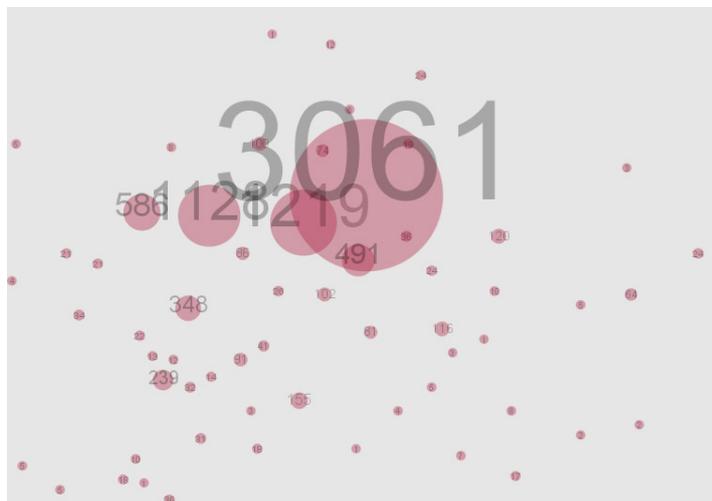
Die Visualisierung zeigt den Weg von Malte Spitz in Deutschland im Zeitraum von 09.10.2009 bis 30.12.2009. Die Größe der Punkte (je größer, desto öfter ist er an diesem Punkt vorbeigekommen) sowie die Färbung (Übergang von Gelb zu Rot - je roter desto häufiger ist er an dem Punkt vorbeigekommen) sind dabei Merkmale dieser Darstellung.

Abbildung 10.5: Ansicht von Berlin mit den visualisierten Daten (rot = häufiger, gelb = weniger häufig)



Hier wurde dieselbe Methode wie beim vorherigen Bild angewandt, der Unterschied besteht lediglich im Zoomlevel.

Abbildung 10.6: Ansicht der Punkte mit einem Zähler, der die Häufigkeit des Passierens anzeigt



Bei dieser visuellen Darstellung von Malte Spitz' Handydaten wurde die Karte ausgeblendet und die Punkte visualisieren durch Größe und den Zähler die Anzahl der Passierungen.

Der Aufbau des Frameworks bietet den SchülerInnen durch einfache Schalter Funktionen, wie Filter oder Darstellungsweise ein- bzw. auszuschalten und somit die Daten einzugrenzen sind. Diese einfache Interaktion soll besonders unerfahrene SchülerInnen ansprechen und ihnen eine einfache Möglichkeit bieten, Informationen aus den Daten zu generieren. Für fortgeschrittene Nutzer bietet das Aussehen der Visualisierung sowie das Erforschen anderer Teile des Frameworks einen erweiterten Experimentierspielraum.

Processing an sich, sowie das Framework im Speziellen, bieten einfach handhabbare Werkzeuge, welche auf Programmierkonzepten beruhen, die auch in vielen anderen Programmiersprachen vorkommen. Das heißt, es werden generelle Konzepte und keine Anwenderkompetenz geschult.

10.3.3.3 Processing-Cheat- und Aufgabensheet

Das Cheat- und Aufgabensheet beinhaltet eine Auswahl an wichtigen Methoden für den Einstieg in Processing. Dazu gehören u.a. Deklarationen sowie Zeichnungs- und Transformationsfunktionen. Das Dokument steht den SchülerInnen in ausgedruckter Form zur Verfügung und dient als Nachschlagwerk für die Programmieraufgaben während dieser Unterrichtseinheit.

Weiters beinhaltet das Dokument einführende Aufgabenstellungen für Processing selbst (erstes Zeichnen und Transformieren) sowie für das Framework zur Handydatenvisualisierung.

Die unterstützende Bearbeitung dieser Aufgaben soll den Einstieg in die neue Programmierumgebung erleichtern und gleichzeitig für jeden einzelnen sofort sichtbare Ergebnisse bringen. Das motiviert und regt an, sich weiter mit der Materie zu beschäftigen.

10.3.3.4 Challenge

Als Methode zur Ausführung des praktischen Teils der Einheit wurde die Challenge verwendet. Romeike (2008) definiert eine Challenge als „ein Problem (...), das für den Schüler relevant ist, ein meist offenes Ergebnis besitzt und welches vorzugsweise vom Schüler selbst definiert wurde“ [Vgl. [69, S. 57]].

Die SchülerInnen definieren also in dieser Phase aufbauend auf ihrem Vorwissen und dem in der Einheit Erlernten eine eigene Frage- bzw. Aufgabenstellung, welche dann mit Hilfe von Processing visualisiert wird.

Die Challenge vereint damit wichtige Punkte, welche SCHUBERT und SCHWILL in Bezug auf Projektarbeit besonders hervorheben: „Situationsbezug und Lebensweltorientierung“, „Orientierung an Interessen der Beteiligten“, „Selbstorganisation und Selbstverantwortung“, „Gesellschaftliche Praxisrelevanz“ und „Produktorientierung“ [Vgl. [71, S. 305 ff]]:

Handys sind ein Teil des täglichen Lebens der SchülerInnen. Dass Handydaten gesammelt werden und auch öffentlich gemacht werden können und dass diese Daten auch von ihnen stammen könnten, wird den SchülerInnen bei der Vorbereitung zur Challenge unmittelbar vor Augen geführt. Der Situations- wie Lebensweltbezug ist hier in höchstem Maße ausgeprägt. Durch die Definition von eigenen Aufgaben- bzw. Fragestellungen steuern und organisieren sich die SchülerInnen von Beginn der Challengephase an selbst. Eigene Ideen umzusetzen und Visualisierung zu erzeugen, die für die SchülerInnen von persönlicher Relevanz sind, steigern die intrinsische Motivation, welche für kreative Arbeit unabdingbar ist. Die gesellschaftliche Praxisrelevanz wird besonders durch die Einführung von „Interessensgruppen“ bei der Challenge erreicht. Wenn sich beispielsweise die Polizei, der Mobilfunkanbieter, die eigene Frau oder ein Stalker für die Daten von Malte Spitz interessieren und daraus weitreichende Informationen über dessen Leben herausfinden wollen, wird die Problematik besonders augenscheinlich.

10.3.4 Ablauf

Die einleitende Begegnungsphase wird dazu genutzt, um den SchülerInnen den Inhalt der nächsten zwei Stunden kurz vorzustellen.

Die anschließende Neugier- und Planungsphase beginnt mit dem Tafelbild eines Kurvendiagramms. Durch Aufschlüsselung der Daten (x-, und y-Punkte) und den Informationen, die man aus der Kurve lesen kann (Maximal-, Nullstellen) sowie durch Präsentation von Informationsvisualisierungen sollen der Unterschied und Zusammenhang von Daten und Information dargestellt werden. Der Frontalvortrag wird durch Fra-

gestellungen (kurze Diskussionen) immer wieder aufgelockert. Anschließend wird auf die Handydaten von Malte Spitz aus Teil 1 Bezug genommen und anhand von vorgegebenen Interessensgruppen (für diese Daten und Malte Spitz persönlich) die Relevanz dieser Daten begutachtet.

Die SchülerInnen begeben sich zur ersten Erarbeitungsphase dann an die Computer, wo die Processing-Entwicklungsumgebung sowie das Processing-Framework schon vorkonfiguriert zur Verfügung steht. Anhand des ausgeteilten Cheat- und Aufgabensheet bearbeiten die SchülerInnen gemeinsam mit dem/der LehrerIn die ersten Aufgaben und experimentieren mit dem Framework.

Nach einer Pause finden sich die SchülerInnen in 2er-Gruppen und entwickeln in einer erneuten Planungsphase für die zu Beginn vorgestellten Interessensgruppen Fragestellungen. Durch das Brainstorming und die anschließende Definition einer eigenen Challenge werden die SchülerInnen angeregt, sich Gedanken über mögliche Einsatzszenarien von Visualisierungen zu machen, niederzuschreiben und in der anschließenden Umsetzungsphase auch direkt selbst in Processing zu verwirklichen. Der/die Lehrende steht in dieser Phase beratend zur Seite und kann individuell auf Gruppen eingehen.

Eine Präsentation soll den SchülerInnen die Möglichkeit geben, ihr Produkt den anderen TeilnehmerInnen vorzustellen und Feedback zu ihrer Arbeit zu bekommen. Ebenso dient die Präsentation dazu, nochmal den Weg von Daten und Informationen zu illustrieren - also mit dem zu Beginn Gelernten zu vernetzen -, indem die SchülerInnen die von ihnen erlangten Erkenntnisse (=Informationen) aus den Handydaten konkret benennen.

Zur Rekontextualisierung kommt es am Schluss, wenn der Bezug zum direkten Leben der SchülerInnen hergestellt wird. Dazu regt der/die Lehrende Fragen an wie, „Was könntet oder würdet ihr machen, wenn ihr Handyvorratsdaten von einem Freund bekommen würdet?“ oder „Was würdet ihr davon halten, wenn jemand eure Daten ganz leicht bekommen würde?“.

10.4 Teil 3 - Datenschutz

10.4.1 Lernziele

Die SchülerInnen sollen nach dieser Stunde in der Lage sein, die Begriffe Privatsphäre und Datenschutz anzuwenden, deren Relevanz für das eigene Leben erkennen und angemessen darauf zu reagieren. Das Verstehen, dass die Frage nach der Vorratsdatenspeicherung keine leicht und eindeutig zu beantwortende ist, sondern zu einer Kernproblematik in unserer Informationsgesellschaft angewachsen ist, soll ebenso zu den Hauptzielen gehören.

SchülerInnen sollten, angelehnt an die GI-Standards, nach dieser Einheit fähig sein:

- Verbindungen innerhalb und außerhalb der Informatik zu erkennen und zu nutzen,
- Risiken und Chancen von Informatiksystemen kritisch zu bewerten und angemessen zu reagieren,
- fachgerecht über informatische Sachverhalte zu kommunizieren,
- ihren Umgang mit Informatiksystemen aus ihrer eigenen Lebenswelt zu beschreiben,
- Konsequenzen aus Schnelligkeit und scheinbarer Anonymität bei elektronischer Kommunikation zu beurteilen,
- Situationen, in denen persönliche Daten weitergegeben werden, zu bewerten,
- Argumente für und gegen Datenschutz und Vorratsdatenspeicherung nachzuvollziehen und ihre eigenen Argumente auf erworbenes Fachwissen zu stützen.

10.4.2 Sachanalyse

10.4.2.1 Datenschutz

Datenschutz bezeichnet generell den Schutz der eigenen personenbezogenen Daten. Je nach Betrachtungsweise versteht man darunter den Schutz vor missbräuchlicher Datenverwendung, Schutz des Rechts auf informationelle Selbstbestimmung, Schutz des

Persönlichkeitsrechts oder Schutz der Privatsphäre. Seit der Entwicklung immer effizienterer Möglichkeiten der elektronischen Datenverarbeitung hat die Bedeutung von Datenschutz erheblich zugenommen. [Vgl. [85]]

Das Recht auf Geheimhaltung der ihn/sie betreffenden personenbezogenen Daten gehört in Österreich zu den verfassungsrechtlich verankerten Grundrechten.

10.4.2.2 Privatsphäre

Privatsphäre im informatischen Kontext wird auch informationelle Privatsphäre genannt. Sie kann grob als Recht zur Selbstbestimmung „wer was von mir weiß“ gesehen werden. [Vgl. [70]]

10.4.2.3 Vorratsdatenspeicherung

Vorratsdatenspeicherung bezeichnet das Speichern von personenbezogenen Daten über eine längere Zeit. Ziel der Vorratsdatenspeicherung liegt für Regierungen im Aufklären von kriminellen Aktivitäten. Probleme der Vorratsdatenspeicherung sind die Verletzung der Unschuldsvermutung durch die generelle Überwachung der gesamten Bevölkerung, die Verletzung der Privatsphäre sowie die nicht nachgewiesene Wirksamkeit dieser juristischen Ermittlungsmethode.

Die in Österreich im April 2012 geplante Einführung der EU-Vorratsdatenrichtlinie offenbart die gesellschaftliche Relevanz der Thematik Vorratsdatenspeicherung, Datenschutz und Privatsphäre. Es steht auf der einen Seite die Privatsphäre und das Recht auf informationelle Selbstbestimmung des Einzelnen, auf der anderen Seite müssen die Interessen der Gesellschaft berücksichtigt werden. Die im Folgenden beschriebene Unterrichtseinheit verfolgt das Ziel, Aufklärungsarbeit in diese Richtung zu leisten, SchülerInnen für das Thema „Datenschutz“ zu sensibilisieren und sie in die Lage zu versetzen, sich selbst ein Urteil über die für und wider der Nutzung von Kommunikationsdaten zu bilden.

10.4.3 Methoden und Materialien

10.4.3.1 Debattierklub

Die Debatte bzw. der Debattierklub ist eine Unterrichtsmethode, in welcher durch zwei oder mehrere sich gegenüber stehende Gruppen und deren Argumentationskampf Wissen aufgebaut und ausgetauscht werden soll. Die SchülerInnen sollen dabei durch vorgegebene oder eigene Argumente einen bestimmten Standpunkt vertreten und in ihrer rhetorischen Gewandtheit geschult werden. Das Lernen der SchülerInnen mit und voneinander sowie der Aufbau von Bewertungskompetenzen soll dabei im Vordergrund stehen.

10.4.3.2 Videos - Datenschutz

Im Laufe der Bearbeitung dieser Einheit werden zwei Videos gezeigt. Diese dienen dabei hauptsächlich der Schärfung des Blicks auf die Problematik des Datenschutzes.

Im ersten Video soll den SchülerInnen auf satirische Art und Weise der oft fragwürdige Umgang von deutschen BürgerInnen mit ihren persönlichen Daten vor Augen geführt werden.

Das zweite Video stellt den direkten Bezug zur Lebenswelt der SchülerInnen her, indem Datenschutz in sozialen Netzwerk Facebook aufgezeigt wird.

Die Videos sind online zu finden unter <http://www.youtube.com/watch?v=S06u4ugb0xc> und <http://www.youtube.com/watch?v=SmRdsVvOYsg>.

10.4.3.3 Arbeitsblätter - Debatte

Die Arbeitsblätter für die Debatte beinhalten grundlegende Informationen über die Methodik der Debatte und Argumente für die beiden Meinungsgruppen (Pro und Contra). Die Argumente bilden das Grundgerüst der Debatte und wurden aus den unterschiedlichsten Lebensbereichen zusammen gestellt. In einer Klasse von 20 SchülerInnen erhält jede/r genau ein Argument, anhand dessen die Diskussion geführt werden kann.

10.4.4 Ablauf

Zur Einstimmung wird in der ersten Begegnungsphase den SchülerInnen der Inhalt der folgenden zwei Unterrichtsstunden kurz umrissen.

In der folgenden Erarbeitungsphase suchen die SchülerInnen mit Hilfe von Begriffen, wie z.B. Anonymisieren, Überwachung, personenbezogene Daten, Recht auf informationelle Selbstbestimmung nach einer Definition für die Begriffe Datenschutz und Privatsphäre. An der Tafel stehen dazu die zwei Überbegriffe groß und getrennt von einander. Die Unterbegriffe stehen auf Kartons daneben. Die SchülerInnen werden aufgefordert, einzeln an die Tafel zu kommen, eine Karte nehmen und diese zu Privatsphäre oder Datenschutz zu heften. Den Grund für die von ihnen gewählte Zuordnung sollen sie der restlichen Klasse erklären. Ist die Klasse damit einverstanden und es gibt keine Einwände, bleibt dieser Begriff an seinem Platz, andernfalls wird er dem anderen Oberbegriff zugeordnet, begleitet von der Aufforderung zur Begründung des Wechsels. Der/die Lehrende greift hierbei fragend ein und fordert mitunter genauere Erläuterungen, sollte eine Zuordnung nicht richtig getätigt worden sein. Im Anschluss an die Zuordnung sämtlicher Begriffe wird von den SchülerInnen erfragt, ob sie mithilfe dieser Unterbegriffe eine Definition für Datenschutz und Privatsphäre abgeben können. Die Definitionen, die ein bis zwei Sätze umfassen sollten, werden vom/von der Lehrenden auf der Tafel schriftlich festgehalten und mitunter zusammengefügt, um schließlich zwei zutreffende Definitionen zu erhalten. Wurden bis zu diesem Zeitpunkt noch keine Fragen zum Begriff „Recht auf informationelle Selbstbestimmung“ gestellt, so wird dieser nun ebenfalls genauer erläutert.

In der darauf folgenden Vernetzungsphase wird den SchülerInnen das Video gezeigt, in dem Personen sorglos mit ihren Daten umgehen. Die SchülerInnen werden im Anschluss daran angeregt, das Video auf Fehlverhalten der Akteure zu untersuchen. In einer Diskussion, bei der der/die Lehrende als ModeratorIn tätig ist, soll auch thematisiert werden, ob und wie die SchülerInnen Daten über sich selbst preisgeben.

Zu Beginn der folgenden Rekontextualisierungsphase wird den SchülerInnen ein Video über Datenschutz und Facebook vorgeführt. Es dient als Überleitung der Thematik in den Bereich Informatik und Gesellschaft. In einer weiteren kurzen Diskussion wird mit den SchülerInnen die Problematik des Veröffentlichens von Inhalten im Internet

thematisiert.

In einer erneuten Neugier- und Planungsphase wird in die Methodik des Debattierklubs eingeführt. Die Rahmenbedingungen für die folgende Erarbeitungsphase werden dabei abgesteckt, welche eine Debatte zu Vorratsdatenspeicherung zum Thema hat. Die SchülerInnen werden dazu in zwei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe ist pro und eine contra Vorratsdatenspeicherung. Nun erhalten die SchülerInnen Arbeitsblätter, welche verschiedene Argumente entweder für oder gegen Vorratsdatenspeicherung beinhalten. Die SchülerInnen finden sich in Kleingruppen zusammen, arbeiten die Argumente durch und fassen diese zusammen oder fertigen anhand dieser eigene Argumente für die Debatte an. Der/die Lehrende steht dabei beratend zur Seite. In der eigentlichen Debattierphase tragen die SchülerInnen dann abwechselnd ihre Pro- und Contra-Argumente der Klasse vor. Nach jedem Vortrag berät die Opposition über Gegenargumente und schickt einen passenden Kandidaten für die Vertretung ihrer Position nach vorne. Dies wird so lange gemacht, bis alle Argumente angesprochen wurden.

In der abschließenden Vernetzungsphase wird noch einmal auf die Aktualität der Vorratsdatenspeicherung hingewiesen und die persönliche Einstellung der SchülerInnen erfragt. Diese abschließende Diskussion soll durch ein kurzes Video zum Thema Datenschutz und Facebook angeregt werden. Dass sich eine eindeutige Meinung dafür oder dagegen bei allen SchülerInnen herausbilden muss, ist aufgrund der Komplexität des Themas als nicht notwendig anzusehen.

Ausführung und Auswertung

Die Einheit wurde an drei Wiener Schulen im Zuge des stundenplanmäßig vorgesehenen Informatikunterrichts ausgeführt, um festzustellen, ob die Einstellung der SchülerInnen gegenüber Informatik schon durch kleine positive Impulse beeinflusst werden kann. Aus organisatorischen Gründen musste die eben vorgestellte Einheit stark gekürzt werden, die geplante 6-stündige Veranstaltung wurde schlussendlich mit entsprechenden Abstrichen in 2 Unterrichtsstunden durchgeführt. Der vor und nach der Ausführung eingesetzte Fragebogen (siehe 11.2) soll Aufschluss über veränderte Haltungen erfassen.

Zuvor sollen noch einige Fragen zu diesem Vorhaben beantwortet werden: Kann man in einer zweistündigen Einheit das Interesse für eine Thematik, welches meist auf vielen anderen biografischen Aspekten, wie Vorwissen, Erfahrungen, Einflüsse von Personen und Ereignissen beruhen, wecken? Noch dazu, da die Einheit aus Zeitgründen von einer sechsstündigen auf eine zweistündige Variante gekürzt werden musste?

Die Frage nach der Generierung von Interesse ist sicher eine berechtigte. Dass es dazu eines längeren Prozesses bedarf als einer zweistündigen Einheit, wird in diesem Falle auch nicht verneint. In einem vernachlässigten Feld wie dem der schulischen Informatikbildung können jedoch schon kleine Änderungen große Auswirkungen haben. Ebenso wird hierbei davon ausgegangen, dass Interesse sehr stark mit der Einstellung und Zugang zu einer Thematik in Zusammenhang steht. Im Zuge dieser Annahme wird hierbei der Weg gewählt, eine Änderung in der Einstellung als Möglichkeit für weit-

reichende Auswirkungen auf das zukünftige Verhalten der SchülerInnen zu erfassen. Die Sicht auf Informatik als eine gesellschaftlich umfassend relevante Wissenschaft soll ebenso erfasst werden. Besonders interessant ist hierbei, ob Informatik schon einem mit den in der Einheit vorgestellten Thematiken in Verbindung gebracht wurde bzw. - vice versa - die Thematiken mit der Informatik.

Angelehnt an die zuvor vorgestellten Maßnahmen soll diese Einheit exemplarisch zeigen, wie sich kontextorientierter Informatikunterricht auf die SchülerInnenauffassungen in Klassen mit unterschiedlicher (informatischer) Vorbildung auswirkt. Besonders bei Personen, die von vornherein ein geringes Interesse und wenig Einsicht in die Informatik bekommen haben besteht die Möglichkeit positiver Beeinflussung. Hier lässt sich mitunter eine Änderung der Einstellung zur Informatik darstellen, welche mit strukturellen Problemen des derzeitigen Informatikunterrichts in Verbindung gebracht werden können.

11.1 Ausführung

Ausgeführt wurde die Einheit an drei Wiener Schulen, am GRG 10 Laaer Berg, dem BRG7 Kandlgasse und am GRG16 Maroltingergasse.

Die Lehrer, Mag. Bernhard Standl (GRG 10), Mag. Lukas Planteu (BRG7) und Mag. Oswald Comber (GRG 16) stellten dafür jeweils eine Doppelstunde ihres Informatikunterrichts zur Verfügung. Durch diese zeitliche Einschränkung wurde die an der FU Berlin entwickelte sechsstündige Einheit auf ein Drittel gekürzt. Aufgrund des hohen praktischen und anschaulichen Anteils wurden dafür große Teile des zweiten Abschnitts zur Visualisierung von Handydaten verwendet, ohne dabei auf wichtige Einführungen und Diskussionen aus den anderen beiden Teilen zu vergessen. Das Thema der Einheit lautet dabei „Von Daten zu Informationen im Handynetz“. Sie beginnt mit der Einführung in den Unterschied von Daten und Informationen sowie den Funktionen von Informationsvisualisierungen. In einem ersten praktischen Teil erlernen die SchülerInnen dann den Umgang mit einfachen Methoden (Farben und Formen) in Processing. Anschließend wird gemeinsam nach Fragestellungen gesucht, die dann in einer Challenge mithilfe des Processing-Frameworks beantwortet werden sollen. Die SchülerInnen präsentieren an-

schließlich ihre Vorgehensweise und die aus den Daten gewonnenen Informationen. In einem abschließenden Vortrag wird über die Problematik von Datenschutz und Vorratsdatenspeicherung aufmerksam gemacht. Der Zeitplan der ausgeführten Einheit ist im Anhang A.1 zu finden. Um Ergebnisse und Erfahrungen aussagekräftiger vergleichen können, wurden aus den Schulen drei Klassen der 5. Schulstufe gewählt. Bei der Auswahl der Klassen wurde besonders auf Diversität geachtet, um den möglichen Einfluss informatischer Vorbildung auf die Auswirkungen der Einheit zu finden. Die besonderen Alleinstellungsmerkmale der Klassen waren:

- am GRG 10, eine reine Mädchenklasse (15 Schülerinnen), die das zweite Jahre (neben der 2. Klasse) Informatik haben (Themen bisher: 2.Klasse: Office; 5. Klasse: Geschichte des PCs, Hardware, Instruktionen, HTML+CSS, Netzwerke) lt. Standl eine hohe Motivation dem Fach Informatik gegenüber mitbringen,
- am GRG 16, eine Gymnasiumklasse (7 Schüler, 2 Schülerinnen) mit dem Schwerpunkt auf Leistungssport, welche in der 5. Klasse das erste und einzige Jahr Informatik haben (Themen bisher: Word, Excel und Bildbearbeitung mit GIMP) und lt. Comber sehr lebendig ist, sowie
- am BRG7, eine Klasse mit 5 Schülern und 10 Schülerinnen, die ebenfalls das erste Jahr Informatik als eigenes Fach (Themen bisher: Computergeschichte, Word, Excel) hat.

Die Ausführung an diesen drei Schulen erfolgte Anfang des zweiten Semesters der 5. Schulstufe.

11.1.1 Reflexion

Die Schwierigkeit in der Gestaltung der Einheit und des Frameworks war es, viele Dinge unter einen Hut zu bringen, etwa die Kreativität der SchülerInnen zu fordern und fördern, ein verständliches und einfaches Framework zu bauen, und dabei den Bezug zum eigentlichen Ziel der Einheit, den Zusammenhang und Unterschied von Daten und Informationen darzustellen, nicht aus den Augen zu verlieren.

Durch die notwendige Kürzung auf zwei Unterrichtsstunden, mussten aufgrund des inhaltlichen Umfangs einige Abstriche gemacht werden. Viele Themengebiete (darunter Aufbau und Funktion des Handynetzes sowie Datenschutz und Vorratsdatenspeicherung) mussten verkürzt und konnten somit nur angeschnitten werden. Ebenso herrschte bei den eingesetzten Materialien und Medien beim Processing-Framework große Unsicherheit, wie die SchülerInnen damit klar kommen würden. Es war sowohl unklar, ob ein Framework generell schon zuviel vorwegnimmt und die Kreativität einschränken würde, als auch, ob ein Framework zu komplex und unverständlich ist und somit die Umsetzung behindern würde.

Sowohl beim Umgang mit dem Framework als auch beim Verständnis des umfangreichen Themengebiets konnten bei der Ausführung gute Ergebnisse beobachtet werden, was diese Zweifel als größtenteils unbegründet stehen lässt. Zur Einschränkung des benötigten Wissens für das Arbeiten mit dem Framework wurde für schlechtere SchülerInnen die Änderung von Attributen zur Dateneinschränkung in den Vordergrund gestellt. Fortgeschrittenere Klassen konnten sich auch an die Anpassung der Farben und Formen der Visualisierungen machen. Eine tiefgründige Einsicht in die Funktionsweise des Handynetzes wurde für die Bearbeitung des Processing-Teils nicht vorausgesetzt, die Verkürzung des ersten Teils der umfangreichen dreiteiligen Einheit hat hier keine großen Nachteile mit sich gebracht. Dass das Thema Datenschutz aufgrund des praxisorientierten Framework-Teils jedoch nicht anders als in einem kurzen Theorievortrag durcharbeitet werden konnte, muss hier als nachteilig erwähnt werden.

Da der Hauptteil der Einheit die Bearbeitung der Challenge in Teamarbeit war, stellte sich auch die Frage, mit welchem Input den SchülerInnen die Definition einer Challenge erleichtert werden soll, d.h. welchen Input vor der Challenge gegeben wird. Damit ist Input im Sinne von Inspiration durch andere Informationsvisualisierungen und auch das Beibringen von Processing und des Frameworks gemeint. Da ein wichtiger Punkt für die Erreichung des Hauptziels die konkrete Formulierung der Fragestellung für die Challenge ist, fiel die Entscheidung zwischen dem zur Verfügungstellen von Challenge-Definitionen und dem eigenen Ausarbeiten von Frage- bzw. Aufgabenstellungen durch die SchülerInnen nicht leicht. Daher wurde vorsorglich ein Mittelweg gewählt, um sowohl bessere wie auch schlechtere SchülerInnen richtig anzusprechen. So wurden sowohl Interessensgruppen, wie auch Fragestellungen schon vorbereitet und angepasst an

den Fortschritt und das Können der SchülerInnen vorgegeben oder von ihnen selbst ausgearbeitet.

Am BRG7, der ersten Schule, an der die Einheit ausgeführt wurde, ging viel Zeit mit der Einführung in Processing verloren. Die Interessensgruppen sowie die Challenge-Fragestellungen wurden daher anschließend vorgegeben. Bei der Bearbeitung dieser wurde durch Versäumen einer klaren Zeitvorgabe ebenso der Rahmen gesprengt, und so mussten dann beim Datenschutz-Thema Abstriche gemacht werden. Die Präsentation der Ergebnisse verlief gut, somit konnte jede Gruppe Informationen nennen, welche sie aus den Daten gefunden haben. Sie erklärten dabei, welche Operationen sie angewendet habe bzw. welche Attributwerte verändert wurden, um bei der Bearbeitung im Team eine korrekte Lösung zu bekommen. Was bei dieser Klasse von hervorzuheben ist, ist das großes Interesse für Datenschutz und Handydaten. Konkrete Fragen waren hierbei „Was kann der Betreiber alles mitlesen?“ und „Kann er auch Gespräche mithören?“.

Im GRG16 wurde aufgrund der Erfahrungen im BRG 7 die Processing-Einführung auf ein Minimum gekürzt. Trotzdem dauerte die Ausführung länger als geplant und so wurden auch die Challenge-Fragen vorgegeben und eine bestimmte dann zur Bearbeitung als Aufgabenstellung vorgegeben. Es mussten konkrete Anweisungen zum Vorgehen gegeben werden, da nur wenige der Klasse es innerhalb einer bestimmten Zeit geschafft haben, die Frage zu beantworten. Eine Gruppe stellte abschließend ihre Lösung vor, und die Klasse diskutierte anschließend angeregt über die Ergebnisse der Gruppe und verglich sie mit den eigenen Ergebnissen. Am Ende der Einheit - als es schon ein wenig unruhig in der Klasse wurde - wurde vorgestellt, dass man von einem iPhone dieselben Positionsdaten bekommen und sich damit ein Bewegungsprofil erstellen kann. Das wurde anhand eines Schülerhandys demonstriert, was die Aufmerksamkeit und Neugierde der ganzen Klasse auf sich zog und bei den SchülerInnen viele Fragen aufkommen ließ, wie: „Haben sie mich jetzt gehackt?“ oder „Kann das jeder machen?“.

Herr Comber schlug vor der Ausführung vor, dem Unterricht nicht beizuwohnen, da sich aus seiner Erfahrung eine fruchtbarere Stimmung ergeben würde, was sich bei der Ausführung im Endeffekt dann auch bestätigte.

Aufgrund persönlicher Erfahrung durch die zwei zuvor ausgeführten Einheiten und auch durch die Disziplin und das Können der Schülerinnen verlief in der letzten Ausführung am GRG 10 alles nach Plan. Die Schülerinnen definierten für die Person Malte Spitz Interessensgruppen und basierend auf diesen wurden gemeinsam Ideen für die weitere Ausarbeitung gesammelt. Jede Gruppe suchte sich danach eine dieser Fragen aus und beantwortete sie im Zuge der Challenge-Bearbeitung. Alle Teams präsentierten im Anschluss daran ihre Ergebnisse, nannten Vorgehensweise und Antworten, die sie aus den Daten erlangt haben. Die Klasse war generell sehr ruhig und bedacht und beteiligte sich bei Fragen des Lehrenden während des Vortrags nur sehr verhalten, zeigte aber beim Programmieren und bei den Präsentationen umso mehr ihren Einsatzwillen, ihr Interesse und ihre Motivation.

Eine generelle Erfahrung ist, dass es an Hilfestellung für SchülerInnen oft reicht, nur kleine Anstöße zu geben. Speziell was das Arbeiten am Computer anbelangt, sollen zwar sehr wohl Tipps gegeben werden, in der Folge sollte jedoch auf ein Über-die-Schulter-schauen und An- die-Tastatur-greifen ganz verzichtet werden.

Auch ist das konkrete Benennen von Zeitrahmen wichtig. Nicht nur für die Stundenplanung für den/die LehrerIn, auch für SchülerInnen um sich ihre Aufgaben einteilen zu können.

11.2 Befragung

Die Befragung der SchülerInnen wurde als Online-Umfrage mit [surveygizmo.com](https://www.surveymonkey.com) durchgeführt. Das Vorgehen sah zwei Durchläufe vor, der erste eine Woche vor der Ausführung der Einheit an der Schule und der zweite eine Woche danach.

Die Entwicklung des Fragebogens basiert auf der Annahme, dass Einstellung und Zugang zur Informatik großen Einfluss auf die Interessensbildung/das Image für das Fach haben. Basierend auf dieser Annahme werden die Fragen anhand der zwei Kategorien - Einstellung und Zugang - entwickelt. Bei der Einstellung geht es hauptsächlich um die persönliche Perzeption der Informatik, beim Zugang um private und schulische Vorbildung.

Für die Entwicklung des ersten Fragebogens ergeben sich daraus folgende Ansatzpunkte:

Einstellungen zur Informatik: Wie attraktiv finden SchülerInnen Informatik als Fach und privat? Ist Informatik für sie persönlich von Belang in der Zukunft ihres Lebens (in Schule und im Beruf)? Was assoziieren sie mit Informatik? Empfinden sie Informatik als wichtig in unserer Gesellschaft?

Zugang zur Informatik: Wie ist der schulische verpflichtende Zugang zur Informatik? Haben sie schon ein Freifach Informatik besucht? Kommen sie oft in Kontakt mit dem Computer? Sind sie aktive Computerbenutzer? Was nutzen sie? Wie schätzen sie ihre eigenen Fähigkeiten über Kenntnisse mit dem Computer ein?

Was die SchülerInnen schon im verpflichtenden Fach Informatik gelernt haben, kann aus der Befragung der Lehrer (siehe 4.4) abgewandelt werden.

Für den zweiten Fragebogen ergeben sich folgende Gedanken:

Geänderte Einstellungen zur Informatik: Hat sich ihre Einstellung zur Informatik durch die Einheit geändert? Finden sie Informatik attraktiver nach der Einheit? Assoziieren sie anderes mit Informatik nach der Einheit? Ist Informatik für sie persönlich von Belang in der Zukunft ihres Lebens (in Schule und im Beruf)? Empfinden sie Informatik als wichtig in unserer Gesellschaft?

Geänderter Zugang zur Informatik: Hat die SchülerInnen die Einheit intellektuell gefordert? Wie sehen sie Informatik? Wurden die Themen der Einheit von ihnen schon mit Informatik in Verbindung gebracht?

Angelehnt an diese Ausführungen wurde der erste Fragebogen folgendermaßen implementiert (Die Fragen sind Single-Choice sofern nicht anders angegeben):

1. Wie oft verwendest du den Computer?

- Mehr als 3 Stunden täglich
- 2-3 Stunden täglich
- 1 Stunde täglich

- Mehrmals pro Woche
 - Mehrmals pro Monat
2. Für welche Tätigkeiten verwendest du den Computer? (Mehrfachauswahl möglich)
- Office-Programme
 - Spielen
 - Internet, Surfen, E-Mails
 - Grafikbearbeitung, Videoschnitt
 - Programmieren
 - Sonstige: (mit Eingabefeld)
3. Fühlst du dich beim Umgang mit dem Computer sicher?
- Ja, sehr sicher - Das Arbeit macht mir viel Spaß, bei Problemen weiß ich immer wo ich Hilfe bekommen kann
 - Ziemlich sicher
 - Nicht so sicher
 - Nicht sicher - Computer machen oft Probleme und ich finde sehr oft keine Lösung
4. Wie interessant findest du Informatik als Fach?
- Sehr interessant - Informatik ist eines meiner Lieblingsfächer
 - Interessant - Informatik kommt gleich nach meinen Lieblingsfächern
 - Nicht interessant - die meisten Fächer interessieren mich mehr als Informatik
5. Wie interessant findest du Informatik allgemein?
- Sehr interessant - ich beschäftige mich auch zuhause noch viel mit Themen aus dem Unterricht
 - Interessant - Ab und zu mache ich etwas mehr als der Unterricht verlangt

- Wenig interessant - Für Informatik mache ich nicht mehr als man von mir verlangt

6. Nenne 3 Adjektive/Eigenschaftswörter, die du mit Informatik verbindest.

(Eingabefeld)

7. Hast du bis jetzt schon einmal das Freifach Informatik gewählt?

- Ja
- Nein

8. Denkst du, dass Informatik und Computertechnik eine große Rolle in unserer Gesellschaft spielen?

- Ja - überall stecken schon Computer drinnen und ohne geht fast garnicht mehr.
- Nicht so - man kann heute auch noch gut ohne Computer auskommen
- Gar nicht

9. Könntest du dir vorstellen, ab nächstem Jahr das Wahlpflichtfach Informatik zu belegen?

- Ja
- Nein
- Weiß noch nicht

Der zweite Fragebogen, welcher nach der Ausführung der Einheiten ausgefüllt wird, beinhaltet folgende Fragen:

1. Hattest du Schwierigkeiten beim Bearbeiten der Thematik der letzten Einheit „Von Daten zu Informationen im Handynet“?

- Ja
- Ein bisschen

- Nein
2. Kannst du die vorgestellten Themen und Anwendungen der Informatik schon?
- Nein, habe Informatik noch nie so gesehen
 - Ja, Teile davon habe ich schon mit Informatik in Verbindung gebracht
 - Ja, vieles kannte ich schon
3. Könntest du sagen, dass du Informatik nach der letzten Einheit anders siehst bzw. etwas anderes darunter vorstellst?
- Nein
 - Ja - wenn ja, wie hat sich deine Vorstellung verändert: [(Eingabefeld)]
4. Könntest du sagen, dass sich dein Interesse an Informatik durch die letzte Einheit erhöht hat?
- Ja, sehr
 - Ja, ein bisschen
 - Nein
5. Nenne 3 Adjektive/Eigenschaftswörter, die du mit Informatik verbindest.
- (Eingabefeld)
6. Denkst du, dass Informatik und Computertechnik eine große Rolle in unserer Gesellschaft spielen?
- Ja - überall stecken schon Computer drinnen und ohne geht fast garnicht mehr.
 - Nicht so - man kann heute auch noch gut ohne Computer auskommen
 - Gar nicht
7. Könntest du dir vorstellen, ab nächstem Jahr das Wahlpflichtfach Informatik zu belegen?
- Ja

- Nein
- Weiß noch nicht

8. Könntest du dir vorstellen nach der Schule etwas mit Informatik zu machen (z.B im Informatikbereich arbeiten oder etwas mit Informatik studieren) ?

- Ja
- Nein
- Weiß noch nicht

11.3 Auswertung

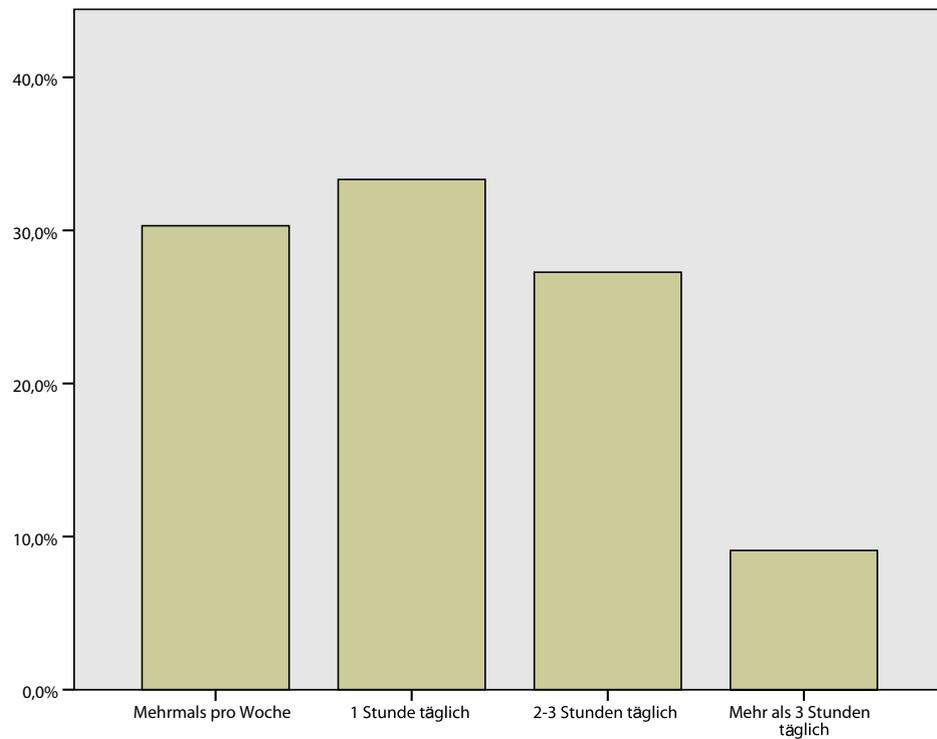
Ausgewertet wurden die Umfrageergebnisse mit SPSS 20. Die Stichprobenanzahl beträgt $n = 35$, wobei zwölf der Befragten männlich und 23 weiblich sind.

11.3.1 1. Fragebogen

Die Auswertung der Antworten ergibt für den ersten Fragebogen folgende Ergebnisse.

Der Computer gehört zum Alltagsgegenstand für die SchülerInnen, wie Abbildung 11.1 darstellt.

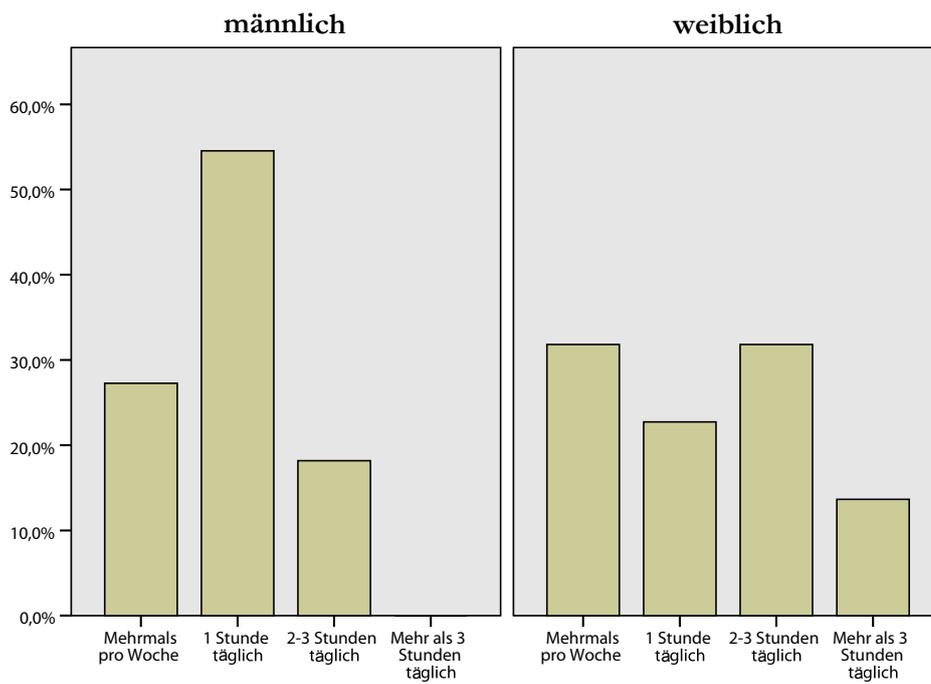
Abbildung 11.1: Häufigkeit der Computernutzung gesamt



70 Prozent benutzen den Computer mindestens eine Stunde täglich, 10 Prozent sogar mehr als drei Stunden. 30 % geben an, den Computer nur mehrmals wöchentlich zu gebrauchen. Niemand gab an, den Computer nur mehrmals pro Monat zu verwenden.

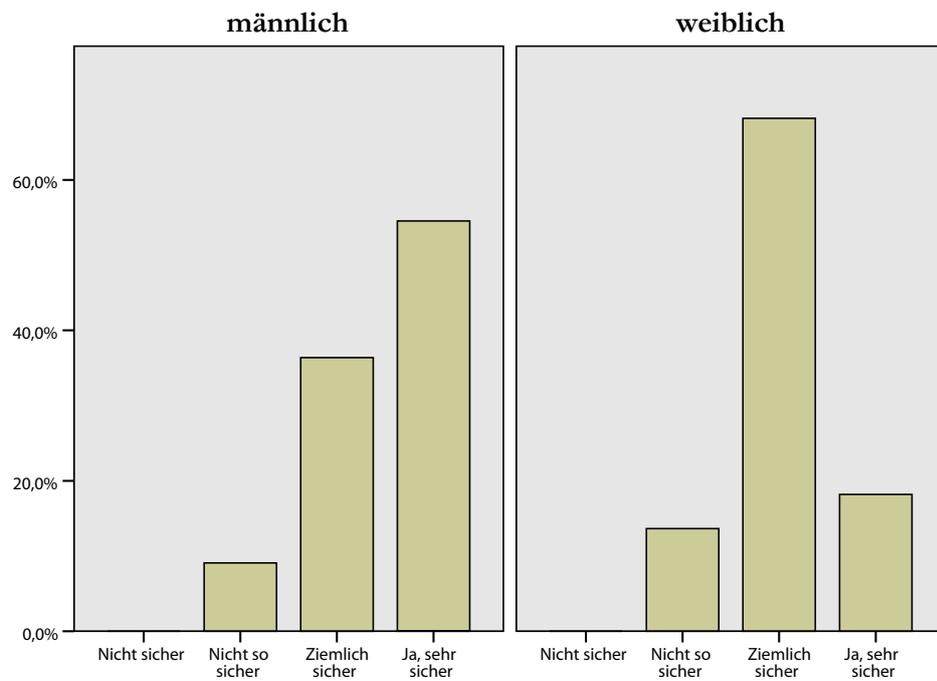
Im Vergleich von Mädchen und Jungen benutzen Mädchen den Computer um einiges häufiger. So verwenden knapp 45% der Mädchen den Computer mindestens zwei Stunden, 15% sogar mehr als drei Stunden. Bei den Jungen geben dabei ca. 20% an, bis zu drei Stunden täglich vor dem Computer zu sitzen (siehe 11.2).

Abbildung 11.2: Häufigkeit der Computernutzung nach Geschlecht



Zu dem Ergebnis, dass sich Jungen im Umgang mit Informationstechnik eher über- und Mädchen eher unterschätzen, kommt auch diese Umfrage (11.3).

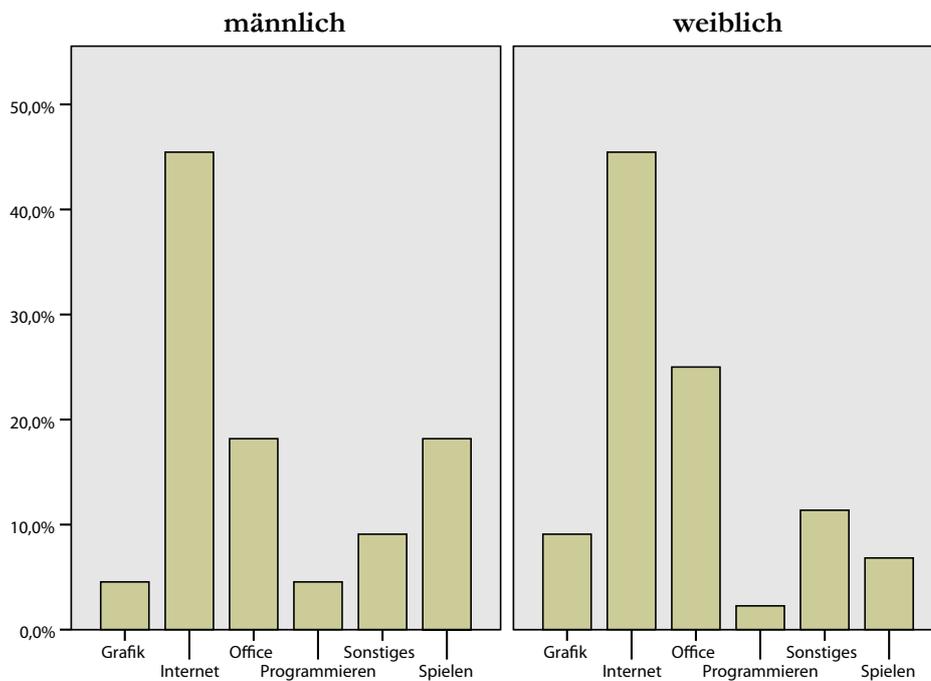
Abbildung 11.3: Sicherheit im Umgang mit dem Computer nach Geschlecht



Auf die Frage, wie sicher sie sich im Umgang mit Computern fühlen, geben Jungen prozentuell öfter an, sich sehr sicher zu fühlen und weniger oft an sich nicht so sicher zu fühlen, als Mädchen. Keine der SchülerInnen gibt an, sich im Umgang mit dem Computer nicht sicher zu fühlen. Nur knapp 10% der Jungen und 15% der Mädchen fühlen sich dabei nicht so sicher.

Anwendung findet der Computer in der Befragungsgruppe hauptsächlich für Internetanwendungen, wie Abbildung 11.4 zeigt.

Abbildung 11.4: Verwendung des Computers nach Geschlecht

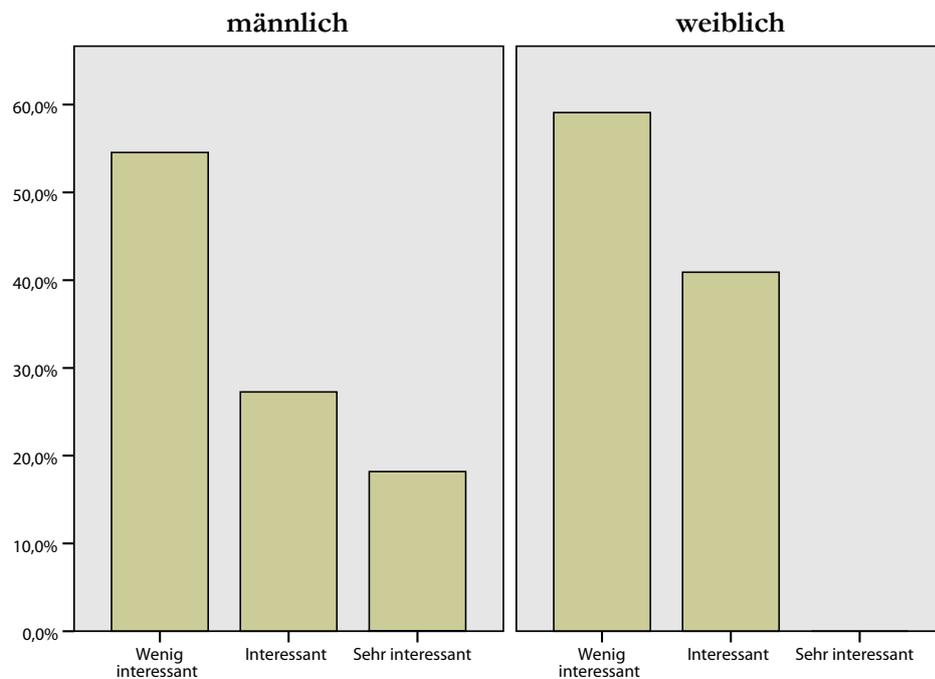


Neben Surfen, Chatten und E-Mail gehören Office-Programme und Spiele zu den meist verwendeten. Wobei Jungen deutlich mehr spielen und Mädchen mehr Grafik- und Videobearbeitungssoftware benutzen. Bei den sonstigen Anwendungen wurde „Musik hören“, „Lesen“, „Researchen“ und „Facebook“ angegeben.

So gut wie alle SchülerInnen sind sich der Rolle der Informatik als eine wichtige und alle betreffende Wissenschaft in unserer Gesellschaft bewusst. Nur eine Person sieht dies nicht so.

Auf die Frage, wie interessant die SchülerInnen die Informatik abseits des Unterrichts finden, zeichnet sich ein überwiegend negatives Bild (11.5).

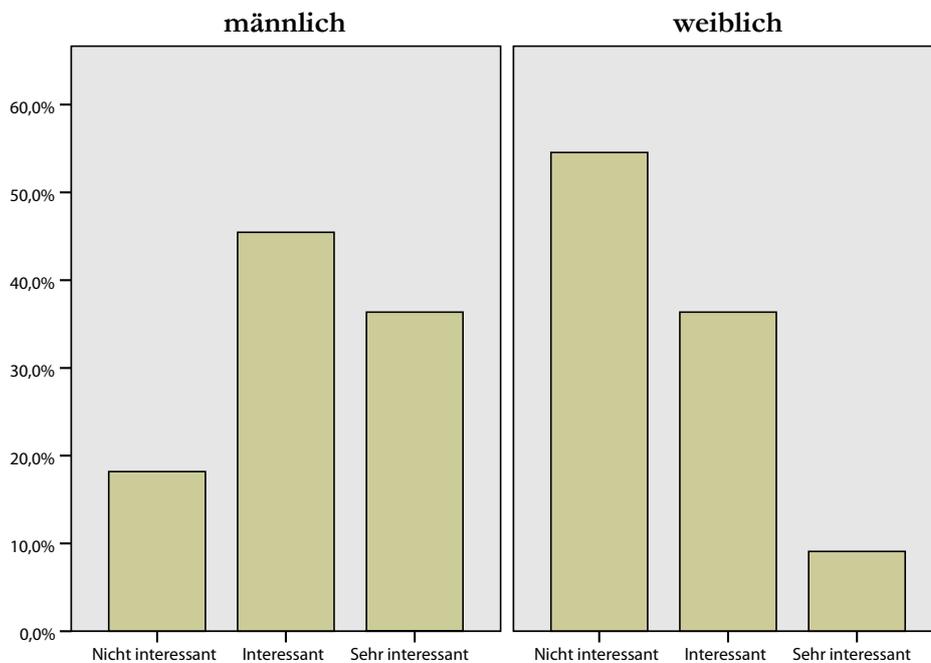
Abbildung 11.5: Interesse an Informatik allgemein nach Geschlecht



Mehr als die Hälfte der Jungen und Mädchen finden die Informatik im Allgemeinen wenig interessant und beschäftigen sich außerhalb des Unterrichts nicht weiterführend damit. Immerhin fast 20% der Jungen finden die Informatik sehr interessant und beschäftigen sich auch zuhause noch viel mit Themen aus dem Unterricht.

Bei der Frage nach der Attraktivität des Unterrichtsfachs Informatik sieht man allerdings positivere Rückmeldungen (11.6).

Abbildung 11.6: Interesse für das Fach Informatik nach Geschlecht

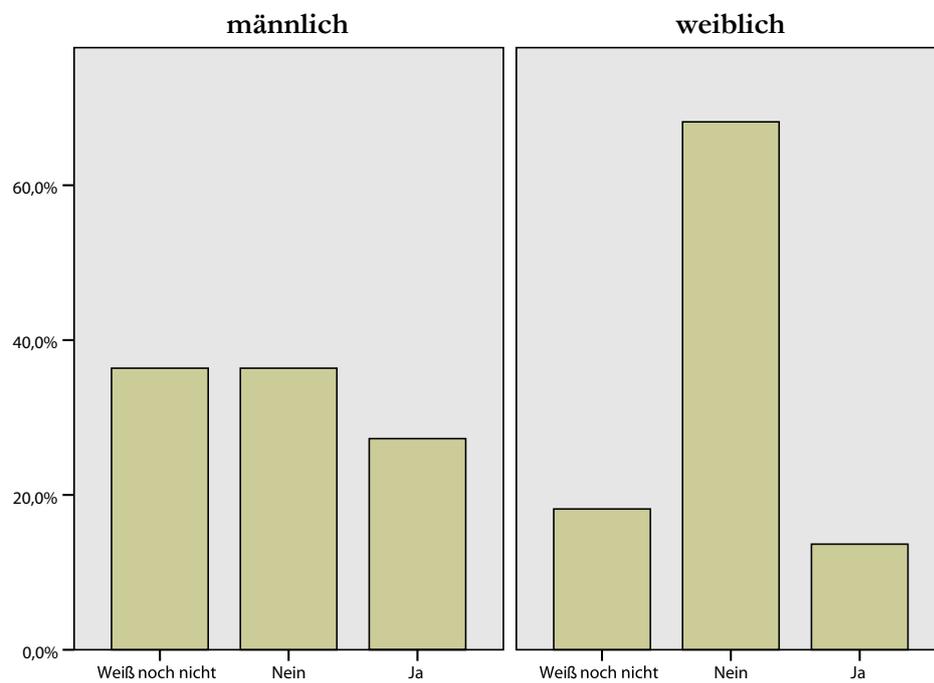


Für mehr als 80% der Jungen und fast 50% der Mädchen ist Informatik Teil ihrer Lieblingsfächer oder kommt gleich danach. D.h., insgesamt fast 60% der Befragten finden Informatik als Fach interessant oder sehr interessant.

Das Freifach Informatik findet in der Untersuchungsgruppe wenig Anklang. Somit geben nur 1/7 der SchülerInnen an, schon einmal Informatik als Freifach gewählt zu haben. Genau sind es drei Jungen und zwei Mädchen.

Der zukünftigen Wahl des Wahlpflichtfachs Informatik stehen Mädchen negativer gegenüber als Jungen.

Abbildung 11.7: Wahlverhalten für das Wahlpflichtfach Informatik vor der Einheit nach Geschlecht



Knapp 70% der Mädchen können sich nicht vorstellen, das Wahlpflichtfach Informatik in der Oberstufe auszuwählen. Bei den Jungen schwankt das Wählen, Abwählen oder Noch-nicht-Wissen zwischen 30% und 40 %.

Zusammenhänge zwischen der Zeit am Computer, der Wahl des Freifachs Informatik und dem Interesse für das Fach und für Informatik allgemein konnten aus den Daten keine gefunden werden. Ebenso kann aus der Art der Computerbenutzung und dem Interesse keine Verbindung heraus gesehen werden. Somit finden auch Befragte, die den Computer zwei bis mehr Stunden pro Tag verwenden, die Informatik als Fach und im Allgemeinen nicht signifikant interessanter als andere Gruppen.

Ein Verhältnis zwischen Geschlecht, Selbsteinschätzung und Interesse kann gezeigt werden. Somit fühlen sich Jungen, die sich im Umgang mit dem Computer sehr sicher sehen, der Informatik näher als Mädchen, die mehr Unsicherheiten sehen.

Die Adjektive, welche von den SchülerInnen als Assoziation zur Informatik vor der Ausführung der Einheit erfragt wurden, sind in Abbildung 11.8 als Begriffswolke zusammengefasst.

Abbildung 11.8: Begriffswolke für die mit Informatik assoziierten Adjektive - vor der Ausführung der Einheit



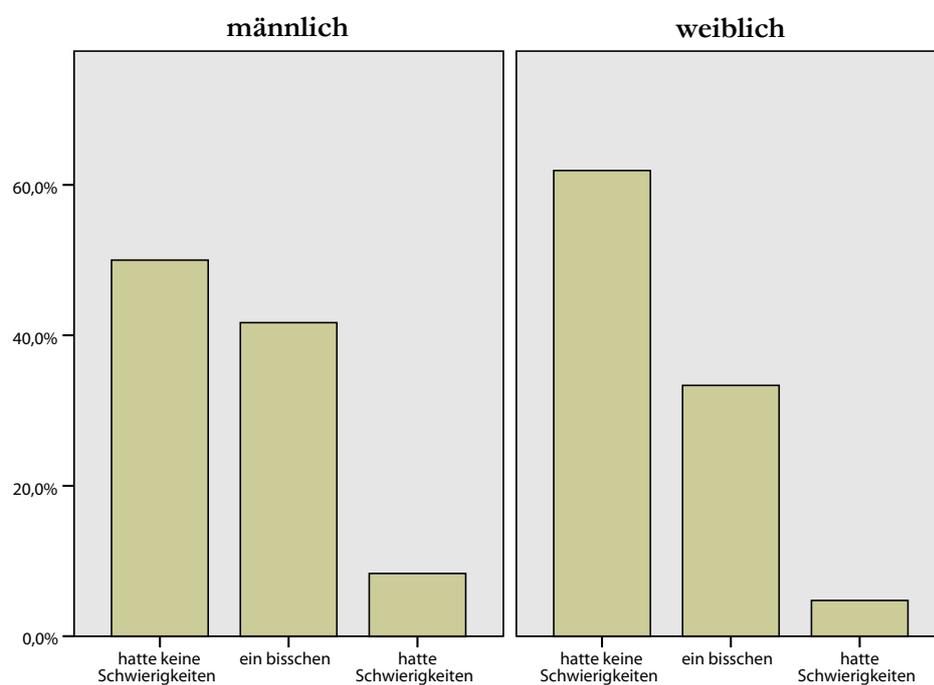
Die Begriffe reichen von positiv bis negativ behafteten Wörtern, wobei „langweilig“ klar dominiert; gefolgt von „interessant“, „kompliziert“, „cool“ und „unnötig“.

11.3.2 2. Fragebogen

Die Ergebnisse aus den Daten des zweiten, nach der Ausführung der Einheit durchgeführten, Fragebogens folgen an dieser Stelle.

Laut den Ergebnissen hatten die Mehrzahl der SchülerInnen keine Schwierigkeiten bei der Einheit (11.9).

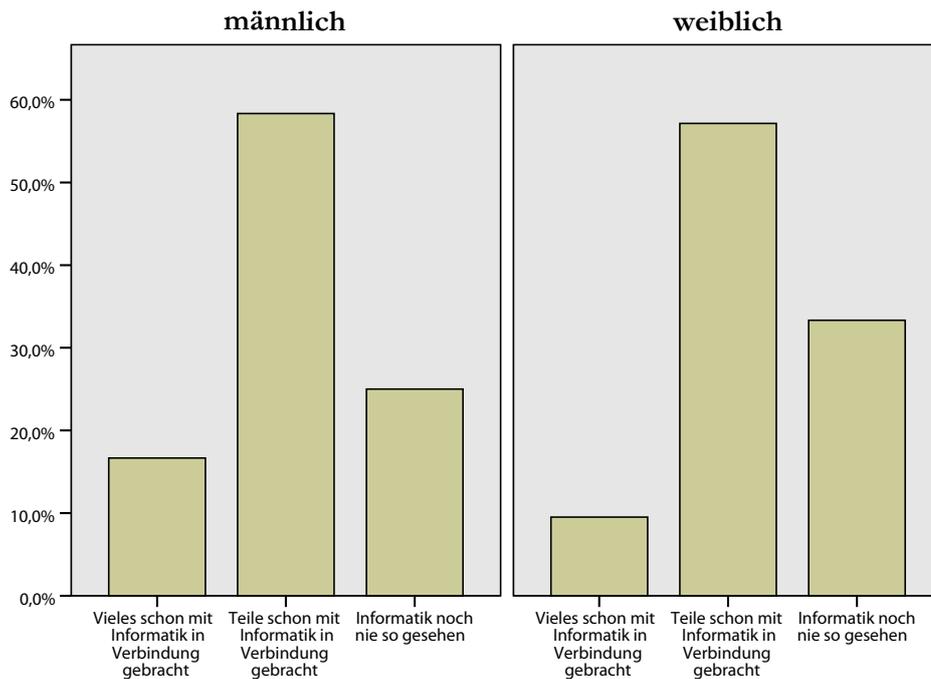
Abbildung 11.9: Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der Einheit nach Geschlecht



Mädchen gaben öfter an (über 60%) als Jungen (knapp 50%) „keine Schwierigkeiten“ bei der Bearbeitung der Einheit gehabt zu haben. 40% der Jungen und 30% der Mädchen hatten ein wenig Probleme bei der Bearbeitung.

Die Frage, ob die in der Einheit vorgestellten Inhalte und Anwendungen schon mit Informatik in Verbindung gebracht wurden, führte zu ähnlichen Antworten von Mädchen- und von Jungenseite (11.10).

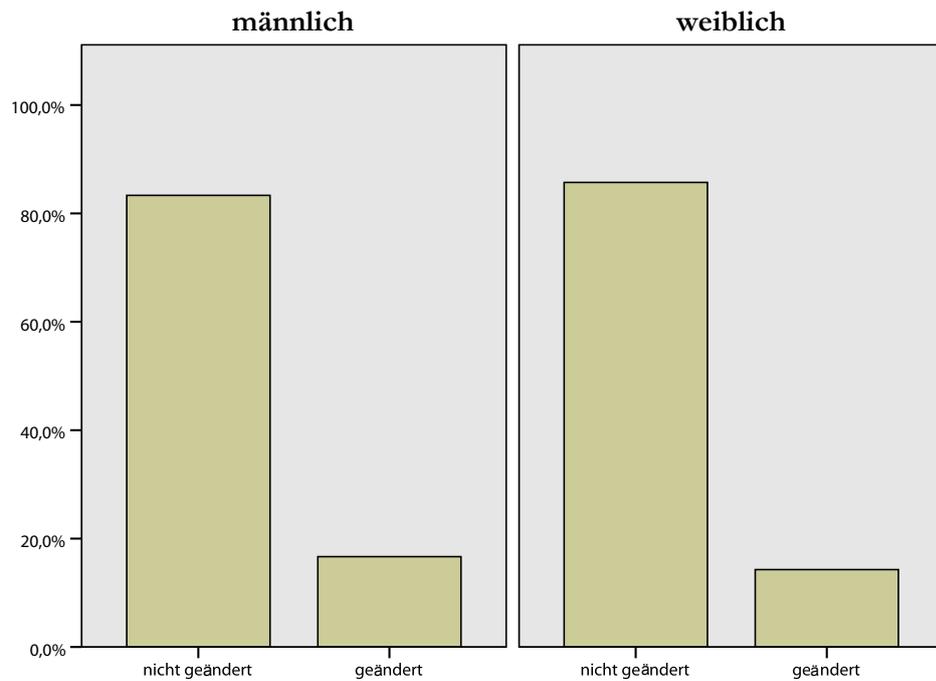
Abbildung 11.10: Verbindung der Inhalte und Anwendungen mit Informatik nach Geschlecht



Der Großteil der Befragten verknüpft zumindest Teile der Einheit schon mit ihrer Vorstellung von Informatik. Die Verteilung der Antworten von Mädchen und Jungen unterscheiden sich kaum voneinander. Nur in dem Punkt, dass Jungen ein wenig öfter angeben vieles der Einheit schon mit Informatik verknüpft zu haben, und Mädchen ein wenig öfter Informatik noch nie so gesehen haben.

Die Frage, ob die Einheit deren Sicht auf die Informatik geändert hat, beantwortet ein Großteil der SchülerInnen mit Nein (11.11).

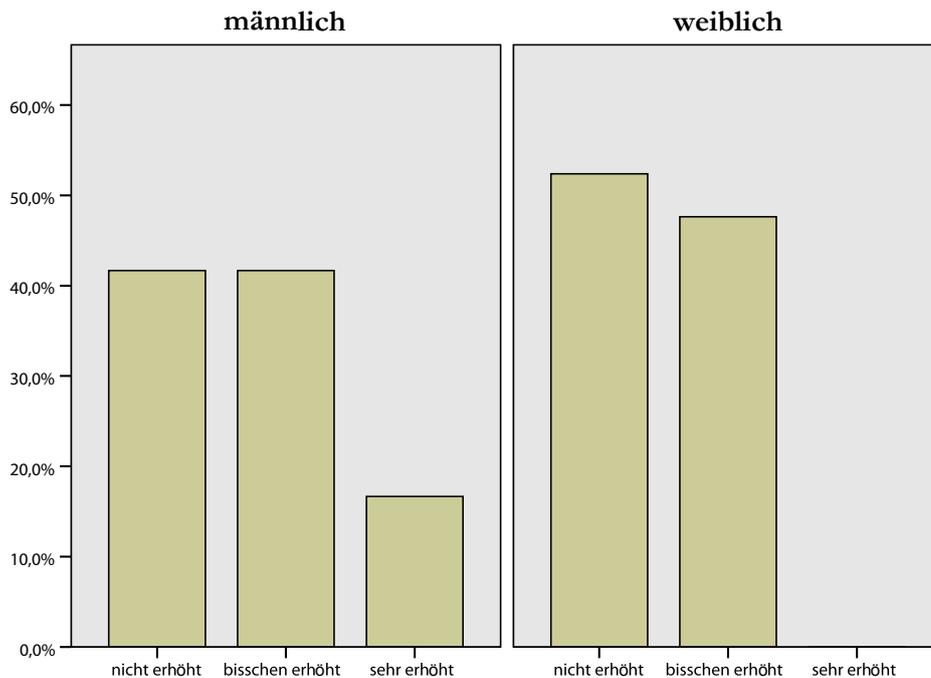
Abbildung 11.11: Veränderung der Sicht auf die Informatik durch die Einheit nach Geschlecht



Insgesamt sind nur fünf SchülerInnen davon überzeugt, dass die Einheit etwas an ihrer Ansicht geändert hat. Die fünf gaben als konkrete Veränderung an: „ich weiß jetzt, dass mich die Informatik verfolgt“, „interessanter, weil wir etwas Neues gelernt haben“, „ich wusste nicht, dass Informatik auch so sein kann“, „komplizierter“ und „Ich stelle mir nichts anderes darunter vor!“ (was in diesem Zusammenhang hingegen als „Nein“ gewertet werden kann).

Ähnlich sieht es auch bei der Veränderung des Interesses durch die Einheit aus (11.12).

Abbildung 11.12: Interessensänderung zur Informatik durch die Einheit - nach Geschlecht

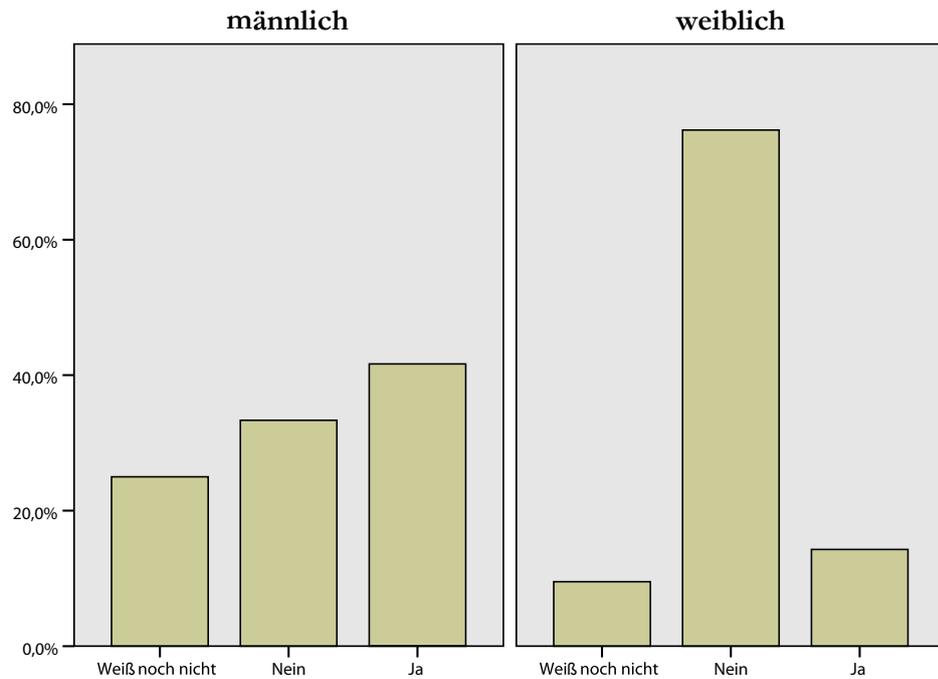


So teilen sich „ein bisschen erhöht“ und „nicht erhöht“ bei Mädchen und Jungen ungefähr jeweils 50% der Antworten. Nur zwei Jungen geben an, dass die Einheit ihr Interesse sehr erhöht hat.

Die Einstellung, dass Informatik in unserer Gesellschaft eine große Rolle spielt, wurde folgerichtig auch im zweiten Fragebogen von beinahe allen Befragten mit „Ja“ beantwortet. Interessanterweise verneinte eine Person, welche dies im ersten Fragebogen bejahte, bei der zweiten Befragung. Es wird davon ausgegangen, dass es sich hierbei um einen Ausreißer handelt.

Die Attraktivität des Wahlpflichtfachs Informatik ist im Vergleich zu der ersten Befragung für Jungen leicht ins Positive, für Mädchen leicht ins Negative gerückt (11.13).

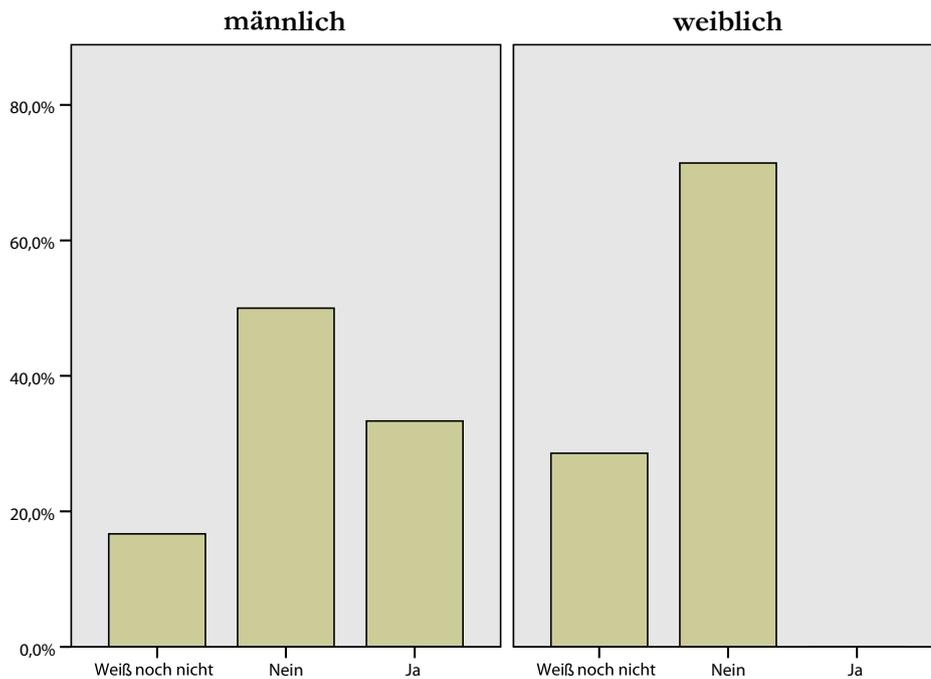
Abbildung 11.13: Wahlverhalten für das Wahlpflichtfach Informatik nach der Einheit nach Geschlecht



Mehr als 40 % der Jungen können sich nach der Ausführung der Einheit vorstellen, Informatik als Wahlpflichtfach auszusuchen (im Vergleich zu weniger als 30 % zuvor). Gleichviel Mädchen wie zuvor erachten es als möglich, das Informatikwahlpflichtfach zu wählen, jedoch entschieden sich von den zuvor Unschlüssigen einige für das Nichtwählen.

Auf die Frage, ob die SchülerInnen sich nach der Schule einen Informatikberuf oder -studium vorstellen können, antworten Mädchen mit mehr Abneigung als Jungen, wie Abbildung 11.14 zeigt.

Abbildung 11.14: Vorstellung über Wahl eines Informatikstudiums oder -berufs nach Geschlecht



Für keines der Mädchen kommt Informatik in ihrer Zukunftswahl jetzt schon vor. Bei den Jungen sind es knapp 30 %. Ca. 70 % der Mädchen und 50% der Jungen können sich Informatik in ihrem weiteren beruflichen Leben nicht vorstellen, fast 30% der Mädchen bzw. weniger als 20% der Jungen wissen es noch nicht.

Die Begriffswolke, die auch aus dem zweiten Fragebogen erarbeitet wurde, zeigt positive Veränderungen (11.15).

Abbildung 11.15: Begriffswolke für die mit Informatik assoziierten Adjektive - nach der Ausführung der Einheit



Bei den Adjektiven wurde „interessant“ häufiger genannt als „kompliziert“ und „langweilig“. „Informativ“, „lehrreich“, „cool“ und „lustig“ sind weitere darauf folgende Begriffe.

11.3.3 Einfluss der Einheit

Anhand der gewonnenen Daten soll hier abschließend eine eventuelle Änderung der Einstellung zur Informatik durch die Einheit erfasst werden. Genauer sollen Interessens- und Ansichtsänderung sowie Veränderungen in der Wahlentscheidung für das Wahlpflichtfach untersucht werden.

Die dieser Evaluation vorausgestellte Annahme, dass ein Zusammenhang zwischen der Ansicht und der Einstellung gegenüber einer Thematik besteht, wird als erstes erörtert. Fünf der Befragten (davon zwei männlich, drei weiblich) geben an, dass sich durch die Einheit ihre Sicht auf die Informatik geändert hat. Vergleicht man diese fünf Befragten anhand der nächsten Frage, ob die Einheit ihr Interesse gesteigert hat, geben zwei

Mädchen „bisschen erhöht“, ein Junge „sehr erhöht“, ein Mädchen und ein Junge „nicht erhöht“.

Im Sinne der Änderung der Wahlpräferenz für das Wahlpflichtfach Informatik kann eine Änderung des Verhaltens zugunsten der Informatik von zwei männlichen Befragten herausgefunden werden. Ein Zusammenhang mit Gründen für diese Änderung (z.B. Häufigkeit und Art sowie Sicherheit bei der Computernutzung, Freifach gewählt oder nicht) kann anhand dieser zwei Ausprägungen nicht hinreichend erörtert werden.

Beim Interesse für das Fach bzw. Informatik im Allgemeinen in Verbindung mit der Möglichkeit, im späteren Leben im Informatikbereich zu arbeiten oder zu studieren, gibt es klare Zusammenhänge. Die vier Schüler, welche sich vorstellen können, in Zukunft etwas mit Informatik zu machen, haben beim Interesse für Fach bzw. Allgemein dreimal „sehr interessant“ und einmal „interessant“ angegeben. Im Gegenzug haben SchülerInnen, die sich Informatik nach der Schulzeit nicht vorstellen können, bei Interesse für Fach und die Informatik im Allgemeinen hauptsächlich „nicht“ bzw. „wenig interessant“ angegeben.

Auf die Wahrnehmung der Informatik in der Lebenswelt können keine Rückschlüsse gezogen werden. Dadurch, dass die gesellschaftliche Rolle der Informatik allen SchülerInnen schon von vornherein bewusst war, kann hier somit keine Änderung erfasst werden.

Unterschiede der Wahrnehmung sieht man jedoch bei den Adjektiven, die mit Informatik in Verbindung gebracht werden. Dominierte bei den ersten Assoziationen noch „langweilig“, wurde der Begriff bei der zweiten Befragung von „interessant“ und „kompliziert“ auf den dritten Platz verdrängt. Eine Veränderung zum Positiven kann hier somit ausgemacht werden.

Aufgrund der wenigen repräsentativen Ergebnisse, die diese Befragung liefert, wurden die Daten auf einzelne Klassen eingegrenzt und genauer unter die Lupe genommen. Diese Untersuchung kommt zu einem Ergebnis, welches eine Klasse besonders hervorhebt: die reine Mädchenklasse vom GRG 10.

Diese Mädchen fühlen sich insgesamt sicherer als die restlichen befragten Schüle-

rInnen. Alle Mädchen, die sich insgesamt vorstellen können, das Wahlpflichtfach Informatik zu belegen, kommen, bis auf eine Ausnahme, aus dieser Klasse. Außerdem finden die Mädchen dieser Klasse das Fach Informatik interessanter als Mädchen anderer Klassen.

11.4 Zusammenfassung und Fazit

Die Ausführung zeigte, dass durch Verkürzung einer komplexen Einheit Abstriche in Kauf genommen werden müssen, welche daher nur Teilziele verfolgen kann und nicht die Möglichkeit hat, ein kontextuell vollständiges Bild einer Materie zu zeigen. Trotzdem waren die Ausführungen an allen drei Schulen im Sinne der Abholung der SchülerInnen in ihrer Lebenswelt als auch der Lernzielerreichung erfolgreich. Somit konnten die SchülerInnen zu den vorgestellten Themen eigene Ausarbeitungen erstellen und neu Gelerntes artikulieren und diskutieren. Probleme, die auftraten, gründeten vor allem in der Nichtkenntnis der Kompetenzen der Klassen und der damit verbundenen Unsicherheiten bei der Ausführung.

Die Befragung der SchülerInnen vor und nach der Einheit kommt zu vielfältigen Ergebnissen. Eine konkrete Änderungen der Einstellungen im Sinne von Beeinflussung von Interessen und der Wahlentscheidung konnte bei einem Teil der Befragten dargestellt werden.

Beim Zugang zur Informatik und Computer zeigt sich ein eindeutigeres Bild. Demnach haben erst sehr wenige schon einmal das Freifach Informatik besucht und sehr aktiv sind die SchülerInnen bei der Verwendung von Internet, Office und Spielen (vor allem Jungen). Die durchschnittliche Häufigkeit der Computerbenutzung liegt bei ungefähr einer Stunde täglich. Interessant hierbei ist, dass Mädchen den Computer im Durchschnitt häufiger benutzen als Jungen. Ebenfalls sticht hervor, dass Mädchen selbstbewusster bei der Bearbeitung der Aufgabe der vorgestellten Einheit geantwortet haben als Jungen. Diese Ergebnisse der Auswertung des Fragebogens überschneiden sich auch mit der persönlichen Erfahrung dahingehend, dass Mädchen sich bei der Bearbeitung der Aufgaben keineswegs schwerer taten als Jungen.

Interessanterweise scheinen Schülerinnen generell der Informatik gegenüber jedoch

abgeneigter auf als Jungen (was von anderen Studien auch schon belegt wurde). Jungen sind motivierter, Beruf oder Wahlpflichtfach in Informatik zu wählen, fühlen sich im Umgang mit dem Computer sicherer und finden Informatik als Fach und im Allgemeinen interessanter als Mädchen.

Im Vergleich finden SchülerInnen das Fach Informatik interessanter als Informatik im Allgemeinen. Für fast 60% aller Befragten gehört das Unterrichtsfach entweder zu ihren Lieblingfächern oder kommt gleich danach.

Konkrete Vorher-Nachher-Unterschiede und Auswirkungen der Einheit sind schwer auszumachen, jedoch vorhanden. Knapp 50% der Befragten geben an, dass die Einheit ihr Interesse für Informatik zumindest ein bisschen gesteigert hat, die andere Hälfte sieht keine Auswirkungen der Einheit auf ihr Interesse. Nur zwei (männliche) Befragte geben eine hohe Steigerung des Interesses durch die Einheit an. Für 1/7 der SchülerInnen hat sich die Sicht auf Informatik geändert.

Eine sehr offensichtliche Entwicklung kann bei den Adjektiven gesehen werden. Die zweite Begriffswolke zeigte dabei mehr positive Assoziationen mit Informatik als die erste.

Weitreichende Änderung der Einstellung zur Informatik durch die Einheit konnte anhand dieses Fragebogens nur in sehr geringem Maße erfasst werden. Als mögliche Gründe dafür können folgende genannt werden:

- Durch die Kürzung konnte nicht das volle Potential der Thematik den SchülerInnen näher gebracht werden.
- Die Zahl der SchülerInnen, d.h. die Stichprobenzahl ist für repräsentative Aussagen zu gering gewählt worden.
- Einstellung und Zugang zu einem komplexen Konstrukt wie der Informatik kann mitunter nur mit zeitlich weitreichenderen schulischen Ausführungen beeinflusst werden.

Eine Umsetzung der ungekürzten Einheit an mehreren Schulen sowie die dadurch erreichte höhere Stichprobenzahl könnten hier aufschlussreichere Ergebnisse liefern.

Bei einer differenzierten Analyse der Daten hinsichtlich der Klassen konnten auffallende Ergebnisse gefunden werden. Die reine Mädchenklasse vom GRG 10 hebt sich demzufolge in ein paar Punkten von den anderen beiden untersuchten Klassen ab. Die Mädchenklasse fühlt sich nun im Umgang mit dem Computer sicherer, dem Wahlpflichtfach näher und findet die Informatik als Fach und im Allgemeinen interessanter als der Rest der Befragten. Stellt man diese positive Einstellung dem Zugang dieser Klasse zur Informatik gegenüber, können interessante Querbezüge gesehen werden.

Diese Klasse hat als einzige der untersuchten schon ein volles Jahr Informatikunterricht (in der 2.Schulstufe) hinter sich, welches für die Vermittlung von medienbildungsrelevanten Inhalten verwendet wurde. Daraus ergibt sich für die 5. Klasse ein Freiraum, welcher vom Lehrenden ausschließlich zur Vermittlung von informatischen Konzepten verwendet wird. Es kann daraus geschlossen werden, dass ein früher, von informatischen Konzepten geprägter Unterricht positive Auswirkungen auf die Perzeption der Informatik hat.

Teil IV

Schlussbemerkungen

Zusammenfassung und Ausblick

Das Image der Informatik ist geprägt durch Erfahrungen mit digitalen Technologien zu Hause und in der Arbeitswelt sowie der Darstellung in Medien durch Unterhaltungsindustrie, Wirtschaft und Politik und dem Informatik-Unterricht an Schulen. Dieses Image ist vordergründig kein positives, und vieles wurde schon unternommen, um dem entgegenzuwirken. Die Gründe für das schlechte Ansehen sind nicht leicht auszumachen. So konnten auch Maßnahmen von AkteurInnen aus Wirtschaft, Bildungsbereich und Politik zur Aufpolierung des Informatik-Images den Mangel an Fachkräften in diesem Bereich bis jetzt noch nicht beheben. Diese Initiativen setzen vor allem auf überschulische Mittel, um für die Informatik zu begeistern, wobei Angebote speziell für Frauen vermehrt im Kommen sind.

Anhand der im ersten Teil dieser Arbeit erfassten Ergebnisse, wird davon ausgegangen, dass im Bereich der Allgemeinbildung angesetzt werden muss um eine Interessensbildung möglichst früh, nämlich bereits zu Beginn der Sekundarstufe, einzuleiten. Damit sind die Chancen gesteigert, dass Informatikwissen einer breiten Schicht der Bevölkerung als Basiswissen vermittelt und die Wahrscheinlichkeit einer Berufswahl mit Fachrichtung Informatik erhöht wird.

Als bisherige Probleme im Bereich der Allgemeinbildung wurden die oft unzureichende, weil schulautonom gehandhabte Informatikausbildung und die einseitige Wissensvermittlung durch oft schlecht und im Eilverfahren ausgebildete PädagogInnen,

welche sich auf die Vermittlung von speziellen, anwendungsorientierten Kenntnissen beschränken, ermittelt. Das mangelnde Wissen über die vielfältige Einsetzbarkeit des Computers und über Daten und Datenverarbeitung betreffende Zusammenhänge formen ein verzerrtes, wenig farbenfrohes Bild der Informatik in den Köpfen junger Menschen, was zur Folge hat, dass das Studium der Informatik entsprechend zwiespältig betrachtet wird und daher von vielen StudienanfängerInnen als wenig ansprechend empfunden und deswegen verworfen wird.

Ziel des Informatikunterrichts soll das Erlernen von informatischen Konzepten sowie die Vermittlung von Fertigkeiten im Umgang mit digitalen Medien sein, da diese auch in unserer Informationsgesellschaft nicht als selbstständig im Zuge der Sozialisation „im Vorbeigehen“ erlernbare Fähigkeiten gesehen werden können.

Die für diese Arbeit erfolgte Untersuchung an drei Wiener Schulen basiert auf einer Unterrichtsreihe mit dem Titel „Handy & Co: Technik, Chancen und Gefahren“, die im Zuge eines Forschungsaufenthaltes im Sommersemester 2011 an der Freien Universität Berlin konzipiert wurde.

Es wurde dabei davon ausgegangen, dass Einheiten, die weiter greifen als die reine Anwendung von Office-Programmen, maßgeblich zur Demystifizierung von Computer und digitaler Technik beitragen und das Vertrauen in die Technik und in die eigenen Fertigkeiten im Umgang mit dieser bestärken.

Eine Erhebung vor und nach der Ausführung dieser sich am „Informatik im Kontext“-Konzept ausrichtenden Einheiten hatte zum Ziel, eine durch diese Einheit angeregte Änderung der Sicht auf und Einstellung zur Informatik zu erfassen. Aufgrund organisatorischer Umstände musste die ursprüngliche sechsstündige Reihe für die Ausführung in der Schule auf ein Drittel gekürzt werden, was mit entsprechenden Abstrichen verbunden war.

Es versteht sich von selbst, dass in einer zweistündigen Einheit nur ein sehr begrenzter Bereich der Fachinformatik vermittelt werden kann. Auch ist klar, dass für eine positive Entwicklung im Sinne eines verbesserten Images der Informatik Bewusstseinsbildung und Einstellungsänderungen, welche langwierige Prozesse darstellen, erforderlich sind. Wie sich herausstellte, wäre ein Unterricht in der dargestellten Weise

eine vorstellbare Möglichkeit, die in die richtige Richtung weist.

Die Ergebnisse der Untersuchung ermuntern zu einer Weiterarbeit, da hier im kleinen Stil gezeigt werden konnte, dass mit aktivierendem Informatik-Unterricht mit klar definierten und differenzierten Lernzielen Motivation und Interesse geweckt werden kann. Eine Verschränkung von Kontextorientierung mit informatischen Konzepten, wie es die entwickelte Einheit vormacht, könnte in erweiterter Form in einem verpflichtenden Informatikfach in der Unterstufe signifikante positive Eindrücke bei SchülerInnen hinterlassen. Die Einführung eines eigenen Fachs für Medienbildung würde zusätzlich den Wissenshorizont erweitern und SchülerInnen auf ein Leben mit digitalen Technologien vorbereiten. Dabei wäre zu fordern, dass dieser Unterricht bereits in Jugendjahren erfolgt, da sich gezeigt hat, dass SchülerInnen, die schon in der Unterstufe medieninformatischen Unterricht hatten und in der 5. Klasse nur fachinformatische Themen durchmachen, der Informatik gegenüber eine positivere Einstellung haben als zwei Vergleichsgruppen, die diese Vorbildung nicht haben.

Zudem hat sich gezeigt, dass SchülerInnen, deren Lehrer eine grundständige universitäre Informatikausbildung genossen haben, schon in die Einheit Interesse und entsprechende Motivation zur Informatik mitbrachten, was nahe legt, dass tiefere informatische Vorbildung in einen besseren Zugang zur Informatik resultiert.

Es wird am Ende dieser Arbeit die Forderung nach gut ausgebildeten InformatiklehrerInnen, die motiviert und motivierend informatische Anwendungen und Konzepte in einem modernen Unterricht und mit zeitgemäßen Technologien und Methoden weitergeben, laut. Als ebenso dringend ist die Ausweitung des Unterstufen-Informatikunterrichts auf mindestens ein verpflichtendes zweistündiges Fach zu sehen.

Es liegt jetzt also an EntscheidungsträgerInnen aus Politik und Wirtschaft, den Bereich der Schulinformatik aus seinem Dornröschenschlaf zu erwecken und sich langsam auf den Weg zu machen, den schier davon galoppierenden didaktischen und technischen Möglichkeiten, die im Bereich der Informatik entstehen, entsprechende Rahmenbedingungen in Ausbildung und Lehre bereit zu stellen.

ANHANG **A**

Stundenplanung

Tabelle A.1: Stundenplanung der Einheit

Zeit	Inhalt	Aktivitäten SchülerInnen	Impule Lehrende/r	Medien/Sozialform	Ziele u. Begründung
3 min	Begrüßung, Vorstellung, Einführung	Namenskarten erstellen	L gibt einen Überblick über die Lerneinheit, Persönliche Vorstellung	Unterrichtsgespräch	Kennenlernen, Abstecken der zeitlichen und inhaltlichen Rahmenbedingungen
10 min	Von Daten zu Information	S brainstormen über andere Informationsvisualisierungen	L stellt Unterschied Daten + Informationen und Infovis-Beispiele (Napoleon-Streifzug, Facebook-Visualisierung) vor, Frage an S: Kennt ihr andere Informationsvisualisierungen?	Präsentation, Sammlung von Beispielen mit S	Sensibilisierung für und Einstimmung auf das Thema; Daten = Werte, meist in Tabellen; Informationen = durch Verknüpfung von Daten
5 min	Daten im Handynetz	S erarbeiten Daten, die im Handynetz auftreten	L stellt den vereinfachten Aufbau eines Handynetzes vor. Frage an S: Welche Handydaten werden erhoben?	Unterrichtsgespräch, Datensammlung an Tafel	Vorbereitung der Themenfindung in der Projektphase, Sensibilisierung für Mehrwert von scheinbar bedeutungslosen Daten
2 min	Vorstellung Malte Spitz' Daten		L stellt die Daten von Malte Spitz vor und erläutert, dass diese im Mittelpunkt der Einheit stehen werden	Tabelle mit Malte Spitz' Daten	Sensibilisierung auf den Alltagsbezug der Einheit
25 min	Praktische Einführung in Processing und in das Framework	S stellen Fragen und üben den Umgang mit Processing und dem Framework	L stellt Processing im Allgemeinen und die einzelnen Methoden des Framework im Speziellen vor.	Präsentation, Unterrichtsgespräch, Gruppenarbeit, Cheatsheet als Hilfestellung	Die S arbeiten selbst mit dem Framework und machen die ersten Erfahrungen im Umgang mit selbigem, die Projektphase wird aktiv vorbereitet, Probleme können erkannt und ausgeräumt werden.

Zeit	Inhalt	Aktivitäten SchülerInnen	Impulse Lehrende/r	Medien/Sozialform	Ziele u. Begründung
10 min	Pause + Gruppenbildung	S bilden zweier bzw. dreier Gruppen und wählen einen Rechnerarbeitsplatz		Gruppenarbeit	Gruppenfindung, Vorbereiten der Projektphase
10 min	Challenge-Einleitung	S erarbeiten in ihren Gruppen mindestens eine Fragestellung, welche sie mit dem Framework beantworten wollen. Diese Ideen werden an der Tafel gesammelt und jedes Team wählt eine Fragestellung (eine Challenge) für die Realisierung aus	L gibt Interessensgruppen für (die Daten von) Malte Spitz vor. L unterstützt die SuS in der Ideenfindung und wählt mit ihnen gemeinsam ein für die Realisierung geeignetes Beispiel aus. Wenn S keine passende Frage finden, werden vorbereitete Challenge-Fragen als "Haltegriffe" angeboten.	Gruppenarbeit, Sammlung an der Tafel	Vertiefung und Umsetzung des Daten - Informations-Prinzip, vorbereiten der Projektphase. S analysieren die Interessensgruppen und erarbeiten für diese Fragestellung
15 min	Projektarbeit	S realisieren ihr Beispiel (Challenge)	L unterstützt die S bei der Umsetzung	Gruppenarbeit	S verstehen den Unterschied zwischen Daten und Information, sie durchdringen die Struktur einer Datenvisualisierung
10 min	Präsentation	S präsentieren und diskutieren ihre Ergebnisse	L startet Projektergebnisse auf Beamer, Erfragt Fragestellung und Weg der Ergebnisfindung, mitunter auch Codeausschnitte	Präsentation, Unterrichtsgespräch	S verstehen den Zusammenhang von Malte Spitz' Handydaten, deren visueller Darstellung (Visualisierung) und können daraus Informationen/Erkenntnisse artikulieren
9 min	Vorratsdatenspeicherung, Datenschutz	Beantworten Fragen von L	L erläutert Zusammenhang zwischen den auf Vorrat gespeicherten Handydaten von Malte Spitz und dem allgemeinen Datenschutz. Frage an S: Was wäre möglich, wenn jemand auf eure Handydaten zugreifen könnte?	Präsentation, Unterrichtsgespräch	S erkennen die Chancen und Gefahren der Vorratsdatenspeicherung und verstehen den Bezug zu ihrer Lebenswelt
1 min	Zusammenfassung, Verabschiedung		L fasst Inhalt der Einheit zusammen, hebt wichtige Erkenntnisse hervor und weist auf die Relevanz der Themen nochmals hin	Unterrichtsgespräch	S erfassen die Einheit gesamtheitlich und verstehen Zusammenhänge und Problematiken

Literaturverzeichnis

- [1] Allan A., Warden P.: *iPhoneTracker*. online unter: <http://petewarden.github.com/iPhoneTracker>, letzter Zugriff: 19.10.2011.
- [2] Alpen-Adria Universität Klagenfurt: *AntMe! - Challenge*. online unter: <http://antme.aau.at>, letzter Zugriff: 05.01.2012.
- [3] Balzter, S.: *Es fehlen die positiven Vorbilder*. online unter: <http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/campus/informatik-studium-uns-fehlen-die-positiven-vorbilder-1766978.html>, letzter Zugriff: 21.12.2011. 2010.
- [4] Batur, F. und Thomas, M.: *Ist Informatik doch männlich?*. Institut für Didaktik der Mathematik und der Informatik. Westfälische Wilhelms-Universität Münster. online unter: http://miami.uni-muenster.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-5539/mws_4.pdf, letzter Zugriff: 02.12.2011. erschienen in: *Informatik und Kultur - 4. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik*. Thomas, M. und Weigend M. (Hg.). ZfL-Verlag. Münster. 2010.
- [5] Bell, T.; Witten, I. H.; Fellows, M.: *Computer Science Unplugged*. online unter: http://csunplugged.org/sites/default/files/books/CS_Unplugged-de.pdf, letzter Zugriff: 20.01.2012. 12 2006.
- [6] bildungsklick.de: *Technik als Unterrichtsfach gefordert*. online unter: <http://bildungsklick.de/a/78086/technik-als-unterrichtsfach-gefordert/>, letzter Zugriff: 20.12.2011. 04 2011.
- [7] Bitkom: *38.000 offene Stellen für IT-Experten*. online unter: http://www.bitkom.org/de/markt_statistik/64054_69920.aspx, letzter Zugriff: 19.12.2011. 10 2011.

- [8] Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur: *Empfehlungen der IKT Grundschulexpertengruppe des bm:ukk.* mit Ergänzungen der bm:ukk Abteilungen I/1 (Volksschulen und Minderheitenschulen) und I/9 (Einsatz innovativer Technologien) vom 08.01.2008. online unter: http://www.bmukk.gv.at/medienpool/16205/ikt_grundschulse.pdf, letzter Zugriff: 11.10.2011. Innsbruck. 05 2007.
- [9] Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur: *Freigegegenstände - Vertiefung bzw. Ergänzung eines Pflichtgegenstandes.* online unter: <http://www.bmukk.gv.at/medienpool/900/hs36.pdf>, letzter Zugriff: 11.10.2011.
- [10] Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur: *Informatik-Lehrplan - Pflichtfach Oberstufe AHS.* online unter: http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11866/lp_neu_ahs_14.pdf, letzter Zugriff: 11.10.2011.
- [11] Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur: *Informatik-Lehrplan - Freifach Oberstufe AHS.* online unter: http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11876/lp_neu_ahs_21.pdf, letzter Zugriff: 11.10.2011.
- [12] Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur: *Studienwahlberatung NEU Ű MaSSnahmenpaket zur Unterstützung der Studienwahlvorbereitung.* online unter: <http://www.bmukk.gv.at/medienpool/19533/20100914a.pdf>, letzter Zugriff: 04.01.2012. 09 2010.
- [13] Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: *Anfragebeantwortung.* online unter: http://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXIV/AB/AB_06688/imfname_203384.pdf, letzter Zugriff: 04.01.2012.
- [14] Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung: *MINT.* online unter: <http://www.mint.at>, letzter Zugriff: 04.01.2012.
- [15] Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung: *Uni:data - Datawarehouse Hochschulbereich.* online unter: <http://eportal.bmbwk.gv.at>, letzter Zugriff: 15.12.2011.
- [16] Bundeswettbewerb Informatik: *Einstieg Informatik.* online unter: <http://www.einstieg-informatik.de>, letzter Zugriff: 07.01.2012.
- [17] Bundeswettbewerb Informatik: *Bundesweit Informatiknachwuchs fördern - Bundeswettbewerb Informatik.* online unter: <http://www.bundeswettbewerb-informatik.de>, letzter Zugriff: 07.01.2012
- [18] Bundeswettbewerb Informatik: *Informatik-Biber.* online unter: <http://www.informatik-biber.de/>, letzter Zugriff: 07.01.2012

- [19] Brandhofer, G.: *Plädoyer für einen Gegenstand Medienbildung*. online unter: <http://www.brandhofer.cc/?p=213>, letzter Zugriff: 12.12.2011. 05 2011.
- [20] Brinda, T. und van de Water, D.: *Wie gewinnt man Schülerinnen und Schüler für ein Informatikstudium? Ü MaSSnahmen deutscher Hochschulen*. online unter: <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings156/P-156.pdf>, letzter Zugriff: 10.12.2011. erschienen in: *Zukunft braucht Herkunft. 25 Jahre INFOS Ü Informatik und Schule*. Gesellschaft für Informatik (e.V.). Bernhard Koerber (Hg.). Berlin. 2009.
- [21] derStandard.at: *Schulfach Informatik für Österreicher am wichtigsten*. online unter: <http://derstandard.at/1281829543893/Umfrage-Schulfach-Informatik-fuer-Oesterreicher-am-wichtigsten>, letzter Zugriff: 05.12.2011. 08 2010.
- [22] derStandard.at: *Österreich hat meiste Informatik-Absolventen in der EU*. online unter: <http://derstandard.at/1332323831717/Studie-Oesterreich-hat-meiste-Informatik-Absolventen-in-der-EU>, letzter Zugriff: 26.03.2012. 03 2012.
- [23] Die Zeit: *Verräterisches Handy*. online unter: <http://www.zeit.de/datenschutz/malte-spitz-vorratsdaten>, letzter Zugriff: 05.11.2011. 07 2011.
- [24] Diethelm, I., Koubek, J. und Witten, H.: *IniK Ü Informatik im Kontext - Entwicklungen, Merkmale und Perspektiven*. online unter: <http://medienwissenschaft.uni-bayreuth.de/informatik-im-kontext/index.php/assets/inik-Allgemein/LOGIN169-170097-105PRAXISMETHODIKIniK.PDF>, letzter Zugriff: 12.01.2012. erschienen in: *LOG IN 169/170*. 12 2011.
- [25] Engeser, S., Limbert, N. und Kehr, H.: *Studienwahl Informatik*. online unter: <http://sestem.iacm.forth.gr/attachments/article/93/Studienwahl%20Informatik,%20Abschlussbericht.pdf>, letzter Zugriff: 11.11.2011. Technische Universität München. 07 2008.
- [26] FIT Wien: *FIT Ü Frauen in Technik*. online unter: <http://www.fitwien.at>, letzter Zugriff: 05.01.2012.
- [27] Flubacher, M.-C.: *Fächerwahl Ü Zusatzstudie Informatik*. Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien (CEST). online unter: http://www.swtr.ch/Publikationen/2007/Zusatzstudie_Informatik.pdf, letzter Zugriff: 03.12.2011. Bern. 12 2007.

- [28] Fothe, M. und Friedrich, S.: *Informatik in die Schule! Ű ein erneutes Plädoyer*. online unter: <http://www.gi.de/fileadmin/redaktion/Vorstandsglossen/GI-Vorstandsmitglied-Fothe110523.pdf>, letzter Zugriff: 09.12.2011. Gesellschaft für Informatik e.V. 05 2011.
- [29] Gallenbacher, J.: *Abenteuer Informatik Ű Informatik begreifen*. online unter: <http://www.abenteuer-informatik.de>, letzter Zugriff: 04.01.2012. Technische Universität Darmstadt.
- [30] Gesellschaft für Informatik e.V.: *Ziele und Aufgaben*. online unter: <http://www.gi.de/wir-ueber-uns/ziele-und-aufgaben.html>, letzter Zugriff: 04.01.2012.
- [31] Gesellschaft für Informatik e.V.: *INFOS 2011*. online unter: <http://infos2011.de/>, letzter Zugriff: 05.01.2012.
- [32] Gesellschaft für Informatik e.V.: *Informatiktage*. online unter: <http://www.informatiktage.de/>, letzter Zugriff: 05.01.2012.
- [33] Gesellschaft für Informatik e.V.: *Informaticup*. online unter: <http://www.informaticup.de/>, letzter Zugriff: 05.01.2012.
- [34] Gesellschaft für Informatik e.V.: *Was ist Informatik? - Unser Positionspapier*. Buindo, S. (Hg.). Bonn. 2006.
- [35] Gesellschaft für Informatik e.V.: *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule - Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Beilage zu LOG IN, 28. Jg. (2008), Heft Nr. 150/151. 2008.
- [36] GfK Austria: *Smartphones in Europa gefragt wie nie zuvor*. online unter: http://www.gfk.at/public_relations/pressreleases/articles/009404/index.de.html, letzter Zugriff: 15.03.2012. 2011.
- [37] Goode, J., Chapman, G.: *Exploring Computer Science Curriculum 4.0*. online unter: http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/ECS_v4.pdf, letzter Zugriff: 15.01.2012. Computer Science Equity Alliance. 2011.
- [38] Handelsblatt.com: *IT-Branche fehlen 16500 Fachkräfte*. online unter: <http://www.handelsblatt.com/technologie/it-tk/cebit-special/trends/it-branche-fehlen-16-500-fachkraefte/3901576.html>, letzter Zugriff: 15.12.2011. 02.03.2011.
- [39] Hanselmann, U.: *Informatik - Die groSSe Kraft*. online unter: <http://www.zeit.de/2009/22/C-Faecherportraet-Informatik>, letzter Zugriff: 15.12.2011. Die Zeit Online. 28.05.2009.

- [40] Hartmann, W., Näf, M. und Reichert, R.: *Informatikunterricht planen und durchführen*. Springer Verlag Berlin Heidelberg. 1. korrigierter Nachdruck. 2007.
- [41] Hasler Stiftung: *Die Fördertätigkeit der Hasler Stiftung*. online unter: <http://www.haslerstiftung.ch/de/foerderung>, letzter Zugriff: 04.01.2012.
- [42] Hasler Stiftung: *FIT in IT*. online unter: <http://www.fit-in-it.ch>, letzter Zugriff: 04.01.2012.
- [43] Heine, C.; Egel, J.; Kerst, C.; Müller, E.; Park, S.-M.: *Bestimmungsgründe für die Wahl von ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen*. online unter: <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/docus/dokumentation0602.pdf>, letzter Zugriff: 13.12.2011. Hochschul Informations System GmbH. 05 2006.
- [44] Hubwieser, P.: *Didaktik der Informatik - Grundlagen, Konzepte, Beispiele*. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Springer Verlag Berlin Heidelberg. 2007.
- [45] Informatikjahr 2006: *Das Informatikjahr - Wissenschaftsjahr 2006*. online unter: <http://www.informatikjahr.de/>, letzter Zugriff: 04.01.2012.
- [46] itwissen.info: *Definition Informatik/computer science*. online unter: <http://www.itwissen.info/definition/lexikon/Informatik-computer-science.html>, letzter Zugriff: 10.11.2011.
- [47] Jähnichen, S.: *Informatik 'on the spot'*. online unter: <http://www.gi.de/fileadmin/redaktion/Vorstandsglossen/GI-Praesident-Jaehnichen110401.pdf>, letzter Zugriff: 03.11.2011. Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). 05 2011.
- [48] Knobelsdorf, M. und Schulte, C.: *Das informatische Weltbild von Studierenden*. Institut für Informatik. Freie Universität Berlin. 2007.
- [49] Knobelsdorf, M. und Schulte, C.: *„Jungen können das eben besser“ Wie Computernutzungserfahrungen Vorstellungen über Informatik prägen*. online unter: <http://www.inf.fu-berlin.de/inst/ag-ddi/docs/Paper/Struktur%20und%20Geschlecht.pdf>, letzter Zugriff: 10.12.2011. erschienen in: *Struktur und Geschlecht. Über Frauen und Männer, Mathematik und Informatik*. Koreuber, M. (Hg.). Nomos Verlagsgesellschaft. Baden-Baden. 08 2007.
- [50] Koubek, J.: *Informatik im Kontext – IniK für alle*. online unter: <http://www.informatik-im-kontext.de/>, letzter Zugriff: 12.01.2012. Bayreuth.

- [51] Kumar-Sinne, S. und Zugaro-Merimi, T.: *Was ist Informatik? Eine Begriffsklärung.* online unter: http://www.informatikjahr.de/fileadmin/content/documents/Thementexte_INF/Was_ist_Informatik_060509.pdf, letzter Zugriff: 10.11.2011. Basisinformation Wissenschaftsjahr 2006. Berlin. 2006.
- [52] Mazza R.: *Introduction to InformationVisualization.* Springer Verlag. London. 2009.
- [53] Micheuz, P.: *Some Findings on Informatics Education in Austrian Academic Secondary Schools.* online unter: <http://ahs.schulinformatik.at/paper.pdf>, letzter Zugriff: 11.12.2011. University Klagenfurt, Institute for Informatics-Systems. 2008.
- [54] Micheuz, P.: *Zahlen, Daten und Fakten zum Informatikunterricht an den Gymnasien Österreichs.* online unter: <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings156/P-156.pdf>, letzter Zugriff: 10.12.2011. erschienen in: Zukunft braucht Herkunft. 25 Jahre INFOS ũ Informatik und Schule. Gesellschaft für Informatik (e.V.). Bernhard Koerber (Hg.). Berlin. 2009.
- [55] Micheuz, P.: *Towards a New Framework - From Digital Competence to Basic Informatics Education for Lower Secondary Level in Austria.* erschienen in: CD AUSTRIA - Digitale Baustelle Sekundarstufe 1. Sonderheft BMUKK. CDA Verlags- und Handelsges.m.b.H., Perg. 06 2011.
- [56] Mittermeir, R.T., Bischof, E.: *Informatik erLeben.* online unter: <http://informatik-erleben.uni-klu.ac.at>, letzter Zugriff: 15.01.2012. Klagenfurt.
- [57] Modrow, E.: *Kann eine technisch orientierte Mittelstufeninformatik die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zu technischen Berufen beeinflussen?.* online unter: www.uni-goettingen.de/de/196641.html, letzter Zugriff: 01.12.2011. Universität Göttingen. 2010.
- [58] Morik, K.: *Gedanken zur Attraktivität der Informatik bei begabten Schulabgängerinnen.* online unter: <http://www-ai.cs.uni-dortmund.de/PERSONAL/MORIK/INFORMFrau.pdf>, letzter Zugriff: 12.12.2011. Dortmund. 2001.
- [59] Osterloh, F.: *Die IT-Branche hat ein Imageproblem.* online unter: <http://www.welt.de/wirtschaft/karriere/article3358768/Die-IT-Branche-hat-ein-Imageproblem.html>, letzter Zugriff: 18.12.2011. 03 2009.

- [60] Österreichische Computer Gesellschaft (OCG): *ECDL - Europäischer Computer Führerschein*. online unter: <http://www.ecdl.at/>, letzter Zugriff: 12.12.2011. 2011.
- [61] Österreichische Computer Gesellschaft (OCG): *Ziele und Aufgaben der OCG*. online unter: <http://www.ocg.at/ueber-uns/ziel.html>, letzter Zugriff: 12.01.2012. 2011.
- [62] Österreichische Computer Gesellschaft (OCG): *IT4U*. online unter: <http://www.ocg.at/service/it4u/index.html>, letzter Zugriff: 12.01.2012.
- [63] Österreichische Computer Gesellschaft (OCG): *IT4her*. online unter: <http://www.ocg.at/it4her/index.html>, letzter Zugriff: 12.01.2012.
- [64] Österreichische Computer Gesellschaft (OCG): *Internationale Olympiade aus Informatik IOI*. online unter: <http://www.ocg.at/wettbewerbe/ioi/index.html>, letzter Zugriff: 12.01.2012.
- [65] Österreichische Computer Gesellschaft (OCG): *computer talents austria 2012*. online unter: <http://www.ocg.at/wettbewerbe/talents/files/cta-kh.pdf>, letzter Zugriff: 12.01.2012. 2012.
- [66] Österreichische Computer Gesellschaft (OCG): *Biber der Informatik*. online unter: <http://biber.ocg.at/>, letzter Zugriff: 12.01.2012. 2011.
- [67] PC Pro: *Why everyone hates the it department*. online unter: <http://www.pcpro.co.uk/features/371254/why-everyone-hates-the-it-department>, letzter Zugriff: 28.11.2011. 11 2011.
- [68] Parycek, P., Maier-Rabler, U. und Diendorfer, G. (Hg.): *Internetkompetenz von SchülerInnen - Aktivitätstypen, Themeninteressen und Rechercheverhalten in der 8. Schulstufe in Österreich*. Studienbericht. Wien, Salzburg, Krems. 07 2010.
- [69] Romeike R.: *Kreativität im Informatikunterricht*. Dissertation. Universität Potsdam. 2008.
- [70] Schaumann, P. und Reiser C.: *Teil 1: Die Bedrohung der Privatsphäre (Privacy)*. online unter: <http://sicherheitskultur.at/privacy.htm>, letzter Zugriff: 24.02.2012.
- [71] Schubert, S. und Schwill, A.: *Didaktik der Informatik*. 2. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg. 2011.

- [72] Schweizerischer Verein für Informatik in der Ausbildung (SVIA) online unter: <http://svia-ssie-ssii.ch/>, letzter Zugriff: 04.01.2012.
- [73] Schwabe, M., Radinger, R. und Sommer-Binder, G.: *Bildung in Zahlen 2009/10 - Schlüsselindikatoren und Analysen.* online unter: http://www.statistik.at/web_de/dynamic/services/publikationen/5/publdetail?id=5&listid=5&detail=461, letzter Zugriff: 15.12.2011. Statistik Austria (Hg.). Wien. 2011.
- [74] Schweizer Informatik Gesellschaft (SI): *donna informatica.* online unter: <http://donnainformatica.s-i.ch/>, letzter Zugriff: 05.01.2012.
- [75] Snelting, G.: *Informatik ist Cool ?!*. erschienen in: IT - Information Technology Vol. 51. online unter: <http://pp.info.uni-karlsruhe.de/uploads/publikationen/snelting09it.pdf>, letzter Zugriff: 11.11.2011. Universität Karlsruhe. 05 2009.
- [76] Statistik Austria: *Haushalte mit Computer 2011.* online unter: http://www.statistik.at/web_de/static/haushalte_mit_computer_2011_022213.pdf, letzter Zugriff: 12.01.2012. Wien. 2011.
- [77] Team Organisatoren Contests (TOC): *Computer Contest - Austria und Alpe Adria.* online unter: <http://www.contestsinternational.eu/ComputerContest/>, letzter Zugriff: 12.01.2012. 2011.
- [78] Telekom-Presse: *Zahl der Mobilfunkanschlüsse auf rund sechs Milliarden angestiegen.* online unter: http://www.telekom-presse.at/Zahl_der_Mobilfunkanschluesse_auf_rund_sechs_Milliarden_angestiegen.id.18919.htm, letzter Zugriff: 01.03.2012. 02 2012.
- [79] teltarif.de: *Von der Basisstation zum HLR: So funktioniert ein Mobilfunknetz.* online unter: <http://www.teltarif.de/mobilfunk/technik/hlr.html>, letzter Zugriff: 01.03.2012. 02 2012.
- [80] TEquality: *Technik.Gender.Equality - Technikinteresse und Studienwahl.* online unter: http://www.tequality.at/6/6_2_Erg_Fragebogen.php#6_2_1, letzter Zugriff: 05.12.2011. Johannes Kepler Universität Linz. 2006.
- [81] Umbach-Daniel, A. und Wegmann A.: *Das Image der Informatik in der Schweiz.* online unter: <http://www.haslerstiftung.ch/files/webcontent/documents/Imagestudie%202008.pdf>, letzter Zugriff: 15.11.2011. Rütter+Partner. Rüschlikon. 04 2008.

- [82] Weber, R.: *Das ganz inoffizielle Image der Informatik*. online unter: http://pi.informatik.uni-siegen.de/lehre/2009s/2009s_psi/weber/Ausarbeitung.html, letzter Zugriff: 30.11.2011. Seminararbeit im Zuge des Proseminar Informatik - Image der Informatik. Universität Siegen. 2009.
- [83] wien.orf.at: *Wiener IT-Wirtschaft sucht Fachkräfte*. online unter: <http://wien.orf.at/news/stories/2505088/>, letzter Zugriff: 22.12.2011. 10 2011.
- [84] Wiener Zeitung: *Jedes dritte Handy in Österreich schon ein Smartphone*. online unter: http://www.wienerzeitung.at/themen_channel/wz_digital/digital_news/395258_Jedes-dritte-Handy-in-Oesterreich-schon-ein-Smartphone.html, letzter Zugriff: 05.03.2012. 09 2011.
- [85] Wikipedia: *Datenschutz*. online unter: <http://de.wikipedia.org/wiki/Datenschutz>, letzter Zugriff: 05.03.2012.
- [86] zli.ch: *Jahr der Informatik Ū Informatica08*. online unter: http://www.zli.ch/newsdetail+M5f28ce8d9f8.html?&tx_ttnews%5Bmonth%5D=01&tx_ttnews%5Byear%5D=2008, letzter Zugriff: 03.01.2012. 01 2008.