



universität  
wien

# DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

„Barrierefreiheit als Thematik im österreichischen  
Informatikunterricht“

Verfasser

Dominik Hagelkruys

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2012

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 190 884 313

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Lehramtstudium: UF Informatik und Informatikmanagement / UF Geschichte, Sozialkunde, Polit. Bildg.

Betreuerin / Betreuer:

Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Renate Motschnig







# Inhaltsverzeichnis

<b>VORWORT .....</b>	<b>5</b>
<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>6</b>
<b>2. IST-ANALYSE .....</b>	<b>9</b>
2.1. BARRIEREFREIHEIT IN ÖSTERREICHISCHEN LEHRPLÄNEN .....	9
2.1.1. Lehrpläne AHS .....	9
2.1.1.1. Informatik für die 5. Schulstufe.....	9
2.1.1.2. Wahlpflichtfach Informatik für 6. – 8. Klassen.....	10
2.1.2. Lehrpläne BMHS .....	10
2.1.2.1. HTL für Informatik & Elektronische Datenverarbeitung und Organisation (EDVO) .....	11
2.1.2.2. HTL für Informationstechnologie (IT).....	12
2.1.2.3. HTL für Medientechnik und Medienmanagement .....	12
2.1.2.4. HTL für Wirtschaftsingenieurwesen .....	13
2.1.2.5. Höhere Lehranstalten für Wirtschaftliche Berufe (HLW).....	14
2.1.2.6. Handelsakademie (HAK) .....	14
2.1.2.6.1. Schulversuch - Handelsakademie für Wirtschaftsinformatik (Digital Business) .....	15
2.2. BARRIEREFREIHEIT IN SCHULBÜCHERN .....	15
2.3. AUSWERTUNG DER FRAGEBÖGEN .....	17
2.3.1. Auswertung der Lehrerbefragung.....	18
2.3.1.1. Zusammenfassung .....	25
2.3.2. Auswertung der Schülerbefragung .....	25
2.3.2.1. Zusammenfassung .....	31
2.4. FAZIT .....	31
<b>3. THEORETISCHE GRUNDLAGEN.....</b>	<b>32</b>
3.1. WAS IST BARRIEREFREIHEIT?.....	32
3.2. WARUM IST BARRIEREFREIHEIT WICHTIG? .....	33
3.3. ZIELGRUPPEN .....	34
3.3.1. Behinderungen und Handicaps .....	35
3.3.1.1. Sehbehinderungen .....	35
3.3.1.2. Hörbehinderungen .....	37
3.3.1.3. Kognitive, Lern- und Sprachbehinderungen .....	37
3.3.1.4. Körperliche Einschränkungen .....	38
3.3.1.5. Alte Menschen.....	38
3.3.1.6. Mobile User .....	39
3.4. RECHTE, NORMEN UND STANDARDS.....	40
3.4.1. Bundesverfassungsgesetz.....	40
3.4.2. Bundesgesetzblatt vom 10 August 2005.....	40

3.4.3. Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz - BGStG .....	41
3.4.4. E-Government-Gesetz – E-GovG .....	42
3.4.5. BITV 2.0.....	43
3.4.6. Das World Wide Web Consortium (W3C).....	43
3.4.6.1. Geschichte .....	43
3.4.6.2. Ziele .....	44
3.4.7. Web Accessibility Initiative (WAI).....	45
3.4.8. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).....	45
3.4.9. ISO-Standards .....	46
3.5. ASSISTIVE TECHNOLOGIEN .....	47
3.5.1. Textvergrößerung .....	47
3.5.2. Screenreader.....	48
3.5.3. Webreader .....	49
3.5.4. Onboard-Programme .....	50
3.5.4.1. Windows.....	50
3.5.4.1.1. Windows XP .....	50
3.5.4.1.2. Windows 7 .....	51
3.5.4.2. Mac OS.....	53
3.5.4.3. Unix .....	54
3.5.5. Alternative Eingabemethoden.....	55
3.5.5.1. Großfeldtastatur .....	55
3.5.5.2. Eye-Tracking-Systeme .....	56
3.5.5.3. Mundgesteuerte Systeme.....	57
3.5.5.4. Spracheingabe.....	57
3.6. ENTWICKLUNG BARRIEREFREIER SOFTWARE .....	57
3.6.1. Grundlegende Programmierregeln für barrierefreie Software.....	58
3.6.1.1. Standardkonformität.....	58
3.6.1.2. Alternativen für Multimediainhalte.....	58
3.6.1.3. Steuerung mittels Tastatur.....	59
3.6.1.4. Programmfokus .....	60
3.6.1.5. Gestaltung von Inhalten.....	60
3.6.1.5.1. Layout .....	60
3.6.1.5.2. Beschreibung von Inhalten, Gruppen und Komponenten .....	61
3.6.1.5.3. Schriftart, Farbgestaltung und Größe.....	61
3.6.1.5.4. Animierte Bildschirminhalte.....	62
3.6.2. Barrierefreie PDFs.....	63
3.6.3. Barrierefreiheit mit Java .....	64
3.6.4. Barrierefreiheit mit HTML, CSS und Javascript.....	66
3.6.4.1. Anforderungen nach BITV 2.0.....	67
3.6.4.1.1. Allgemein.....	67
3.6.4.1.2. Formatierung von Inhalten.....	67
3.6.4.1.3. Nicht-Text-Inhalte.....	68
3.6.4.1.4. Zeitgesteuerte Medien.....	68
3.6.4.1.5. Zeitbezogene Anforderungen.....	68

3.6.4.1.6. Animierte Seiteninhalte.....	69
3.6.4.1.7. Layout und Präsentation.....	69
3.6.4.1.8. Bedienbarkeit der Seite .....	69
3.6.4.1.9. Tastatur.....	70
3.6.4.1.10. Fehlervermeidung bzw. -identifizierung.....	70
3.6.5. <i>Validierungstools</i> .....	70
3.6.6. <i>Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)</i> .....	71
<b>4. PRAKTISCHE UMSETZUNG (UNTERRICHTSEINHEITEN).....</b>	<b>73</b>
4.1. THEMA: BARRIEREFREIHEIT (THEORIEBLOCK) .....	73
4.1.1. <i>Vorkenntnisse</i> .....	73
4.1.2. <i>Stundenaufbau</i> .....	74
4.1.3. <i>Beschreibung und Analyse</i> .....	75
4.2. THEMA: ASSISTIVE TECHNOLOGIEN .....	76
4.2.1. <i>Vorkenntnisse</i> .....	76
4.2.2. <i>Stundenaufbau</i> .....	77
4.2.3. <i>Beschreibung und Analyse</i> .....	78
4.3. THEMA: BARRIEREFREIE PDFS .....	79
4.3.1. <i>Vorkenntnisse</i> .....	79
4.3.2. <i>Stundenaufbau</i> .....	80
4.3.3. <i>Beschreibung und Analyse</i> .....	81
4.4. THEMA: BARRIEREFREIHEIT MIT JAVA .....	82
4.4.1. <i>Vorkenntnisse</i> .....	82
4.4.2. <i>Stundenaufbau</i> .....	83
4.4.3. <i>Beschreibung und Analyse</i> .....	84
4.5. THEMA: BARRIEREFREIHEIT BEI INTERNETSEITEN .....	85
4.5.1. <i>Vorkenntnisse</i> .....	85
4.5.2. <i>Stundenaufbau</i> .....	86
4.5.3. <i>Beschreibung und Analyse</i> .....	87
4.6. THEMA: BARRIEREFREIHEIT MIT SMIL.....	88
4.6.1. <i>Vorkenntnisse</i> .....	88
4.6.2. <i>Stundenaufbau</i> .....	89
4.6.3. <i>Beschreibung und Analyse</i> .....	90
<b>5. ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>91</b>
<b>6. QUELLEN .....</b>	<b>93</b>
6.1. BIBLIOGRAPHIE .....	93
6.2. BILDVERZEICHNIS .....	96
<b>7. ANHANG .....</b>	<b>99</b>
7.1. DURCHFÜHRUNG DER UMFRAGE.....	99
7.1.1. <i>E-Mails</i> .....	100

7.2. FRAGEBÖGEN .....	102
7.2.1. <i>Lehrer</i> .....	102
7.2.2. <i>Schüler</i> .....	104
7.3. UNTERRICHTSEINHEIT: BARRIEREFREIHEIT (THEORIEBLOCK) .....	109
7.4. UNTERRICHTSEINHEIT: BARRIEREFREIE PDFS .....	109
7.4.1. <i>Erstellen des Dokuments</i> .....	110
7.4.2. <i>Bearbeiten mit Adobe Reader</i> .....	112
7.5. UNTERRICHTSEINHEIT: BARRIEREFREIHEIT MIT JAVA .....	116
7.5.1. <i>Auswahlfenster: nicht-barrierefreier Code</i> .....	116
7.5.2. <i>Auswahlfenster: Accessible-Informationen</i> .....	118
7.5.3. <i>Auswahlfenster: Mnemonics</i> .....	121
7.5.4. <i>Auswahlfenster: Tooltips + Simulator</i> .....	123
7.5.5. <i>Gesamter Code: Simulator</i> .....	125
7.5.6. <i>Gesamter Code: Auswahlfenster</i> .....	127
7.6. UNTERRICHTSEINHEIT: BARRIEREFREIHEIT MIT SMIL .....	131
7.6.1. <i>Die Applikation</i> .....	131
7.6.2. <i>Programmcode</i> .....	131



## **Vorwort**

Barrierefreiheit ist eine Thematik mit der wir tagtäglich, wissentlich oder unwissentlich, konfrontiert werden. Erst eine aktive Bewusstmachung dieses Umstands macht es möglich diese Tatsache zu erkennen. Genau dieser Schritt entfachte in mir das Interesse für dieses Thema. In der Folge kam ich auch schnell zu der Erkenntnis, dass Barrierefreiheit im Schulalltag kaum bzw. nur unzureichend thematisiert wird. Besonders hervorzuheben ist hierbei der Informatikbereich. Gerade in einem sich so schnell entwickelnden Fachgebiet, welches stetig anwächst, immer mehr Dienstleistungen und Möglichkeiten bietet und auf welches immer mehr Kompetenzen und Risiken verlagert werden, sollte diese Thematik nicht übergangen werden. Daher wollte ich mich im Zuge der vorliegenden Arbeit dieses Problems annehmen und versuchen Lösungsansätze dafür zu finden.

Ich habe versucht, das Thema möglichst umfangreich und so detailliert wie möglich zu bearbeiten, allerdings ist dies im Zuge einer Diplomarbeit natürlich nur bis zu einem gewissen Grad möglich. Daher habe ich in vielen Bereichen der Arbeit Hinweise zu Literatur oder weiterführenden Internetlinks angeführt, welche ausführlichere Informationen bieten.

An dieser Stelle möchte ich auch anmerken, dass ich bezüglich einer gendersensiblen Schreibweise den Weg gewählt habe, zu Gunsten einer einfacheren Lesbarkeit sowohl für die männliche wie die weibliche Form die männliche Form zu verwenden.

# 1. Einleitung

Behinderung, sei sie körperlich oder geistig, stellt betroffene Personen, aber auch deren Umfeld, vor viele Probleme. Probleme, die oftmals nicht alleine gelöst werden können und daher nach Unterstützung von Fremden und der Gesellschaft verlangen. Obwohl Behinderung schon immer ein Teil unseres Lebens und damit auch unserer Gesellschaft war, ist die Entwicklung hin zur Gleichstellung von Menschen mit Handicaps und „normalen“ Menschen relativ jung. Eine Behinderung ist nicht mit dem Ausschluss aus dem normalen gesellschaftlichen Leben gleichzustellen. In Wahrheit werden die Hürden für Menschen mit Handicaps durch die neuesten und zukünftigen technischen Errungenschaften immer geringer. Obwohl die Entwicklung in der Gesellschaft als durchaus positiv zu bewerten ist, ist es nötig Aufklärung zu betreiben und Informationen anzubieten. Eine erste und naheliegende Instanz zur Informations- und Wissensvermittlung ist die Schule. Jugendliche sollten schon früh auf die Herausforderungen in ihren zukünftigen Leben vorbereitet werden und auch wenn sie selbst nicht von Behinderungen oder Handicaps betroffen sind, ist es doch wahrscheinlich, dass sie irgendwann damit konfrontiert werden.

Die Bedeutung dieser Thematik wird auch durch den am 9. Juli 2011 erschienenen „World report on disability“ unterstrichen. Die World Health Organisation (WHO) und die Weltbank haben in diesem Bericht erstmals das Thema Behinderung im globalen Rahmen analysiert und damit gleichzeitig die Regierungen der Länder aufgefordert ihren Aufwand zur Unterstützung von Menschen mit Handicaps zu erhöhen, um damit das volle Potential dieser Menschen nutzen zu können. Der Bericht wurde auch von Stephen W Hawking unterstützt, welcher wohl als Paradebeispiel für Menschen, die trotz Handicap ihr Potential zur Geltung bringen können, herangezogen werden kann.

Der „World report on disability“ gibt an, dass weltweit über eine Milliarde Menschen mit einer Behinderung leben. Umgerechnet bedeutet dies, dass etwa jeder siebente Mensch mit einem Handicap zu kämpfen hat.<sup>1</sup> Dies zeigt deutlich, dass Behinderung ein fixer Bestandteil der Gesellschaft ist und daher nicht einfach ausgeblendet werden darf. Es ist wichtig Lösungen zu finden um diesen Menschen ein gleichwertiges Leben in unserer Gesellschaft zu ermöglichen. Der erste Schritt hierfür muss bereits im Jugendalter, also in der Schule, gesetzt werden.

Gerade die Informatik spielt eine besondere Rolle um eine Chancengleichheit beim Erwerb von Wissen und Bildung sowie beim Zugang zu Informationen für alle Menschen zu

---

<sup>1</sup> Vgl. World Health Organisation/ Worldbank (2011): World report on disability, Online im Internet: URL: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215_eng.pdf), Seite xi, [10.06.2011].

gewährleisten. Unsere heutige Welt ist ohne Informatik und fortschrittliche Technik nicht mehr vorstellbar. Es wäre ein Fehler, Menschen mit Behinderungen den Zugang zu dieser Technik zu verwehren oder unnötig zu erschweren, da es sie in der Entfaltung ihres Potentials erheblich einschränken würde. Es gibt mittlerweile genügend Lösungswege, die es diesen Personen ermöglichen, die neueste Technik ohne Einschränkungen zu nutzen und dieselben Tätigkeiten wie Menschen ohne Handicap auszuführen. Es ist wichtig, Menschen darüber aufzuklären welche Lösungswege für einen erleichterten Zugang es bereits gibt und wie diese eingesetzt werden können.

Diese Informationsverbreitung ist nicht nur für unser aktuelles Zusammenleben von Bedeutung, es ist auch wichtig für die Zukunft vorbereitet zu sein. Unsere Gesellschaft wird immer vernetzter und der Fortschritt passiert immer rasanter. Auch Menschen ohne Einschränkungen haben oftmals Probleme mit diesen Entwicklungen Schritt zu halten. Um es Menschen mit Handicaps also nicht noch schwerer zu machen, ist es daher wichtig ihre speziellen Bedürfnisse bereits bei der Entwicklung von Neuerungen miteinzukalkulieren.

Wie zuvor erwähnt ist die Schule die zentrale Institution zur Verbreitung von Wissen und Information in unserer heutigen Gesellschaft. Daher sollte diese Thematik, die laut WHO ein siebentel aller Menschen direkt betrifft, auch einen entsprechenden Stellenwert im Unterricht eingeräumt bekommen.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, das Themengebiet Barrierefreiheit zu analysieren und aus der breiten Menge an Information verwertbare Inhalte für den Informatikunterricht zu filtern. Weiters sollen Wege und Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie Barrierefreiheit einen angemessenen Platz im Informatikunterricht erhalten könnte und gleichzeitig entsprechende Inhalte hierfür erarbeitet werden. Abschließend soll diese Arbeit auch als Vorlage bzw. Anregung für Lehrer und Lehrerinnen dienen um diese Thematik ansprechend und umfangreich in ihren Unterricht integrieren zu können.

Um eine möglichst genaue und nachvollziehbare Bearbeitung des Themas zu ermöglichen, werde ich meine Arbeit in drei Teile gliedern: IST-Analyse, Theoretische Grundlagen und Praktische Umsetzung (Unterrichtseinheiten).

Im Zuge der IST-Analyse möchte ich der Frage, inwieweit die Thematik Barrierefreiheit bereits in das österreichische Bildungswesen, speziell im Bereich Informatik, integriert ist, nachgehen. Hierzu werde ich einerseits die Lehrpläne verschiedenster Schultypen analysieren sowie einen kurzen Blick in die Informatiklehrbücher werfen und andererseits auch einen

persönlichen Fragebogen an die österreichische Schüler- sowie Lehrerschaft schicken um einen noch detaillierteren Einblick zu erhalten.

Im zweiten Teil dieser Arbeit, welcher die theoretische Grundlagen behandelt, werde ich das Thema Barrierefreiheit an sich genauer beschreiben und versuchen herauszukristallisieren welche Inhalte überhaupt für die Aufbereitung im Unterricht herangezogen werden sollten. Hierbei werde ich versuchen die breite Thematik in unterschiedliche Bereiche und Gruppierungen aufzuteilen und diese anschließend in einer für den Informatikunterricht brauchbaren Detailmenge zu beschreiben.

Im Abschließenden dritten Teil dieser Arbeit sollen die Erkenntnisse aus den beiden vorhergehenden Teilen genutzt werden um neue Unterrichtseinheiten zu planen welche die Thematik Barrierefreiheit inkludieren und somit das Themenfeld des Unterrichts erweitern. Somit soll auch eine wichtige Kernfrage dieser Arbeit beantwortet werden: Was sollen Schüler und Schülerinnen über das Thema Barrierefreiheit wissen?

Da diese Frage sehr komplex und für jede Schülergruppe, Schulstufe und jeden Schultyp anders zu beantworten ist, werden die hier gezeigten Lehreinheiten Rücksicht auf unterschiedliche Niveaustufen und Lerninhalte nehmen und möglichst umfangreiches Material zur Integration bzw. Adaption für den Unterrichtseinsatz bereitstellen.

## 2. IST-Analyse

### 2.1. Barrierefreiheit in österreichischen Lehrplänen

Um die Umsetzung von Barrierefreiheit im Informatikunterricht genau beurteilen zu können, ist es nötig zuerst die Lehrpläne diverser Schultypen zu analysieren. Hierzu sollen in der Folge die Lehrpläne einiger ausgewählter österreichischer Schultypen herangezogen werden. Hierbei ist anzumerken, dass Lehrpläne gewählt wurden, welche in einer breiten Form angewandt werden und nicht regional-spezifisch sind.

#### 2.1.1. Lehrpläne AHS

##### 2.1.1.1. Informatik für die 5. Schulstufe

Der Informatiklehrplan für die AHS Oberstufe schreibt Barrierefreiheit als Thematik im Unterricht nicht explizit vor, dennoch handelt es sich hierbei um ein Thema, das in die Beschreibung der Bildungs- und Lehraufgabe fällt. Dies zeigen die folgenden Ausschnitte aus dem Lehrplan:

*„Bildungs- und Lehraufgabe:*

*[...]*

*Der Informatikunterricht fasst vorhandene Fähigkeiten von Schüler und Schülern durch Beschäftigung mit Entwurf, Gestaltung und Anwendung von Informationssystemen zusammen und baut sie aus.*

*[...]*

*Schließlich ist eine tiefere Einsicht in gesellschaftliche Zusammenhänge und Auswirkungen der Informationstechnologie (ua Arbeits- und Freizeitbereich sowie Folgen für das Sicherheits- und Rechtsbewusstsein) das Ziel.“<sup>2</sup>*

Diese Auszüge aus dem vom Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur veröffentlichten Lehrplan zeigen deutlich, dass Barrierefreiheit durchaus ein Thema sein könnte, welches den Informatikunterricht bereichert. Teil der Bildungs- und Lehraufgabe ist das Entwerfen, Gestalten und Anwenden von Informationssystemen sowie die tiefere Einsicht in gesellschaftliche Zusammenhänge und Auswirkungen der Informationstechnologie auf

---

<sup>2</sup> BMUKK: Lehrplan Informatik AHS, Online im Internet: URL: [http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11866/lp\\_neu\\_ahs\\_14.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11866/lp_neu_ahs_14.pdf), Seite 1, [02.11.2010].

andere gesellschaftliche Bereiche, wie beispielsweise den Arbeits- und Freizeitbereich. Hierbei handelt es sich um thematische Gebiete, welche durch Grundinformationen zu Barrierefreiheit ein vollständigeres Bild erhalten würden. Zusätzlich würde sich über die Thematik Barrierefreiheit eine direkte Verbindung zum Bildungsbereich Mensch und Gesellschaft, zu dem auch der Informatikunterricht beitragen sollte, ziehen lassen.

*„Beiträge zu den Bildungsbereichen*

*[...]*

*Mensch und Gesellschaft:*

*Arbeitswelt und privates Umfeld der Menschen verändern sich durch den Einfluss der Informationstechnologien. Durch die Beschäftigung mit diesen lernen SchülerInnen und Schüler deren Auswirkungen, Möglichkeiten und Grenzen kennen, insbesondere das Potenzial der eigenen Fähigkeiten als denkende, handelnde, fühlende und sich entwickelnde Menschen.“<sup>3</sup>*

### **2.1.1.2. Wahlpflichtfach Informatik für 6. – 8. Klassen**

Der Lehrplan für das Wahlpflichtfach Informatik an der AHS ist sehr kurz und allgemein gehalten. Grundsätzlich geht es darin um die Vertiefung und Erweiterung der Schülerkompetenzen. Ein direkter Bezug zu Barrierefreiheit lässt sich dadurch also nicht herleiten. Dennoch sieht der Lehrstoff auch den Punkt *„Informatik, Gesellschaft und Arbeitswelt“<sup>4</sup>* vor, welcher genügend Platz für die Thematik bieten sollte.

### **2.1.2. Lehrpläne BMHS**

Da die Berufsbildenden Schulen, aufgrund der unterschiedlichen thematischen Schwerpunkte, naturgemäß keinen einheitlichen Lehrplan besitzen können, möchte ich an dieser Stelle nur eine Auswahl an Lehrplänen analysieren. Hierbei werden ausschließlich jene Schultypen berücksichtigt, die genügend Bezug zur Informatik aufweisen, um eine Behandlung der Thematik Barrierefreiheit rechtfertigen zu können.

---

<sup>3</sup> Ebd., Seite 1.

<sup>4</sup> BMUKK: Lehrplan Informatik AHS Wahlpflichtfach, Online im Internet: URL: [http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11876/lp\\_neu\\_ahs\\_21.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11876/lp_neu_ahs_21.pdf), Seite 1, [02.11.2010].

### **2.1.2.1. HTL für Informatik & Elektronische Datenverarbeitung und Organisation (EDVO)**

Dieser HTL-Zweig bietet eine große Auswahl an unterschiedlichen Informatikfächern. Zwei davon bieten auch Raum für Unterrichtsinhalte aus dem Bereich Barrierefreiheit:

#### *„1.3 SYSTEM- UND EINSATZPLANUNG*

*Der Schüler soll*

- Begriffe, Grundlagen und Methoden beherrschen und sowohl die technischen Möglichkeiten, als auch die praxisorientierten und betrieblichen Gesichtspunkte kennen, um den Einsatz der EDV organisieren zu können;*
- alle für eine EDV-Ausschreibung notwendigen Begriffe, Richtlinien, Normen und Standards kennen; [...]*<sup>5</sup>

Das Unterrichtsfach System- und Einsatzplanung soll den Schülern die organisatorischen Aufgaben eines Systemadministrators näher bringen. Hierzu zählt auch die Kenntnis von Richtlinien, Normen und Standards. Dies muss natürlich auch Barrierefreiheit mit einschließen.

#### *„3.4 MULTIMEDIA-HARDWARE*

*Bildungs- und Lehraufgabe:*

*Der Schüler soll*

- die aktuelle Hardware- und Geräteausstattung sonstiger Art für den Multimediabereich kennenlernen und einwandfrei bedienen können; [...]*<sup>6</sup>

Beim Fach Multimedia-Hardware ist der Bezug zur Thematik Barrierefreiheit zwar nicht ganz so deutlich wie im vorhergehenden Fall. Dennoch müssen auch spezielle Eingabegeräte, wie beispielsweise eine Braillezeile, erwähnt werden, wenn über Ein- bzw. Ausgabegeräte gesprochen wird.

---

<sup>5</sup> BMUKK (1998): Lehrplan der höheren Lehranstalt für elektronische Datenverarbeitung und Organisation, Online im Internet: URL: [http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL/HL\\_EDVO\\_Anlage\\_1.3.1\\_BGBI\\_382-98.pdf](http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL/HL_EDVO_Anlage_1.3.1_BGBI_382-98.pdf), Seite 12, [02.11.2010].

<sup>6</sup> Ebd., Seite 19.

### **2.1.2.2. HTL für Informationstechnologie (IT)**

Dieser Informatikzweig der HTL weist viele Parallelen zum Zweig Informatik & Elektronische Datenverarbeitung und Organisation auf. Die Fächer „Betriebssysteme und Computerarchitektur“ und „Betriebliches Informationsmanagement“ aus der Informationstechnologie-Abteilung sind inhaltlich mit dem zuvor beschriebenen Fach „System und Einsatzplanung“ nahezu deckungsgleich. Daher ergeben sich hier auch dieselben Schnittpunkte mit dem Thema Barrierefreiheit. Bei den Fächern „Medientechnik“ (IT) und „Multimedia Hardware“ (EDVO) verhält es sich ähnlich.

Mit „Multimediale Kommunikation“ befindet sich allerdings noch ein weiterer Gegenstand im Lehrplan, welcher deutliche Verknüpfungspunkte mit Barrierefreiheit aufweist:

#### *„3.1 MULTIMEDIALE KOMMUNIKATION*

*Bildungs- und Lehraufgabe:*

*Der Schüler/die Schülerin soll*

- die Grundregeln der sensitiven Schnittstelle Mensch-Maschine kennen;*
- die Elemente des bild- und tonkompositorischen Schaffens kennen lernen;*
- unterschiedliche Arten der Wahrnehmung und die bestimmenden Faktoren bewerten,*
- um daraus Konsequenzen für künftige Aufgabenstellungen ziehen zu können;*
- Gestaltungskonzepte analysieren und beurteilen können.“<sup>7</sup>*

Dieser Auszug aus dem Lehrplan spricht von der Schnittstelle Mensch-Maschine und von Gestaltungskonzepten von multimedialer Kommunikation. Dies sind zwei Kernpunkte um Barrierefreiheit in den Unterricht einfließen zu lassen. Um den Schülern ein vollständiges Bild zu vermitteln, ist es notwendig auch diese Inhalte zu präsentieren.

### **2.1.2.3. HTL für Medientechnik und Medienmanagement**

Auch diese HTL-Abteilung besitzt wieder eine große Fülle an Informatikfächern. Da sich in diesem Fall viele Unterrichtsgegenstände thematisch überschneiden, sollen sie hier auch nicht gesondert betrachtet werden. Einsatzbereiche für Barrierefreiheit lassen sich unter anderem in folgenden Fächern finden:

---

<sup>7</sup> BMUKK: Lehrplan der höheren Lehranstalt für Informationstechnologie, Online im Internet: URL: [http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL\\_Informationstechnologie.pdf](http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL_Informationstechnologie.pdf), Seite 21f, [02.11.2010].



Angewandte Informatik:

*„[...] Betriebliche und soziale Auswirkungen. Mensch-Maschine-Kommunikation. Datenschutz. Datensicherheit.“<sup>8</sup>*

Technologie der Medien:

*„- einen Überblick über die Medientechnologie erhalten und deren spezifischen Einsatzmöglichkeiten kennen;“<sup>9</sup>*

*„- Projekte unter Berücksichtigung ästhetischer, technischer, didaktischer und wirtschaftlicher Erfordernisse (audio)visuell umsetzen können.“<sup>10</sup>*

Laboratorium für Multimedia:

*„[...] die für die Herstellung von multimedialen Produkten geeigneten Methoden, Geräte, Maschinen, Hilfsmittel und Materialien unter Beachtung der Sicherheitserfordernisse auswählen und anwenden können; [...]“<sup>11</sup>*

Die Unterrichtsgegenstände sind sehr auf den Einsatz und die Verwendung von Medien fokussiert. Oft wird auf die Kenntnis verschiedenster Geräte verwiesen. Hierzu muss man natürlich auch die speziellen Peripheriegeräte zählen, welche Barrierefreiheit erst ermöglichen.

#### **2.1.2.4. HTL für Wirtschaftsingenieurwesen**

Der Zweig Wirtschaftsingenieurwesen ist nicht mehr ganz so informatikbezogen wie die vorhergehenden Abteilungen, dennoch beinhaltet er noch Fächer wie Programmieren oder Betriebsinformatik. In letzterem Fach sieht der Lehrplan vor, dass die Schüler fähig sein sollen *„die wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Auswirkungen des EDV-Einsatzes [zu]*

---

<sup>8</sup> BMUKK: Lehrplan der höheren Lehranstalt für Medientechnik und Medienmanagement, Online im Internet: URL: [http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL\\_MedientechnikMedienmanagement.pdf](http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL_MedientechnikMedienmanagement.pdf), Seite 6, [02.11.2010].

<sup>9</sup> Ebd., Seite 6.

<sup>10</sup> Ebd., Seite 11.

<sup>11</sup> Ebd., Seite 18.

beurteilen<sup>12</sup> und „die Wirkungsweise von Hardwarekomponenten und Betriebssystemsoftware kennen und anwenden zu können“.<sup>13</sup>

Leider ließen sich in den Programmierfächern, welche in allen beschriebenen Abteilungen vorhanden waren, keine Textpassagen finden, welche eine thematische Bearbeitung von Barrierefreiheit unterstützen bzw. fordern. Hier müsste die Lehrperson selbst aktiv werden und beispielsweise im Bereich User-Interface-Design auf die speziellen Anforderungen und Problematiken bestimmter Usergruppen hinweisen.

#### **2.1.2.5. Höhere Lehranstalten für Wirtschaftliche Berufe (HLW)**

An der HLW wird das Hauptaugenmerk der Informatik auf das Projekt- und Officemanagement gelegt. Hierbei ist es beispielsweise wichtig, „die mit der Informations- und Kommunikationstechnik zusammenhängenden gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Probleme“<sup>14</sup> zu verstehen. Gerade beim Planen und Umsetzen von IT-Projekten für die Wirtschaft ist es hilfreich über Kenntnisse aus vielen verschiedenen Bereichen zu verfügen, darunter auch Barrierefreiheit. Daher wäre es auch an einer HLW sinnvoll über die speziellen Anforderungen und die verschiedenen Lösungswege zu sprechen.

#### **2.1.2.6. Handelsakademie (HAK)**

Der Lehrplan für die Handelsakademien beinhaltet zwar einige Informatikfächer, wie „Wirtschaftsinformatik“ oder „Digital Business“, dennoch liegt der Schwerpunkt in allen Fächern vorrangig in der Datenverarbeitung.<sup>15</sup> Ein direkter Bezug zu Barrierefreiheit lässt sich daher kaum herstellen. Dennoch könnten grundlegende Kenntnisse aus diesem Bereich im späteren Berufsleben der Schüler hilfreich sein.

---

<sup>12</sup> BMUKK: Lehrplan der höheren Lehranstalt für Wirtschaftsingenieurwesen, Online im Internet: URL: [http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL/WIRTSCHAFTSING.W.\\_Anlage\\_1.3.2\\_382-98.pdf](http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL/WIRTSCHAFTSING.W._Anlage_1.3.2_382-98.pdf), Seite 11, [02.11.2010].

<sup>13</sup> Ebd., Seite 5.

<sup>14</sup> BMUKK (2009): Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, Online im Internet: URL: <http://www.abc.berufsbildendeschulen.at/all/download.asp?id=1457>, Seite 4, [02.11.2010].

<sup>15</sup> vgl. BMUKK (2004): Lehrplan der Handelsakademie, Online im Internet: URL: <http://www.abc.berufsbildendeschulen.at/all/download.asp?id=598>, [02.11.2010]

### **2.1.2.6.1. Schulversuch - Handelsakademie für Wirtschaftsinformatik (Digital Business)**

Der Lehrplan für diesen Schulversuch trat erstmals für das Schuljahr 2010/11 mit folgendem Ziel in Kraft:

*„Ziel dieses Schulversuches ist es, einerseits der Wirtschaft auf Grund der großen Nachfrage im IKT<sup>16</sup>- Bereich gut ausgebildete Absolventinnen/Absolventen zur Verfügung zu stellen und andererseits die Chancen der Absolventinnen/Absolventen der Handelsakademie für Wirtschaftsinformatik (Digital Business) am Arbeitsmarkt noch weiter zu verbessern.“<sup>17</sup>*

Der Lehrplan sieht eine breite Palette an Informatikfächern vor, die viele verschiedene Aspekte der Informatik abdecken. Eines dieser Fächer ist „Internet, Multimedia und Contentmanagement“, welches als Thema für den Unterricht der zweiten Jahrgänge unter anderem auch „Barrierefreiheit (Accessibility) und Benutzer/innenfreundlichkeit (Usability)“<sup>18</sup> vorsieht.

Dieser Lehrplan zeigt deutlich, dass Barrierefreiheit im modernen Informatikunterricht durchaus seine Daseinsberechtigung hat und integrativer Bestandteil eines breiten Unterrichtsbildes sein kann. In Bezug auf das Ausbildungsziel dieses Schulversuchs zeigt sich außerdem deutlich, dass Barrierefreiheit ein Thema ist, dessen Bedeutung von der Wirtschaft bereits erkannt wurde. Daher sollten Absolventen dieses Schulzweiges bereits über ein grundlegendes Wissen in diesem Bereich verfügen.

## **2.2. Barrierefreiheit in Schulbüchern**

Die Analyse der österreichischen Lehrpläne hat deutlich gezeigt, dass Barrierefreiheit bislang kein fester Bestandteil der Informatikausbildung ist. Daher soll nun im nächsten Schritt erörtert werden, ob die Thematik sich in den österreichischen Schulbüchern wieder finden lässt.

---

<sup>16</sup> Anm.: IKT = Informations- und Kommunikationstechnologie

<sup>17</sup> BMUKK (2010): Lehrplan. Handelsakademie für Wirtschaftsinformatik (Digital Business) neu, Online im Internet: URL: <http://www.abc.berufsbildendeschulen.at/all/download.asp?id=1804>, Seite 3, [02.11.2010]

<sup>18</sup> Ebd., Seite 51.

Als erste Anlaufstelle hierfür dient der „Österreichische Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG“<sup>19</sup>. Dieser bietet zwar viele Schulbücher für die verschiedensten Schultypen, Jahrgänge und Fächer an, überraschenderweise gibt es allerdings kein einziges Buch für den Informatikunterricht.

Die zweite Anlaufstelle ist das E-Learning Portal des „Bundesministeriums für Unterricht, Kunst und Kultur“<sup>20</sup>. Über den „Schulbuch Extra“<sup>21</sup> Bereich lassen sich einige Informatikbücher, vor allem für die ECDL-Ausbildung, Office Management und Publishing, finden. Der Großteil dieser Lehrwerke weist allerdings keine Verbindung zum Thema Barrierefreiheit auf.

Gesondert zu nennen ist hierbei das beim Westermann Verlag erschienene Werk „Webpublishing Angewandte Informatik 2 + 3“<sup>22</sup>, in dem sich ein eigenes Kapitel „Usability & Design“<sup>23</sup> widmet.

Beim eben erwähnten Verlag erscheinen auch eine Reihe anderer Informatik-Schulbücher, beispielsweise die Reihen „IT-Anwender-Grundlagen“<sup>24</sup> und „Informationsmanagement XP/2003 SbX-Kombi“, welche inhaltlich aber eher beim Thema Officemanagement bleiben.

Der Verlag Hölder-Pichler-Tempsky<sup>25</sup> bietet ebenfalls Unterrichtsbücher für Informatik an. Auch in diesem Fall handelt es sich wieder um Unterrichtsbücher für Office Management, Textverarbeitung und Publishing wie beispielsweise die Werke „TOP 1 – Textverarbeitung, Office-Management und Publishing“<sup>26</sup> und „Textverarbeitung und Publishing 1<sup>27</sup>+2<sup>28</sup>“. Informationen zu Barrierefreiheit lassen sich darin allerdings nicht finden.

Der Manz Verlag<sup>29</sup> bietet eine breite Palette an Informatikbüchern aus verschiedensten Themengebieten wie beispielsweise Softwareentwicklung, Wirtschaftsinformatik, angewandte Informatik oder Office-Management. Leider lassen sich auch hier kaum Informationen aus

---

<sup>19</sup> <http://www.oebv.at/>

<sup>20</sup> <http://www.bildung.at/>

<sup>21</sup> <http://sbx.bildung.at/>

<sup>22</sup> <http://www.westermann.at/detailansicht.php?id=978-3-7034-8465-0>

<sup>23</sup> <http://www.westermann.at/muster/87d310c7593d995317060c5ccbfa1b2c.pdf>

<sup>24</sup> <http://www.westermann.at/reihe.php?schultyp=AHSO&gegenstand=36&reihe=391>

<sup>25</sup> <http://www.verlaghpt.at/>

<sup>26</sup> <http://www.verlaghpt.at/verlagsprogramm/schulbuecher/kaufmaennische-lehranstalten/informations-und-officemanagement/top-textverarbeitung-office-management-und-publishing/produkt/8394/>

<sup>27</sup> <http://www.verlaghpt.at/verlagsprogramm/schulbuecher/hlawb/informations-und-officemanagement/textverarbeitung-und-publishing/produkt/8253/>

<sup>28</sup> <http://www.verlaghpt.at/verlagsprogramm/schulbuecher/hlawb/informations-und-officemanagement/textverarbeitung-und-publishing/produkt/8252/>

<sup>29</sup> <http://www.wissenistmanz.at/>

dem Bereich Barrierefreiheit finden. Einzig die dreiteilige Buchreihe „Multimedia und Webdesign“<sup>30</sup> weist Abschnitte zu den Themen Design, Ergonomie und Screendesign auf.

Bei den österreichischen Schulbüchern für das Unterrichtsfach Informatik zeigt sich dasselbe Bild wie auch schon bei den Lehrplänen. Dieses Ergebnis ist allerdings nicht sehr überraschend, schließlich müssen die Bücher der Schwerpunktlegung der Lehrpläne entsprechen, sonst wären sie im Unterrichtseinsatz keine Unterstützung. Dementsprechend wird das Thema Barrierefreiheit in den Schulbüchern, wenn überhaupt, nur oberflächlich und ansatzweise angeschnitten.

### **2.3. Auswertung der Fragebögen**

Die Analyse der Lehrpläne und Schulbücher hat gezeigt, dass der Einsatz von Barrierefreiheit als Unterrichtsthema vom Ermessen der jeweiligen Lehrkraft abhängig ist. Daher soll in diesem Abschnitt die Einstellung von Lehrpersonen und Schülern zum Thema Barrierefreiheit am Beispiel der ausgewerteten Fragebögen veranschaulicht werden.

Hierzu wurden Umfragen an etwa 700 Schulen aus ganz Österreich gesandt. Da ein möglichst breit gefächertes Bild von der österreichischen Schullandschaft gezeigt werden soll, wurden die Umfragen sowohl an AHS und BMHS, als auch an Hauptschulen mit Informatikschwerpunkt übermittelt.

Die Umfragen selbst richteten sich einerseits an die Lehrer und andererseits an Schüler und waren dementsprechend auch unterschiedlich gestaltet um den jeweiligen Standpunkt bzw. die Perspektive zur Thematik so individuell wie möglich einfangen zu können. Die Teilnahme an der Befragung war sowohl für Lehrer als auch Schüler freiwillig und musste von den jeweiligen Lehrern für ihre Schüler freigegeben werden.

Insgesamt konnten im Zeitraum vom 31. Mai 2010 bis zum 15. Juli 2010 136 Rückmeldungen von Informatiklehrern sowie 242 ausgefüllte Fragebögen von Schülern aus unterschiedlichsten Schultypen und Teilen Österreich gesammelt werden.

---

<sup>30</sup>[http://www.wissenistmanz.at/search?SearchableText=multimedia+und+Webdesign&portal\\_type%3Alist=RedProduct&getArtikelartcode%3Alist=1&getArtikelartcode%3Alist=2&getArtikelartcode%3Alist=7&getArtikelartcode%3Alist=13&getArtikelartcode%3Alist=15&enable\\_sbplus%3Aboolean=True&getIsaddon=0&sort\\_on=getSortierung](http://www.wissenistmanz.at/search?SearchableText=multimedia+und+Webdesign&portal_type%3Alist=RedProduct&getArtikelartcode%3Alist=1&getArtikelartcode%3Alist=2&getArtikelartcode%3Alist=7&getArtikelartcode%3Alist=13&getArtikelartcode%3Alist=15&enable_sbplus%3Aboolean=True&getIsaddon=0&sort_on=getSortierung)

### 2.3.1. Auswertung der Lehrerbefragung

Die Meinung der Lehrerschaft zum Thema Barrierefreiheit ist besonders wichtig um die aktuelle Situation an österreichischen Schulen richtig einschätzen zu können, und somit auch fundamental für meine weitere Arbeit. Schließlich ist es die Lehrkraft, welche den Unterricht gestaltet und die Inhalte für die Jugendlichen vorbereitet.

Der Fragebogen für die Lehrer enthielt daher einerseits Fragen zu ihrem Unterricht bzw. dem Stellenwert, welchen Barrierefreiheit in eben diesem einnimmt, und andererseits Fragen zur persönlichen Einstellung zum Thema und zu eigenen Erfahrungen damit. Zusätzlich wurde den Probanden auch die Möglichkeit gegeben sich in freien Textbereichen zur Thematik zu äußern und Probleme, Erfahrungen oder auch Kritik anzubringen.

Die folgende Grafik soll einen kurzen Überblick darüber geben, welchen Schultypen die Lehrer, welche an meiner Befragung teilgenommen haben, entstammen.

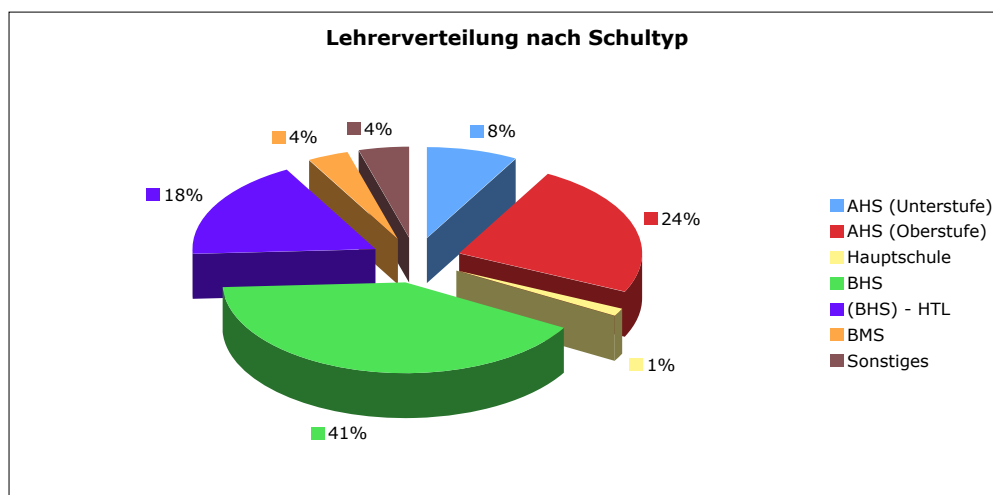


Abb. 1: Lehrerverteilung nach Schultyp

(Sonstige = VHS, Polytechnische Schule, Schule für Gesundheits- u Krankenpflege)

Die erste entscheidende Frage meiner Erhebung lautete: „Wird Barrierefreiheit im Informatikunterricht thematisiert?“. Die Rückmeldungen bezüglich dieser Fragestellung liefern bereits eine erste, überblicksmäßige Prognose, wie es um die Thematik Barrierefreiheit im Informatikunterricht steht.

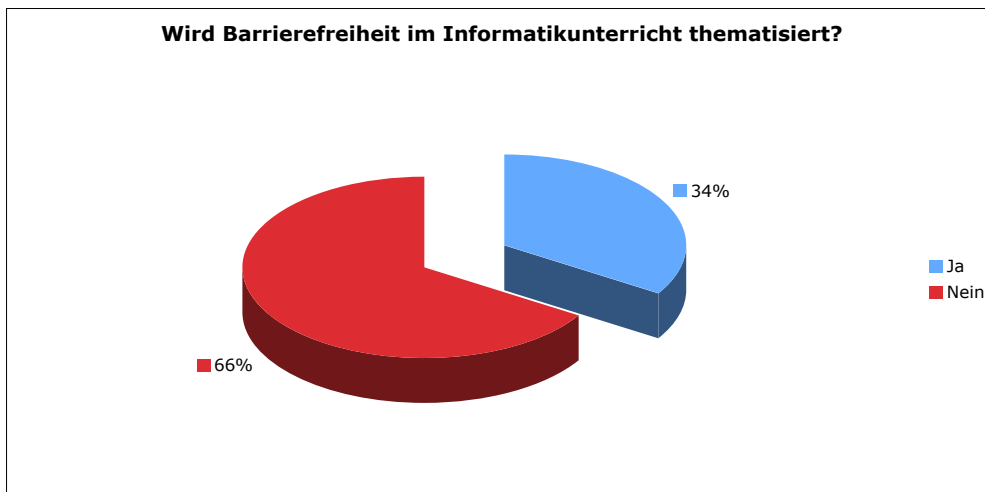


Abb. 2: Thematisierung von Barrierefreiheit im Informatikunterricht (Lehrer)

Bei exakt zwei Drittel der befragten Lehrer findet sich für Barrierefreiheit kein Platz im Informatikunterricht. Bei genauerer Betrachtung dieser Gruppierung lässt sich allerdings erkennen, dass auch mehr als die Hälfte jener Lehrer, die Barrierefreiheit nicht selbst im Unterricht behandeln, trotzdem der Meinung sind, dass die Thematik mehr Platz und Zeit im Informatikunterricht bekommen sollte.

Die Analyse wird sich in weiterer Folge auf die andere Gruppierung, also jene Lehrkräfte, welche Barrierefreiheit im Unterricht thematisieren, fokussieren. Es soll dabei der Unterricht der jeweiligen Lehrer bezüglich der Kriterien, Inhalt, Zeit und Hilfsmittel beleuchtet werden. Hierzu soll zunächst die Frage „Wie wird das Thema Barrierefreiheit in den Unterricht eingebaut?“ dienen. Bei dieser Frage war es für die Probanden möglich Mehrfachantworten zu geben.

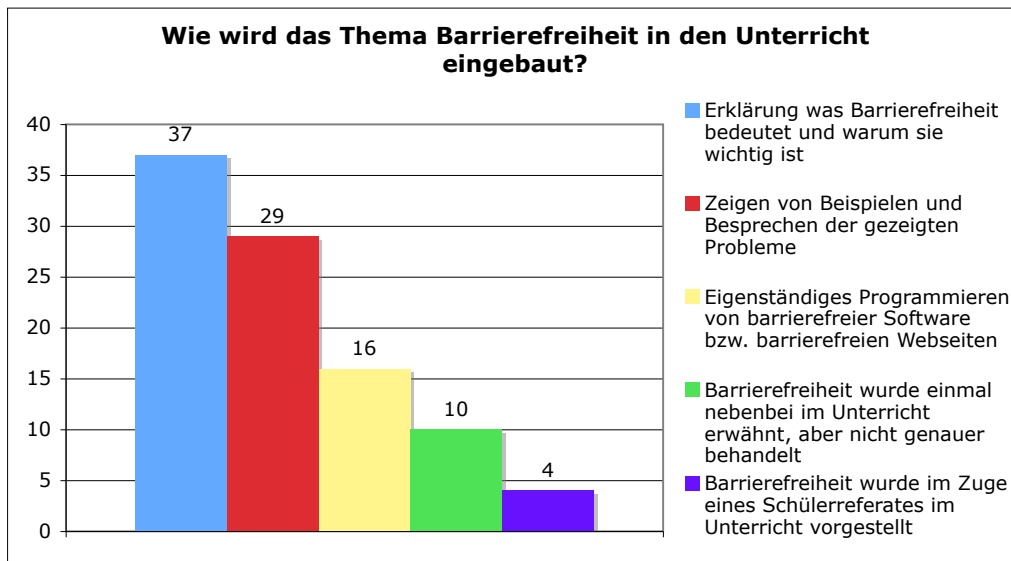


Abb. 3: Wie wird Barrierefreiheit thematisiert? (Lehrer) - Angaben in Personen

Die Grafik verdeutlicht, dass im Unterricht vor allem die theoretische Bearbeitung des Themas im Vordergrund steht. Hierbei wird in den meisten Fällen aber dennoch darauf geachtet die Bedeutung von Barrierefreiheit durch ausreichende Erklärungen und oft durch das Zeigen bzw. Besprechen von Fallbeispielen hervorzuheben. In einigen Fällen fließt dieser theoretische Grundbau auch in die Praxis, wie beispielsweise beim Programmieren, ein. Die Möglichkeit die Thematik durch einen Schüler aufarbeiten zu lassen, welcher sie anschließend der Klasse präsentiert, scheint bei der Lehrerschaft allerdings nicht sehr beliebt zu sein.

Ein weiteres wichtiges Kriterium ist der Zeitfaktor:

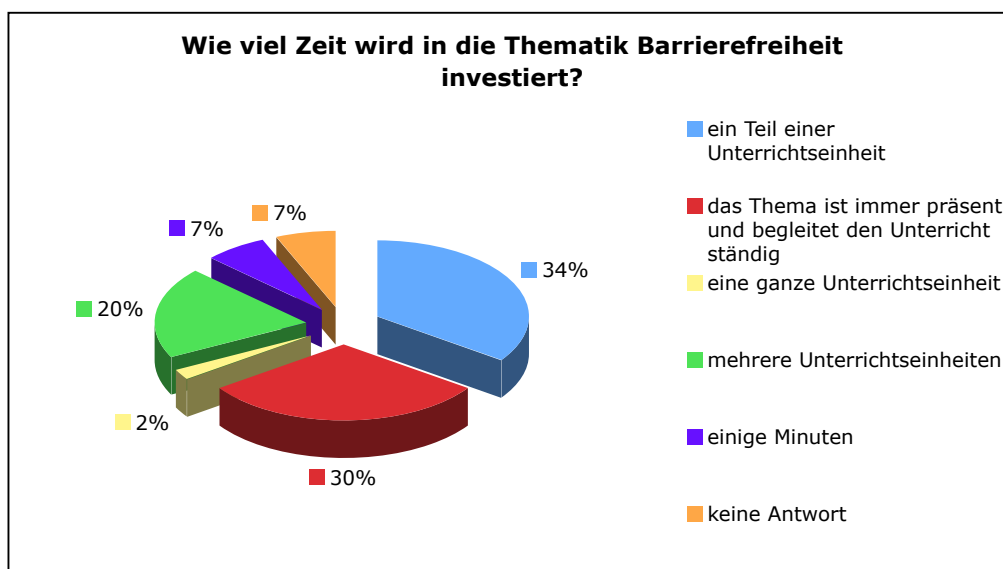


Abb. 4: Zeitinvestment für Barrierefreiheit



Hier zeigt sich eine deutliche Kluft innerhalb des Lehrpersonals. Für etwas mehr als die Hälfte der Lehrer ist Barrierefreiheit ein Thema, welches den Unterricht über mehrere Einheiten hinweg begleitet bzw. gar ein ständig präsent Thema im Unterrichtsgeschehen darstellt. Eine etwas kleinere Gruppe an Lehrern räumt der Thematik nur einige Minuten bzw. einen Teil einer Unterrichtseinheit zur Bearbeitung ein.

Das dritte zuvor beschriebene Kriterium sind die Hilfsmittel, welche im Unterricht vorgeführt und eventuell sogar eingesetzt werden. Auch bei dieser Frage konnten die Lehrkräfte wieder Mehrfachantworten geben.

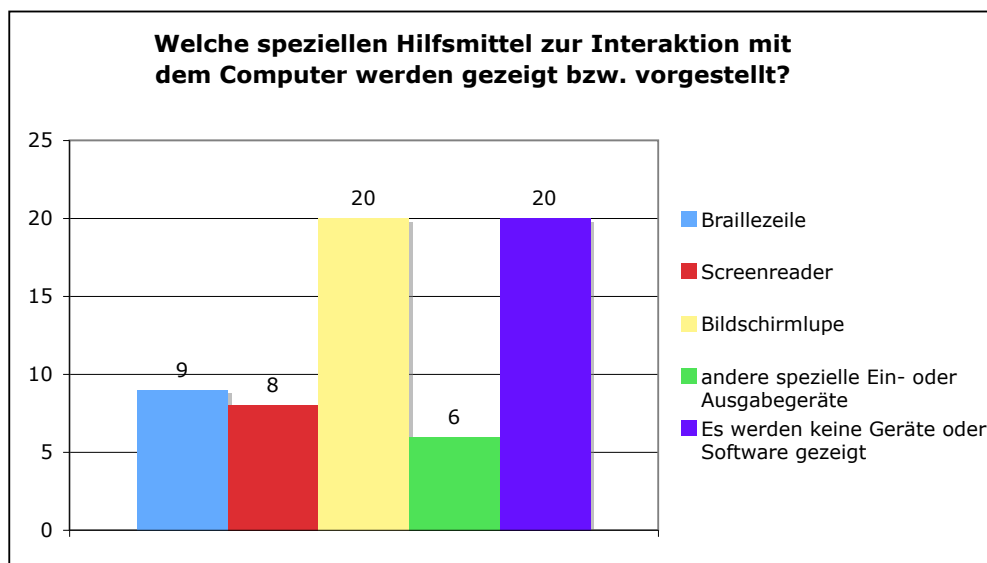


Abb. 5: spezielle Hilfsmittel zur Interaktion mit dem Computer – Angaben in Personen

Aus der Grafik geht deutlich hervor, dass insgesamt 20 Probanden keine Geräte oder spezielle Software im Unterricht verwenden bzw. diese in den Unterricht einbauen. Da die hier betrachtete Gruppe aus nur mehr 46 Personen besteht, also eben jenen, die angaben Barrierefreiheit im Unterricht zu thematisieren, unterstreichen die hier gezeigten Daten noch einmal deutlich, dass Barrierefreiheit im Unterricht vor allem theoretisch vermittelt wird. Jene Lehrkräfte, welche ihren Lehrstoff zum Thema Barrierefreiheit durch praktische Inhalte erweitern, greifen zumeist auf Bildschirmlupen und in einigen Fällen auch auf Braillezeilen, Screenreader und andere spezielle Ein- bzw. Ausgabegeräte zurück.

Der nächste Teil der Auswertung behandelt nun die jeweiligen Zugänge zur Thematik und die persönliche Meinung der Probanden zum Thema Barrierefreiheit. Hierbei werden wieder die Antworten aller befragten Personen herangezogen.

Die erste wichtige Frage hierzu lautet: „Wird Ihrer Meinung nach der Themenbereich Barrierefreiheit im Zuge des Informatikunterrichts ausreichend abgedeckt?“.

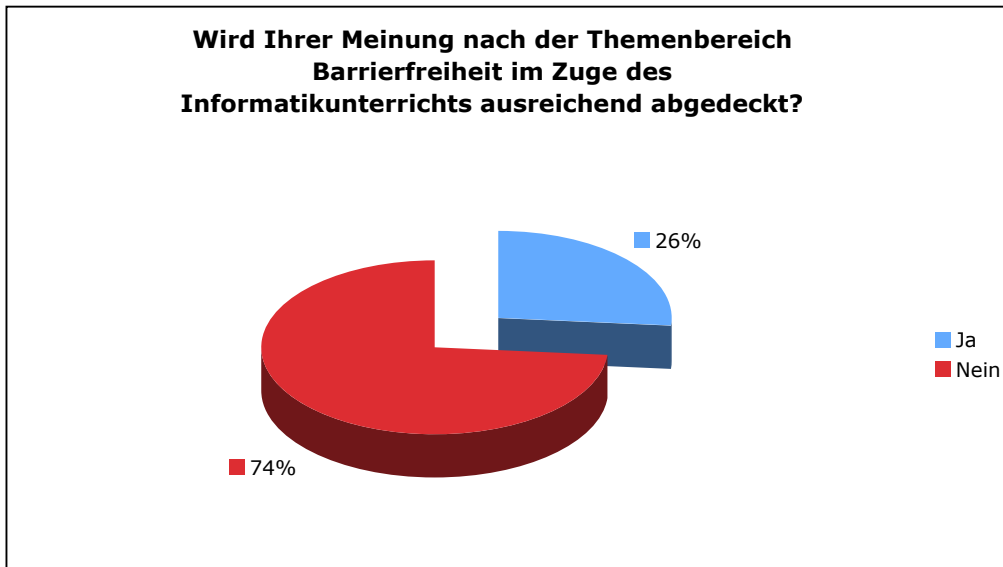


Abb. 6: Barrierefreiheit ausreichend thematisiert? (Lehrer)

Aus den Rückmeldungen geht deutlich hervor, dass viele Lehrer den Themenkomplex Barrierefreiheit als nicht hinreichend abgedeckt empfinden. Insgesamt sind 100 Personen und somit fast drei Viertel der befragten Lehrkräfte dieser Meinung. Besonders interessant erscheint dieses Resultat im Vergleich zu den Ergebnissen der nächsten Frage: „Sollte das Thema Ihrer Meinung nach mehr Platz im Informatikunterricht bekommen?“.

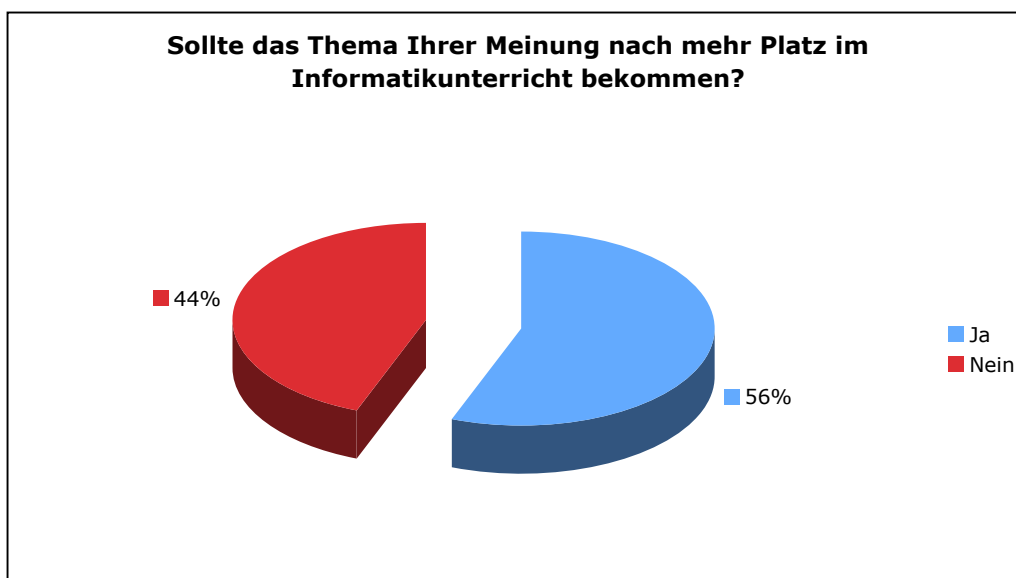


Abb. 7: Mehr Unterrichtszeit für Barrierefreiheit? (Lehrer)

Hier zeigt sich ein weitaus ausgeglicheneres Bild. Nur mehr 56% der Befragten sind der Meinung, dass mehr Zeit in die Thematik investiert werden sollte.

Aus den Ergebnissen der letzten beiden Grafiken lässt sich also schließen, dass ein Teil der Lehrerschaft das Thema Barrierefreiheit zwar als nicht ausreichend behandelt empfindet, aber dennoch anderen, für sie wesentlicheren oder wichtigeren, Themen den Vorzug gibt. Im Ganzen betrachtet wird aber dennoch deutlich, dass mehr als die Hälfte der Lehrer sich mehr Unterrichtszeit für diese Thematik wünschen würden.

Die Fragen bezüglich der persönlichen Einstellung zum Thema wurden in 3 Kategorien geteilt: Privatleben, Lehrtätigkeit und Berufsleben. Die Bewertung erfolgte durch folgende Skala: unwichtig - eher unwichtig – durchschnittlich – wichtig - sehr wichtig.

Aus der Umfrage geht hervor, dass nur 35% der Lehrkräfte in ihrer Freizeit neben dem Schulalltag mit Barrierefreiheit im IT-Bereich konfrontiert werden. Das bedeutet also, dass nahezu zwei Drittel der Lehrer, laut eigener Aussage, außerhalb der Schule nie in Kontakt mit der Thematik Barrierefreiheit kommen.

In Bezug auf ihr Privatleben empfinden daher knapp 50% der Probanden Barrierefreiheit als unwichtig bzw. eher unwichtig. Für nur etwa ein Drittel der Befragten ist die Thematik auch im Privatbereich wichtig bzw. sehr wichtig.

Bei der eigenen Lehrtätigkeit ist Barrierefreiheit für genau ein Viertel der Lehrer eher unwichtig, ein gutes weiteres Viertel bewertet die Wichtigkeit durchschnittlich und etwa 22% empfinden es als eher wichtig. Deutliche Äußerungen in die eine oder andere Richtung gab es nur von jeweils zwischen 13 und 14% der Probanden.

Ein etwas positiveres Ergebnis erzielte die Frage nach der Wichtigkeit im Berufsleben. Hier sind nur mehr 27.2% der Lehrer der Meinung das Barrierefreiheit eher unwichtig bzw. unwichtig ist. Weitere 27.2% bewerten die Wichtigkeit als durchschnittlich und etwa 45% sehen das Thema als wichtig oder gar sehr wichtig für das Berufsleben an.

Viele Lehrer nutzten auch die Gelegenheit der freien Textbereiche und verfassten Meinungen, schilderten Erfahrungen, stellten Fragen oder brachten Kritik an. Hierbei war ein immer wiederkehrender Punkt das Fehlen von Unterrichtsmaterialien und das Problem der Beschaffung von kompetent verfasster Information. Dies wird auch durch nachfolgende Zitate, welche aus der Erhebung hervorgingen, deutlich:

- *„Unterrichtsmaterialien wären hilfreich.“*

- *„als Informatiklehrer mit Schwerpunkt Webdesign wäre ich für schülergerechte Unterrichtsmaterialien und für praktikable Lösungsansätze für das Erstellen barrierefreier Websites dankbar“*
- *„Ein E-Book zu diesem Thema wäre wünschenswert.“*
- *„Habe selber zu wenig Wissen bzw. Materialien“*

Vereinzelt wurde auch die Wichtigkeit des Themas hervorgehoben und manchmal auch Einblick in die Situation in der eigenen Schule gegeben:

- *„Bei uns leider kein großes Thema, aber ich denke, es sollte es sein“*
- *„Leider wird dieses Thema von unterschiedlichen Lehrkräften sehr unterschiedlich (oft gar nicht) behandelt.“*
- *„Ich habe das Thema im Rahmen des Webdesign-Unterrichts behandelt und mit den Schülern barrierefreies bzw. barrierearmes CSS erarbeitet.“*

In einem weiteren freien Textfeld konnten sich die Lehrer zur Frage „Worin sehen Sie allgemein Barrieren im Informatikunterricht?“ äußern. Die Antworten drehten sich hier häufig um das Fehlen alternativer Eingabemedien, gebäudelogistische Probleme und Schüler mit Handicaps. Oft wurde aber auch Kritik an Schulen bzw. Lehrplänen geübt:

- *„allgemeine Unkenntnis und Desinteresse bzgl. der Thematik“*
- *„Desinteresse Schule, mangelnde Technik“*
- *„Man kann nicht alles machen, was man gerne mit SchülerInnen durchführen möchte, weil gewisse Programme fehlen und gewisse Zugriffe verweigert werden.“*
- *„Komplexität der Implementierung von barrierefreier Software ... zu steile Lernkurve für Schülerprojekte am Abend“*
- *„Flash, nicht "barrierefreie" Internetseiten, starke Ausrichtung auf visuelle Darstellungen, wenig Software zur Unterstützung (Schreibhilfen)“*
- *„beim Programmieren barrierefreier Webseiten ist es ziemlich schwierig, die volle Breite an Handicaps zu berücksichtigen, die bei potentiellen Websiteusern auftreten können; Schüler sind damit eher überfordert (Lehrer auch)“*
- *„Zeitmangel, kein bes. Interesse der Schüler“*

### **2.3.1.1. Zusammenfassung**

An der Menge an Rückmeldungen und vor allem auch an den Inhalten der freien Textbereiche lässt sich erkennen, dass Barrierefreiheit ein Thema ist, mit dem Lehrkräfte nur relativ selten konfrontiert werden und das somit auch viele Fragen aufwirft. Zudem wird auch oft deutlich darauf hingewiesen, dass keine passenden Unterrichtsmaterialien zur Thematik existieren. Allgemein dürfte Barrierefreiheit allerdings ein Thema sein, welches durchaus Anklang in der Lehrerschaft finden könnte, wenn es richtig aufbereitet werden würde bzw. Informationen leichter zugänglich wären.

### **2.3.2. Auswertung der Schülerbefragung**

An dieser Stelle soll nun der Unterricht aus der Sicht jener betrachtet werden, die am anderen Ende des Lehrertisches sitzen: den Schülern. Durch die Befragung der Schüler wollte ich einerseits das Unterrichtsbild vervollständigen und andererseits auch eventuell auftretende Widersprüche bzw. unterschiedliche Betrachtungsweisen bezüglich der Thematik Barrierefreiheit zu Tage bringen.

Der Fragebogen für die Schüler bestand, genauso wie der Lehrerfragebogen, ebenfalls aus drei Teilen: Allgemeines, Unterricht und persönliche Einstellung zum Thema. Zudem beinhaltete die Umfrage wieder freie Textbereiche.

Vorweg soll der Kreis der Probanden kurz beschrieben und analysiert werden. Wie zu Beginn des Kapitels erwähnt, bekam ich 242 Rückmeldungen von Schülern aus insgesamt 8 österreichischen Bundesländern. Die Aufteilung nach Geschlechtern fällt hierbei mit 130 weiblichen (=53,7%) zu 112 männlichen (=46,3%) Teilnehmern relativ ausgeglichen aus. Die Responses kamen aus verschiedensten österreichischen Schultypen und reichen von AHS-Unter- bzw. Oberstufe über Polytechnische Schulen, BMS und BHS bis hin zu Kollegs. Dabei werden alle Schulstufen von der 5. bis hin zur 13. abgedeckt, auch wenn die Anzahl der Rückmeldungen aus den Oberstufen weitaus höher ist.

Um ein differenzierteres Bild der österreichischen Schülerschaft zu erhalten, werden die Probanden in der Folge sowohl gemeinsam als auch nach Schulschwerpunkt geteilt betrachtet werden. Hierzu erfolgt eine Einteilung in zwei Gruppierungen: Schüler aus Schulen, Zweigen oder Abteilungen mit direktem, schwerpunktmäßigem Informatikbezug bzw. Schüler aus Bildungseinrichtungen, welche den Schwerpunkt auf andere Fertigkeiten legen. Somit ergibt

sich für erstere Gruppierung eine Größe von 94 und für die zweite eine Anzahl von 148 Probanden.

Um zunächst ein allgemeines Bild von den Unterrichtsinhalten zu erhalten habe, ich die Schüler gebeten aus einer Auswahl von insgesamt 19 verschiedenen Unterrichtsthemen jene auszuwählen, welche in ihrem Informatikunterricht behandelt werden.

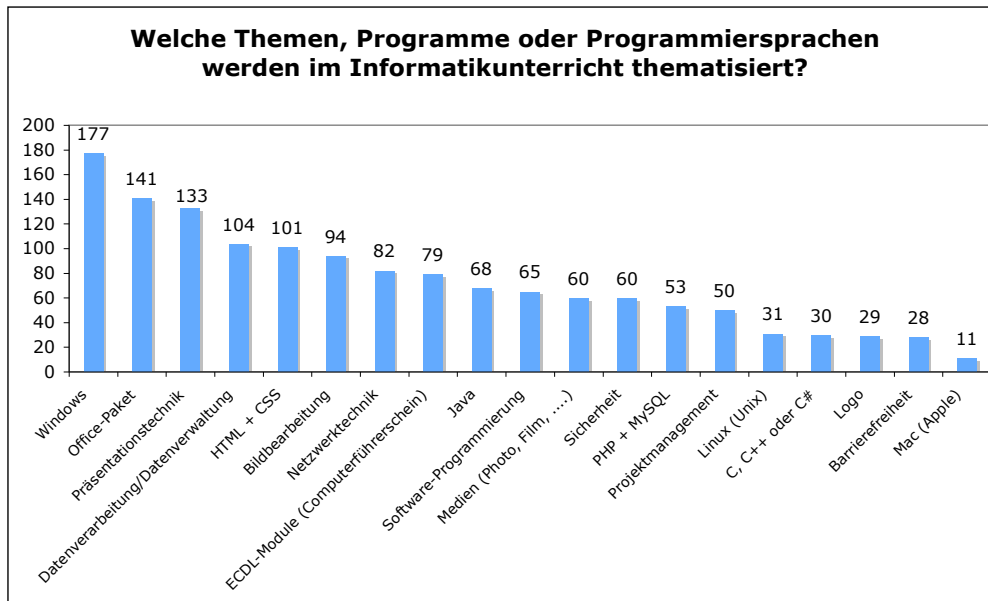


Abb. 8: Themen, Programme und Sprachen im Informatikunterricht – Angaben in Personen

Anhand der Grafik lassen sich schnell die „Spitzenreiter“ erkennen. Die Top 3 hierbei sind Windows, das Office-Paket und Präsentationstechnik gefolgt von bereits etwas spezifischeren Themen wie Datenverarbeitung, HTML/CSS und Bildbearbeitung. Anschließend folgt ein relativ ausgeglichenes Mittelfeld und zuletzt noch die fünf Schlusslichter: Linux (Unix), die Sprachfamilie C, die Programmiersprache Logo, Barrierefreiheit und an letzter Stelle Mac (Apple).

An dieser Stelle macht es nun Sinn diese Ergebnisse nochmals gruppenspezifisch zu betrachten. Hierbei lässt sich überraschenderweise feststellen, dass nur 3 Schüler aus der ersten Gruppe, Schulen mit Informatikschwerpunkt, angaben, dass Barrierefreiheit Teil ihres Unterrichts sei.

Diese Ergebnisse sind allerdings mit Vorsicht zu genießen, denn bereits die Auswertung der nächsten Frage widerspricht den gerade gezeigten Daten. Daher ist obige Grafik wohl eher als Indikator dafür zu sehen, wo die Aufmerksamkeit bzw. die Interessenschwerpunkte der

Jugendlichen liegen bzw. dass Barrierefreiheit einfach nicht als wesentlicher Teil des Unterrichts wahrgenommen wird.

Die nächste Frage wollte nun genau wissen wie es mit Barrierefreiheit im Unterricht aussieht und war daher auch sehr direkt formuliert: „Wird Barrierefreiheit im Informatikunterricht thematisiert?“.

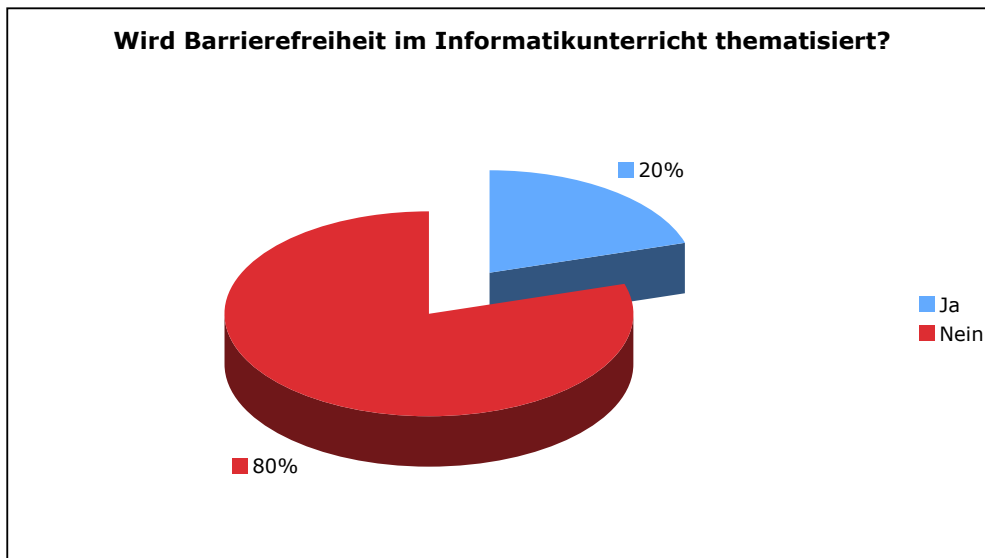


Abb. 9: Thematisierung von Barrierefreiheit im Informatikunterricht (Schüler)

Obwohl die Auswertung dieser Frage, im Vergleich zur vorhergehenden, leicht veränderte Werte aufweist, ist das Ergebnis weiterhin recht eindeutig. Nur bei 20% der Probanden ist Barrierefreiheit ein Thema im Informatikunterricht. Wie bereits bei der letzten Frage ergeben sich auch hier wieder unerwartete Ergebnisse bei der gruppenspezifischen Betrachtung:

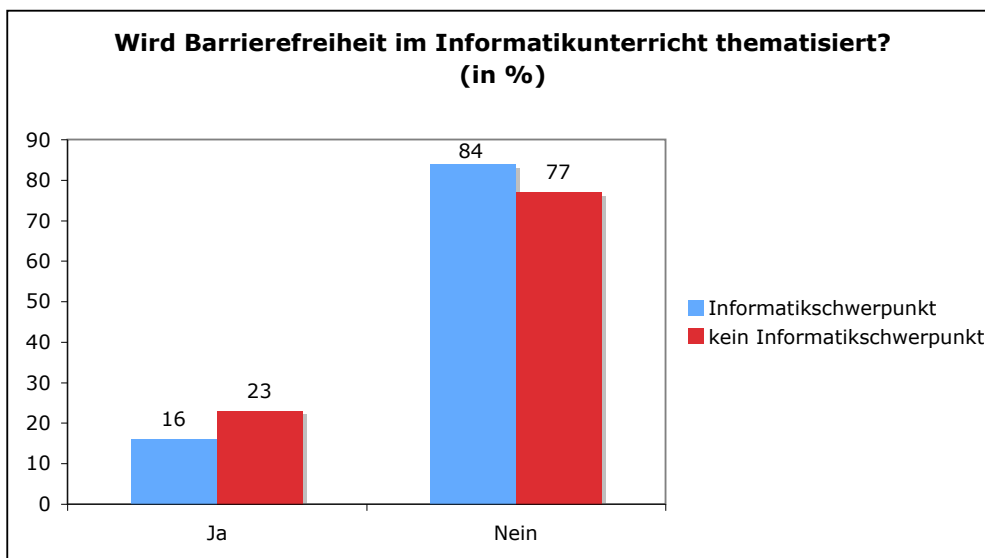


Abb. 10: Thematisierung von Barrierefreiheit im Informatikunterricht (nach Schultyp) – Angaben in Personen

Während in Schulen mit Informatikschwerpunkt nur bei 16% der Jugendlichen Barrierefreiheit thematisiert wird, liegt der Wert, wie die deskriptive Beobachtung der Daten ergibt, bei Schülern der anderen Gruppe mit 23% etwas höher.

Anhand dieser Ergebnisse lässt sich schließen, dass durch eine informatikspezifische Ausrichtung einer Schule der Themenhorizont nicht automatisch auf andere Teilaspekte der Informatik, wie eben Barrierefreiheit, erweitert wird. Im Gegenteil scheint es sogar so zu sein, dass durch eine eher oberflächliche Betrachtung des zweifellos sehr umfangreichen Themenkomplexes Informatik, Randthemen wie Barrierefreiheit bessere Chancen haben auch Platz im Unterricht zu bekommen.

In weiterer Folge wollte ich von den Schülern wissen, wie das Thema Barrierefreiheit im Unterricht vermittelt wird. Da die selbe Frage auch Teil des Fragebogens für die Lehrer war, kann hier ein direkter Vergleich zu den dortigen Ergebnissen erstellt werden.

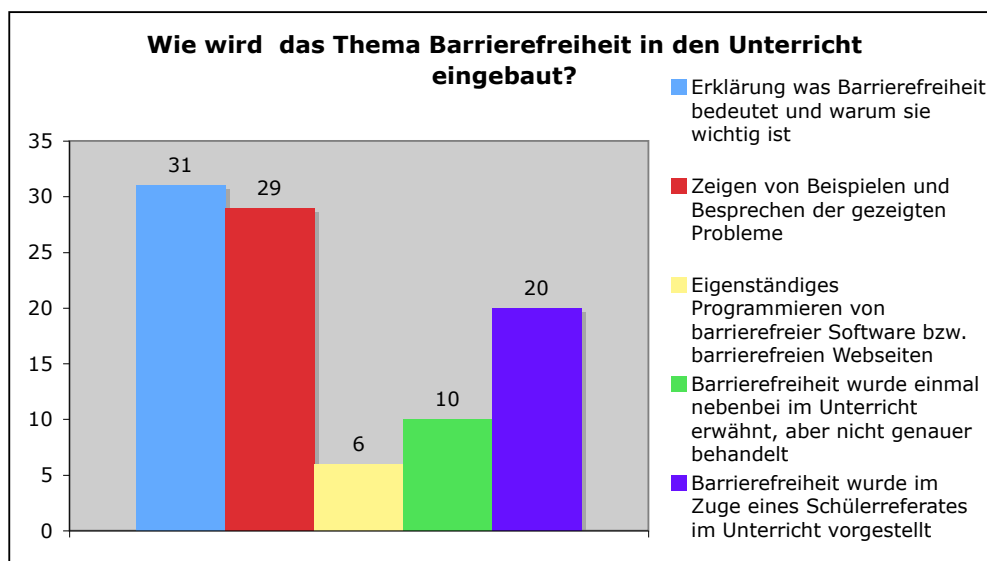


Abb. 11: Wie wird Barrierefreiheit thematisiert? (Schüler) – Angaben in Personen

Anhand der Grafik lässt sich schnell erkennen, dass der Zugang zur Thematik vor allem theoretisch passiert und vom Lehrer gelenkt wird. Dieser Schluss deckt sich auch mit den Ergebnissen aus der Lehrerbefragung. Im Gegensatz zu der Lehrerschaft geben allerdings weniger Schüler an auch selbst barrierefreie Software oder Webseiten im Unterricht programmieren zu können. Der wohl signifikanteste Unterschied zeigt sich bei den Referaten. Während nur 4 Lehrer angaben die Thematik durch Schüler präsentieren zu lassen, geben hier 20 von 49 Probanden an, dass Barrierefreiheit in Form eines Schülerreferates präsentiert wird.



Ein wenig aufschlussreiches Ergebnis lieferte die Frage „Wie viel Zeit wird in die Thematik Barrierefreiheit investiert?“. Die Antworten deckten von einigen Minuten über mehrere Unterrichtseinheiten bis hin zu einer den gesamten Unterricht begleitenden Thematik alles ab. Zudem war auch die Verteilung der Antworten so ausgeglichen, dass sich keine genauen Schlüsse ziehen ließen.

Auch beim Schülerfragebogen gab es einige Fragen zur persönlichen Einstellung zum bzw. den persönlichen Erfahrungen mit dem Thema Barrierefreiheit.

Hierbei gaben 31 Schüler (= ~13%) an, auch außerhalb der Schule mit der Thematik konfrontiert zu werden. Die Jugendlichen kommen dabei vor allem durch Freunde, Verwandte, Familie bzw. dem Berufsleben der Eltern in Kontakt mit Barrierefreiheit. Weiters wird auch angesprochen, dass alle .gov Webseiten, also beispielsweise Internetauftritte von Behörden und öffentlichen Diensten, barrierefrei sein müssen und ein Schüler erwähnt sogar ein Browsergame, welches er selbst entwickelt, barrierefrei gestalten zu wollen.

Die folgenden beiden Fragesellungen sind deckungsgleich zum Fragebogen der Lehrer, daher bietet sich auch hier wieder ein direkter Vergleich der Ergebnisse an. Auf die Frage „Wird deiner Meinung nach der Themenbereich Barrierefreiheit im Zuge des Informatikunterrichts ausreichend abgedeckt?“ antworteten die Jugendlichen folgendermaßen:

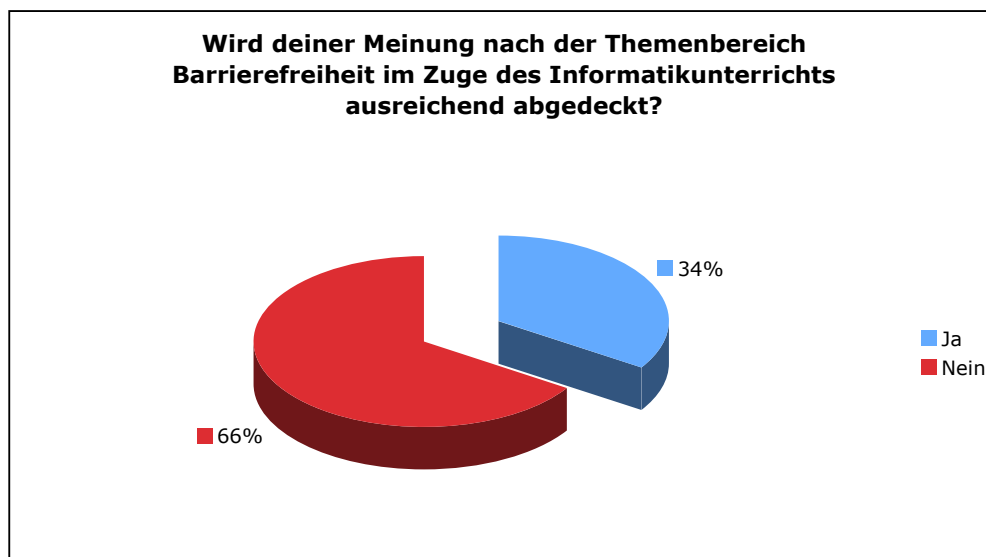


Abb. 12: Barrierefreiheit ausreichend thematisiert? (Schüler)

Mit 66% fällt die Antwort der Schüler hierbei zwar etwas verhaltener als bei der Lehrerschaft (74%) aus, allerdings zeigt sie dennoch deutlich, dass die Schüler die Bedeutung der Thematik verstehen.

Um das Ergebnis besser deuten zu können, muss es allerdings mit dem Resultat der Frage „Sollte das Thema deiner Meinung nach mehr Platz im Informatikunterricht bekommen?“ verglichen werden.

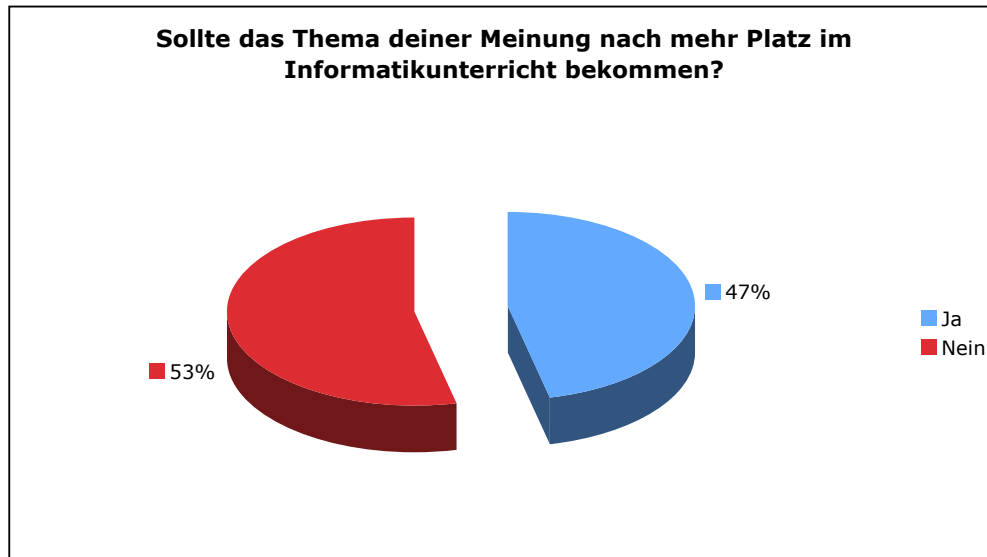


Abb. 13: Mehr Unterrichtszeit für Barrierefreiheit? (Schüler)

Hier zeigt sich, dass einige Schüler die Bedeutung von Barrierefreiheit zwar durchaus anerkennen, ihnen aber andere Themenbereiche der Informatik dennoch für den Unterricht bedeutender erscheinen. Trotzdem bleibt immer noch ein Anteil von 47% der Schüler, die sich wünschen mehr Unterrichtszeit für die Thematik Barrierefreiheit zu bekommen.

Dieses Ergebnis spiegelt also dieselbe Tendenz wider, welche auch bei der Lehrerschaft zu erkennen war, erweist sich bei den Schülern aber als deutlich schwächer.

Einige Schüler nutzten die Gelegenheit ihre Meinungen und Gedanken zum Thema in den freien Textbereichen niederzuschreiben. Hierbei war öfters zu lesen, dass mehr Informationen zu Barrierefreiheit vermittelt werden sollten und auch die Umsetzung in Programmen behandelt werden sollte. Ein anderer, öfters erwähnter Punkt war der Wunsch die Situation, in der sich die Betroffenen befinden, besser nachvollziehen zu können. Nachfolgend einige Antworten zur Fragestellung „Gibt es einen oder mehrere spezielle Aspekte zum Thema Barrierefreiheit, die dich besonders interessieren würden? Wenn ja, beschreibe sie kurz:“.

- „*einbindbarkeit in webseiten, eingabegeräte, ...*“
- „*Gehörlosenbarrierefreiheit Blindenbarrierefreies Programmieren*“
- „*gesetzliche Grundlagen, Anwendungen, Durchführungsverordnungen u.ä.*“

- *„Mich würde interessieren, wie es für einen Menschen mit Behinderung ist, sich im Internet zurecht zu finden. Dann hat man einen persönlicheren Bezug zum Thema und kann manches vielleicht besser verstehen!“*
- *„Wie gehen die betroffenen Personen persönlich damit um? Gibt es eigene Programme für diese Menschen, um ihnen die Arbeit am Computer zu erleichtern?“*

### **2.3.2.1. Zusammenfassung**

Bei der Analyse der Schülerantworten wurde deutlich, dass die Kenntnisse über Barrierefreiheit äußerst gering sind und das Thema nur selten in den Informatikunterricht einfließt. Dies zeigt sich auch am Zugang der Jugendlichen zur Thematik. Zumeist äußerten sie den Wunsch die Situation von Betroffenen verstehen zu können. Allerdings gab es auch eine kleine Gruppierung, welche sich relativ gut in diesem Bereich auskannte und auch sehr konkrete Beispiele für Barrierefreiheit im Bezug auf Informatik liefern konnte.

Die Umfrage zeigt, dass ein grundlegendes Interesse für diese Thematik von Seiten der Schülerschaft besteht und sie in der aktuellen Unterrichtssituation nicht ausreichend behandelt wird. Gerade die Schulen mit direktem Informatikbezug enttäuschen in dieser Hinsicht.

## **2.4. Fazit**

Die IST-Analyse zur Verwendung der Thematik Barrierefreiheit im österreichischen Informatikunterricht zeigt, dass hier durchaus Nachholbedarf bestehen würde. Die Lehrpläne der verschiedenen Schulstufen bzw. -typen weisen, mit Ausnahme der HAK für Digital Business, keinen eindeutigen Bezug zum Thema auf. Ähnlich verhält es sich dadurch natürlich auch mit den Inhalten der Schulbücher. Der Einsatz von Barrierefreiheit als Unterrichtsthema liegt also im Ermessen der jeweiligen Lehrkraft.

Die Auswertung der Befragungen unterstreicht diese Erkenntnisse noch zusätzlich. Barrierefreiheit ist ein Thema, mit dem Lehrkräfte nur selten konfrontiert werden und zu dem auch die passenden Materialien fehlen um es ansprechend im Unterricht präsentieren zu können.

### 3. Theoretische Grundlagen

Dieser zweite große Teil der Arbeit fokussiert sich auf das Thema Barrierefreiheit an sich. Im Zuge der folgenden Kapitel soll die Thematik umfangreich aufgearbeitet werden um ein möglichst vollständiges und umfangreiches Bild des Problembereiches zu erhalten. In weiterer Folge werde ich versuchen die im Laufe dieses Abschnitts gesammelten Informationen zu filtern und jene essentiellen Dinge herauszuarbeiten, die im Zuge eines modernen Informatikunterrichts präsentiert werden sollten. Hierbei werde ich natürlich versuchen auf die unterschiedlichen Ansprüche verschiedener Schultypen gesondert einzugehen.

#### 3.1. Was ist Barrierefreiheit?

*„Web accessibility means that people with disabilities can use the Web. More specifically, Web accessibility means that people with disabilities can perceive, understand, navigate, and interact with the Web, and that they can contribute to the Web. Web accessibility also benefits others, including older people with changing abilities due to aging.“<sup>31</sup>*

Bei diesem Zitat handelt es sich um eine Definition vom „World Wide Web Consortium“. Es beschreibt deutlich was die Aufgabe von Barrierefreiheit ist und welchen Zweck sie verfolgt, allerdings könnte es, für Menschen die sich bislang noch nicht mit Barrierefreiheit beschäftigt haben, etwas zu abstrakt formuliert sein.

Um ein konkreteres Bild davon zu vermitteln, was Barrierefreiheit bewirken und welchen Einfluss es auf unsere eigene Erlebniswelt nehmen kann, möchte ich zusätzlich noch ein kurzes Beispiel anführen:

*„Stell dir vor, du kaufst eine Zeitung. Beim Lesen in der U-Bahn ist es eng, da hat sie A5-Format. Auf dem Fußweg zur Arbeit lässt du dir einen Artikel vom Walkman vorlesen. Im Büro liest du sie auf dem Schreibtisch, da hat sie A2. Abends gibst du sie deiner Oma zu lesen und machst dafür die Schrift größer. Und das alles mit ein und derselben Zeitung! Geht leider nicht mit Papier; mit einer Website geht so etwas.“<sup>32</sup>*

---

<sup>31</sup> World Wide Web Consortium (2005): Introduction to Web Accessibility, Online im Internet: URL: <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>, [09.08.2011].

<sup>32</sup> Michael Nahrath (2001): s.t., Online im Internet: URL: <https://groups.google.com/group/de.comp.sys.mac.internet/msg/7c32f5c541dfb051?hl=de&pli=1>, [13.06.2011].

Dieses Zitat von Michael Nahrath beschreibt sehr anschaulich was Barrierefreiheit bezogen auf das Web bedeutet. Jeder Mensch kann, unabhängig von den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln oder körperlichen Voraussetzungen, auf die vorhandenen Ressourcen zugreifen. Soll ein Programm oder eine Website barrierefrei gestaltet sein, dann muss der Benutzer die Möglichkeit haben sein gewünschtes Interaktionsmittel bzw. die von ihm gewünschten Einstellungen verwenden zu können.

Weiters zeigt Michael Nahrath hier deutlich, dass Barrierefreiheit sich keineswegs nur auf Menschen mit Behinderungen bezieht, sondern auch andere Bevölkerungsgruppen betrifft. Beispielsweise muss man beim Design von Soft- und Hardware auch auf die Bedürfnisse alter Menschen oder auf die Nutzung durch mobile Endgeräte Rücksicht nehmen.

Obwohl der Begriff Barrierefreiheit suggeriert, dass es sich hierbei um einen Zustand handelt, ist es eher als Ziel zu verstehen. Vollständige Barrierefreiheit, so dass absolut jeder ohne Einschränkung das Angebot nutzen kann, wird wohl niemals zur Gänze erreicht werden können. Dennoch sollte es das Ziel sein so vielen Nutzergruppen wie möglich den Zugang zu ermöglichen.<sup>33</sup>

### **3.2. Warum ist Barrierefreiheit wichtig?**

Wir leben in einer Gesellschaft in der Information zu einem der bedeutendsten Güter geworden ist. Sie muss schnell, jederzeit verfügbar und leicht verwertbar sein. Die moderne Technik versorgt uns mit den hierzu benötigten Kommunikationsmitteln. Aber nicht nur das wirtschaftliche, sondern auch das private Leben spielt sich immer mehr im digitalen Raum ab. Plattformen wie Facebook, Google+ oder Twitter verändern die Art und Weise der Kommunikation bzw. Interaktion nachhaltig. Das Internet kann daher zweifelsohne als wichtigstes Medium zur Informationsbeschaffung und Kommunikation unserer derzeitigen Gesellschaft bezeichnet werden.

Immer mehr Dienstleistungen von Behörden und Firmen werden ins Web verlagert und verringern somit Öffnungszeiten oder ersetzen das traditionelle, nicht digitale, Angebot sogar gänzlich. Eine ähnliche Entwicklung ist auch im Bildungssektor zu erkennen. Vorlesungen, Seminare und Diskussionen werden auf Online-Plattformen verlagert und die Menge an E-Learning-Angeboten wächst von Semester zu Semester. Dieser Trend hin zur elektronischen

---

<sup>33</sup> Vgl. Hellbusch, Jan Eric/Probiesch, Kerstin: Ohne Grenzen. Webangebote behindertengerecht gestalten. In iX KOMPAKT. Softwarequalität, 1/2011, Seite 31f.

Abwicklung von Vorgängen verlangt daher nach Inhalten die allen zugänglich sind, also nach Barrierefreiheit.

### 3.3. Zielgruppen

Hellbusch und Probiesch schreiben in ihrem Artikel „Ohne Grenzen“ im iX kompakt 1/2011 folgendes über die Zielgruppe von Barrierefreiheit:

*„Von Barrierefreiheit profitieren viele Menschen, denn neben der technischen Kompatibilität mit verschiedenen Endgeräten ist die Flexibilität der Webinhalte ein grundlegendes Prinzip der Barrierefreiheit.“<sup>34</sup>*

Die Autoren beziehen sich hier vorrangig auf das Web, welches wohl das wichtigste und größte Einsatzgebiet für Barrierefreiheit darstellt. Dennoch lassen sich diese Schlüsse, meiner Meinung nach, auch auf die Hard- bzw. Softwareentwicklung übertragen.

Hellbusch und Probiesch schreiben weiter:

*„Die Behinderten“ gibt es so als Nutzergruppe nicht, deshalb sind Menschen mit Behinderung auch nicht gezielt zu bedienen. Vielmehr ordnet sich die Heterogenität unter den Menschen mit Behinderungen der allgemeinen Heterogenität aller Nutzer unter.“<sup>35</sup>*

Die Zielgruppe von Barrierefreiheit ist also nur schwer abzugrenzen. Im Grunde ist dieser Umstand allerdings weit unproblematischer als er scheinen mag. Barrierefreie Soft- und Hardware kommt nicht nur Menschen mit Behinderung zu Gute, da auch „normale“ User davon profitieren können.

Zudem lässt sich nie absehen, wann ein Nutzer plötzlich Unterstützung in irgendeiner Form benötigt. Es muss sich hierbei nicht einmal um permanente Handicaps handeln, ein Unfall mit vorübergehenden Einschränkungen, wie einer gebrochenen Hand, kann bereits den gewohnten Umgang mit dem Computer erschweren.<sup>36</sup>

---

<sup>34</sup> Ebd., Seite 32.

<sup>35</sup> Ebd., Seite 32.

<sup>36</sup> Vgl. ebd., Seite 32.

Obwohl die Zielgruppe nicht eindeutig abgrenzbar ist, lassen sich dennoch bestimmte Untergruppierungen mit ihren speziellen Bedürfnissen lokalisieren. Faktoren wie Sehbehinderungen, Blindheit, motorische Einschränkungen, Gehörlosigkeit oder kognitive Schwächen spielen daher in der Planung, Umsetzung und Gestaltung barrierefreier Soft- und Hardware eine tragende Rolle.

### 3.3.1. Behinderungen und Handicaps

Der „World report on disability“ vom 9. Juli 2011 gibt an, dass weltweit über eine Milliarde Menschen mit einer Behinderung leben.<sup>37</sup> Dieser Wert legt nahe, dass Menschen mit Behinderungen die Hauptzielgruppe von Barrierefreiheit sind. Allerdings ist es falsch all diese Menschen in einen Topf zu werfen, da die Probleme und Hindernisse, denen diese Menschen täglich begegnen je nach Art und Form der Behinderung unterschiedlich sind.

#### 3.3.1.1. Sehbehinderungen

Sehbehinderungen stellen für die Nutzung von elektronischen Informationen oftmals große Probleme dar. Dies liegt an der Tatsache, dass der Großteil der Informationen in visueller Form angeboten wird.

Sehbehinderungen können sehr verschieden sein und erfordern deshalb auch unterschiedliche Hilfsmittel oder Vorgangsweisen. Da es sich hierbei allerdings nicht um eine medizinische Arbeit handelt, möchte ich aus Gründen der Einfachheit nur kurz auf drei Hauptgruppen von Sehbehinderungen eingehen.

- **Farbfehlsichtigkeit**
  - Bei dieser Form von Erkrankung haben die Betroffenen Probleme damit bestimmte Farben zu erkennen. Dadurch fällt es diesen Menschen schwer Farbkontraste wahrzunehmen. Um diesem Umstand entgegenzuwirken benötigen Menschen mit Farbfehlsichtigkeit starke Kontraste und klare Schriftzüge.
- **Sehschwäche**
  - Menschen mit Sehschwäche haben oftmals Probleme damit Inhalte in kleiner Schrift oder mit schlechtem Kontrast zu erkennen. Diese Benutzergruppe benötigt Möglichkeiten die Größe der Inhalte an ihre Bedürfnisse anzupassen.

---

<sup>37</sup> Vgl. World Health Organisation/ Worldbank (2011): World report on disability, Online im Internet: URL: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215_eng.pdf), Seite xi, [10.06.2011].

- **Blindheit**

- Blinde Menschen haben nicht die Möglichkeit visuelle Inhalte zu erfassen. Deshalb werden hier zusätzliche Hilfsmittel, wie beispielsweise eine Braillezeile oder ein Screenreader, benötigt.

Allgemein lässt sich wohl für alle Sehbehinderungen feststellen, dass Inhalte wie Bilder oder Videos oftmals nicht, oder nur in eingeschränkter Form, wahrgenommen werden können. Um dieser Benutzergruppe die Navigation zu erleichtern ist es daher sinnvoll Alternativtexte, die über den Inhalt eines Bildes oder eines Videos aufklären, anzubieten.<sup>38</sup>

Ein weiteres häufig auftretendes Problem im Zusammenhang mit Sehbehinderungen ist die Blendempfindlichkeit der betroffenen Personen. Dies betrifft vor allem Hintergrund- und Schriftfarben. Abhilfe schaffen hier individuell anpassbare Farbeinstellungen und -schemata. Diese werden von den gängigsten Betriebssystemen wie Windows, Mac OS und auch von verschiedensten Linux-Distributionen angeboten.<sup>39</sup>

Um ein besseres Gefühl und vor allem mehr Information über die speziellen Bedürfnisse von Menschen mit Sehbehinderungen zu bekommen, ist ein Besuch der folgenden beiden Weblinks ratsam.

- [www.pro-retina.de/simulation](http://www.pro-retina.de/simulation)
- [www.absv.de/sbs/sbs\\_intro.html](http://www.absv.de/sbs/sbs_intro.html)

Diese Webseiten zeigen den Krankheitsverlauf der wichtigsten bzw. häufigsten Sehbehinderungen und bieten weiterführende Information dazu.

Um bereits bestehende Internetseiten auf deren Barrierefreiheit bezüglich Sehbehinderungen zu prüfen existiert ein Web-Tool, welches sich vorrangig auf barrierefreie Farbgestaltung spezialisiert: der „Colorblind Web Page Filter“<sup>40</sup>. Hierbei handelt es sich um eine Internetseite, welcher man einen Link zu einer Webseite übergeben kann. Anschließend ermöglicht es der Colorblind Web Page Filter die Seite in unterschiedlichen Farbschematas darzustellen. Diese Schematas sind verschiedenen Farbfehlsichtigkeiten nachempfunden und

---

<sup>38</sup> Vgl. Jendryschik, Michael: Einführung in XHTML, CSS und Webdesign. Standardkonforme, moderne und barrierefreie Websites erstellen, Addison-Wesley, München, 2007, Seite 84f.

<sup>39</sup> Vgl. Hellbusch, Jan Eric/Probiesch, Kerstin: Ohne Grenzen. Webangebote behindertengerecht gestalten. In iX KOMPAKT. Softwarequalität, 1/2011, Seite 35.

<sup>40</sup> <http://colorfilter.wickline.org/>



verschaffen daher einen sehr interessanten Einblick in die Art der Wahrnehmung von Menschen mit entsprechenden Handicaps.

### **3.3.1.2. Hörbehinderungen**

Hörbehinderungen sind die wohl am meisten unterschätzten Handicaps im Bezug auf den Umgang mit dem Computer. Da der Computer und vor allem das Internet hauptsächlich schriftbasierte Medien sind, liegt der Schluss nahe, dass Menschen mit Hörbehinderungen keine Probleme im Umgang damit haben dürften. In Wahrheit haben diese Menschen allerdings oftmals große Probleme damit und die Gründe dafür sind auch schnell gefunden. Die Kommunikationssprache dieser Bevölkerungsgruppe ist die Gebärdensprache, eine Sprache die sich nicht nur in der Art der Kommunikation sondern auch der Rezeption und der damit verbundenen Verarbeitung von der gesprochenen Sprache unterscheidet.<sup>41</sup>

Von der Internetseite <http://www.einfach-fuer-alle.de/>, einer Initiative der Aktion Mensch für ein barrierefreies Internet, wird die Problematik wie folgt beschrieben:

*„Statistisch gesehen verlassen bis heute ca. 80% der Gehörlosen mit einer enormen sprachlichen Rückständigkeit trotz größter Mühe ihre Gehörlosenschule, praktisch als Analphabeten mit einem Schreibpotential von hörenden Dritt- oder Viertklässlern.“<sup>42</sup>*

Um dieser Bevölkerungsgruppe zu helfen ein Teil unserer Kommunikationsgesellschaft zu werden bzw. zu bleiben, ist es wichtig die Inhalte möglichst einfach zu formulieren und übersichtlich zu strukturieren. Eine ergänzende visuelle Untermalung durch Bilder kann ebenfalls hilfreich sein.

### **3.3.1.3. Kognitive, Lern- und Sprachbehinderungen**

Dieses Benutzerspektrum ist nur äußerst schwer einzuschätzen, da die Beeinträchtigungen sehr individuell sein können und daher auch nach sehr spezifischen Lösungen verlangen. Dennoch gibt es einige grundsätzliche Dinge, die auf jedenfall beachtet werden sollten. Menschen mit kognitiven-, Lern- oder Sprachbehinderungen haben ähnliche Bedürfnisse wie Menschen mit Hörbehinderungen. Auch hier ist es besonders wichtig einfache Sprache zu

---

<sup>41</sup> Vgl. Jendryschik, Michael: Einführung in XHTML, CSS und Webdesign. Standardkonforme, moderne und barrierefreie Websites erstellen, Addison-Wesley, München, 2007, Seite 85.

<sup>42</sup> Aktion Mensch e.V.: Gehörlose können doch lesen ... ?, Online im Internet: URL: <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/ gehoerlos/>, [14.06.2011].

verwenden und wenn möglich auf Fachbegriffe oder verschachtelte Sätze zu verzichten. Weiters ist eine schnelle, flache und unkomplizierte Menüführung hilfreich um die Navigation zu erleichtern.<sup>43</sup>

#### **3.3.1.4. Körperliche Einschränkungen**

Auch der Bereich der körperlichen Behinderungen ist sehr breit und individuell. Das Spektrum reicht von Störungen der Bewegungssteuerung über Schwäche bis hin zu Lähmungen.

Die größten Hürden für diese Nutzergruppe stellen meist die Eingabegeräte dar. Viele Behinderungen oder Einschränkungen machen die Nutzung von Maus und Tastatur unmöglich und daher benötigen diese Menschen alternative Steuerungsmethoden, welche in einem späteren Kapitel genauer betrachtet werden. Zudem ist es auch wichtig bei der Gestaltung von Webseiten oder Software darauf zu achten, dass klickbare Objekte nicht zu klein geraten, da es für Menschen mit motorischen Störungen sonst zur Qual wird diese anzuwählen.<sup>44</sup>

#### **3.3.1.5. Alte Menschen**

Die Senioren sind die zurzeit am stärksten wachsende Nutzergruppe des Internet. Daher macht es Sinn auch die Bedürfnisse dieser User in die Entwicklung miteinzubeziehen. Für ältere Nutzer sind vergrößerbare Schriften und das Vermeiden von dynamischen Elementen wichtig. Dynamische Elemente, wie Blinken oder Lauftexte, lenken diese Usergruppe ab bzw. verwirren sie und das erschwert diesen Menschen den Zugang zum eigentlichen Inhalt.<sup>45</sup>

Um alten Menschen den Umgang mit Software oder Webseiten zu erleichtern, ist es sinnvoll sie übersichtlich und einfach zu gestalten. Ein wesentlicher Punkt hierfür ist die Menüführung. Diese sollte nicht zu tief sein und möglichst intuitiv gestaltet werden. Ein weiterer wichtiger Punkt, der immer beachtet werden sollte, ist der aktuelle Fokus des Nutzers. Wenn man beispielsweise eine Schaltfläche am linken oberen Ende des Bildschirms anwählt und diese ein Ereignis am rechten unteren Bildschirmrand auslöst, könnte dies für Verwirrung sorgen. Der Fokus des Nutzers liegt naturgemäß auf der Schaltfläche, das

---

<sup>43</sup> Vgl. Jendryschik, Michael: Einführung in XHTML, CSS und Webdesign. Standardkonforme, moderne und barrierefreie Websites erstellen, Addison-Wesley, München, 2007, Seite 86.

<sup>44</sup> Vgl. ebd., Seite 87.

<sup>45</sup> Hellbusch, Jan Eric/Probiesch, Kerstin: Ohne Grenzen. Webangebote behindertengerecht gestalten. In iX KOMPAKT. Softwarequalität, 1/2011, Seite 32.

anschließend erzeugte Ereignis allerdings weit davon entfernt, außerhalb des aktuellen Wahrnehmungsbereichs. Besser ist es die Ereignisse möglichst nah am Fokus des Nutzers zu halten um so ein flüssigeres und angenehmeres Navigieren zu ermöglichen.

### **3.3.1.6. Mobile User**

Der mobile Sektor ist zwar noch relativ jung, gewinnt aber in letzter Zeit immer mehr an Bedeutung. Die Anzahl der mobilen User steigt stetig und der Höhepunkt dieser Entwicklung scheint noch lange nicht erreicht zu sein. Das Marktforschungsunternehmen Canals errechnete für den Zeitraum zwischen dem dritten Quartal 2007 und dem dritten Quartal 2008 einen weltweiten Anstieg der Verkaufszahlen von Smartphones um 28%.<sup>46</sup> Obwohl dieser Wert bereits ein sehr beeindruckendes Wachstum bescheinigt, beschleunigte sich die Entwicklung in den folgenden Jahren noch weiter. Laut der International Data Corporation (IDC) wurden im Geschäftsjahr 2009 weltweit etwa 173.5 Millionen Smartphones von den Top 5 Anbietern am Markt verkauft. Im Jahr 2010 steigerte sich dieser Wert auf 302.6 Millionen, was eine Steigerung von 74.4% widerspiegelt.<sup>47</sup> IDC erwartet für das Geschäftsjahr 2011 ein weiteres Wachstum um etwa 55%. Weiters prognostiziert das Marktforschungsunternehmen, dass im Jahr 2015 bereits eine Milliarde Smartphones jährlich ausgeliefert werden.<sup>48</sup>

Smartphones stellen allerdings nur einen Teil des mobilen Marktes dar, welcher auch noch andere Geräte, wie etwa Tablets, beinhaltet. Aufgrund dieser Zahlen lässt sich aber bereits die Bedeutung dieses Sektors erkennen.

Die Hürden in der Nutzung von Software und Internetseiten mit mobilen Endgeräten sind schnell identifiziert. Beispielsweise fehlen meist externe Eingabegeräte da die Steuerung mittels Touchscreen funktioniert und daher sind viele Funktionen, die Nutzern mit Maus und Tastatur zugänglich sind, z.B. ein Rechtsklick oder „mouseOver-Events“, für mobile Nutzer zumeist unmöglich. Das wahrscheinlich größte Problem ist allerdings die Größe des Bildschirms. Mobile Geräte sind zumeist relativ kompakt und bieten daher auch nur kleine Displays. Ein wesentliches Ziel von Barrierefreiheit muss es daher sein Wege zu finden die Informationen auch für mobile User ansprechend aufzubereiten.

---

<sup>46</sup> Vgl. Canals (2008): Canals research release 2008/112, Online im Internet: URL: <http://www.canals.com/pr/2008/r2008112.pdf>, Seite 1, [15. 06. 2011].

<sup>47</sup> Vgl. International Data Corporation (2011): IDC Press Release (07 Feb 2011), Online im Internet: URL: <http://www.idc.com/about/viewpressrelease.jsp?containerId=prUS22689111>, [15.06.2011].

<sup>48</sup> Vgl. International Data Corporation (2011): IDC Press Release (09 Jun 2011), Online im Internet: URL: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS22871611>, [15.06.2011].

### 3.4. Rechte, Normen und Standards

Wie die bisherigen Kapitel demonstriert haben, kann Barrierefreiheit einer Vielzahl von Nutzern helfen, Hardware, Software oder Internetseiten besser verwenden zu können. Dieses Erkenntnis wurde natürlich auch schon in offizieller Form von Behörden und Organisationen niedergeschrieben. Daher ist es sehr empfehlenswert sich mit den gesetzlichen Grundlagen, Normen, Richtlinien und Standards bezüglich Barrierefreiheit auseinanderzusetzen.

#### 3.4.1. Bundesverfassungsgesetz

In Österreich wird die Gleichstellung von behinderten und nichtbehinderten Menschen durch das Bundesverfassungsgesetz geregelt:

*„Artikel 7. (1) Alle Staatsbürger sind vor dem Gesetz gleich. Vorrechte der Geburt, des Geschlechtes, des Standes, der Klasse und des Bekenntnisses sind ausgeschlossen. Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden. Die Republik (Bund, Länder und Gemeinden) bekennt sich dazu, die Gleichbehandlung von behinderten und nichtbehinderten Menschen in allen Bereichen des täglichen Lebens zu gewährleisten.“<sup>49</sup>*

Dieser Gesetzestext zeigt deutlich, dass Menschen mit Handicaps in keinem Lebensbereich gegenüber der restlichen Bevölkerung eingeschränkt werden darf. Um dies gewährleisten zu können, ist es also naturgemäß nötig über die Bedürfnisse der Menschen Bescheid zu wissen, eine Aufgabe die zum Teil auch der Schule zufällt.

#### 3.4.2. Bundesgesetzblatt vom 10 August 2005

Das Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich vom 10 August 2005 brachte viele neue Gesetzesgrundlagen, welche die Gleichstellung von Menschen mit Behinderung im gesellschaftlichen Leben beschreiben:

*„82. Bundesgesetz, mit dem ein Bundesgesetz über die Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen (Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz – BGStG) erlassen wird und das Behinderteneinstellungsgesetz, das Bundesbehindertengesetz, das*

---

<sup>49</sup> Bundeskanzleramt (BKA): Bundes-Verfassungsgesetz (B-VG), Online im Internet: URL: [www.bka.gv.at/DocView.axd?CobId=30953](http://www.bka.gv.at/DocView.axd?CobId=30953), Seite 1, [12.06.2011].

*Bundessozialamtsgesetz, das Gleichbehandlungsgesetz, das Bundesgesetz über die Gleichbehandlungskommission und die Gleichbehandlungsanwaltschaft sowie das Bundes-Gleichbehandlungsgesetz geändert werden.*<sup>50</sup>

### 3.4.3. Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz - BGStG

Der wohl wichtigste Inhalt dieses Gesetzblattes ist das neu erlassene Behindertengleichstellungsgesetz. Dieses beschreibt die Problematik weitaus detaillierter als das zuvor erwähnte Bundesverfassungsgesetz. Das Ziel dieses Gesetzestextes wird wie folgt angegeben:

*„Ziel dieses Bundesgesetzes ist es, die Diskriminierung von Menschen mit Behinderungen zu beseitigen oder zu verhindern und damit die gleichberechtigte Teilhabe von Menschen mit Behinderungen am Leben in der Gesellschaft zu gewährleisten und ihnen eine selbstbestimmte Lebensführung zu ermöglichen.“*<sup>51</sup>

Im Zuge des am 1. Jänner 2006 in Kraft getretenen Gesetzestextes wird detailliert beschrieben was als Diskriminierung verstanden wird und in welchen Fällen eine Diskriminierung im Sinne dieses Gesetzes vorliegt. Weiters beschreibt es welche Verpflichtungen der Staat gegenüber der betroffenen Bevölkerungsgruppe hat:

*„(...) Der Bund verpflichtet sich, die geeigneten und konkret erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um Menschen mit Behinderungen den Zugang zu seinen Leistungen und Angeboten zu ermöglichen. (...)“*<sup>52</sup>

Zusätzlich definiert das Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz auch die Rechtsfolgen bei Verletzung des Diskriminierungsverbotes.

---

<sup>50</sup> Bundeskanzleramt (2005), Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich. Ausgegeben am 10. August 2005, Online im Internet: URL: [http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2005\\_I\\_82/BGBLA\\_2005\\_I\\_82.pdf](http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2005_I_82/BGBLA_2005_I_82.pdf), Seite 1, [12.06.2011].

<sup>51</sup> Ebd., Seite 1.

<sup>52</sup> Ebd., Seite 3.

#### 3.4.4. E-Government-Gesetz – E-GovG

Das E-Government-Gesetz (E-GovG) wird im Bundesgesetzblatt vom 27. Februar 2004 beschrieben. Es beinhaltet neue Bestimmungen bezüglich der elektronischen Kommunikation mit öffentlichen Stellen. Ein großer Teil dieses Gesetzes befasst sich mit der Bürgerkarte und beschreibt wie die Daten vor Zugriff Dritter geschützt werden sollen, allerdings finden sich darin auch zwei Absätze die für diese Arbeit relevant sind.

*„Dieses Bundesgesetz dient der Förderung rechtserheblicher elektronischer Kommunikation. Der elektronische Verkehr mit öffentlichen Stellen soll unter Berücksichtigung grundsätzlicher Wahlfreiheit zwischen Kommunikationsarten für Anbringen an diese Stellen erleichtert werden.“<sup>53</sup>*

Dieser Absatz macht deutlich, dass der Nutzer das Kommunikationsmittel frei wählen können soll. Dies ist eines der Grundprinzipien von Barrierefreiheit. Der Enduser muss die Möglichkeit haben auf die gewünschten Inhalte mit einem Kommunikationsmittel zugreifen zu können, das seinen Ansprüchen gerecht wird. Hierbei kann es sich sowohl um einen gewöhnlichen Webbrowser, einen Screenreader oder einfach nur ein mobiles Endgerät, wie etwa ein Smartphone, handeln.

*„Bei der Umsetzung der Ziele dieses Bundesgesetzes ist Vorsorge dafür zu treffen, dass behördliche Internetauftritte, die Informationen anbieten oder Verfahren elektronisch unterstützen, spätestens bis 1. Jänner 2008 so gestaltet sind, dass internationale Standards über die Web-Zugänglichkeit auch hinsichtlich des barrierefreien Zugangs für behinderte Menschen eingehalten werden.“<sup>54</sup>*

An dieser Stelle des Gesetzestextes wird einerseits der Zeitrahmen für die Umsetzung festgelegt und andererseits auch nochmals das Thema Barrierefreiheit eingebunden. Die Umgestaltung der Internetauftritte sollte bereits seit 1. Jänner 2008 erfolgt sein. Das bedeutet, dass Barrierefreiheit etwas ist, dem wir regelmäßig begegnen und das, rechtlich gesehen, ein fester Bestandteil unserer Gesellschaft ist.

---

<sup>53</sup> Bundeskanzleramt (2004), Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich. Ausgegeben am 27. Februar 2004, Online im Internet: URL: [http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2004\\_I\\_10/BGBLA\\_2004\\_I\\_10.pdf](http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2004_I_10/BGBLA_2004_I_10.pdf), Seite 2, [12.06.2011].

<sup>54</sup> Ebd., Seite 2.

### 3.4.5. BITV 2.0

Bei der BITV 2.0 handelt es sich um die Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz. Sie ist eine Bundesrechtsverordnung der Bundesrepublik Deutschland. Der Geltungsbereich ist auf Deutschland beschränkt und betrifft ausschließlich Internetangebote der Behörden und Bundesverwaltung. Die aktuelle Version 2.0 ist seit 22. September 2011 in Kraft.

Die BITV beschreibt unterschiedliche Anforderungen hinsichtlich Barrierefreiheit denen Internetseiten genügen müssen. Hierzu werden zwei Prioritätsstufen beschrieben, wobei die Anforderungen der ersten Stufe unbedingt erfüllt sein müssen und jene der zweiten Stufe sollen zumindest von zentralen Navigations- und Einstiegsangeboten eingehalten werden.<sup>55</sup>

### 3.4.6. Das World Wide Web Consortium (W3C)

Das W3C ist eine Organisation, welche danach strebt bestehende und zukünftige Web-Technologien zu vereinheitlichen. Es wird von einem Kernteam aus Wissenschaftlern und Fachkräften aus Industrie und Forschung geleitet, welche die benötigten Kompetenzen einbringen.

#### 3.4.6.1. Geschichte

Das World Wide Web Consortium wurde 1994 von Tim Berners-Lee, dem „Erfinder“ des World Wide Web sowie von HTML, HTTP und URIs, gegründet, welcher heute auch Leitender Direktor ist. Anfangs handelt es sich dabei um eine Zusammenarbeit des Massachusetts Institute of Technology – Laboratory for Computer Science (MIT/LCS), CERN, DARPA<sup>56</sup> und der Europäischen Kommission.

Der ursprüngliche Auftrag des W3C war es, alle Möglichkeiten des Web zu erschließen. Dazu sollten unterschiedlichste Gruppierungen zusammengebracht werden um Anforderungen, Architektur, Entwürfe, Spezifikationen und Leitlinien zu erarbeiten. Zudem sollte das W3C eine Vielzahl an verschiedenen Implementierungen verhindern und die Stabilität des Webs gewährleisten.<sup>57</sup>

---

<sup>55</sup> Vgl. Bundesministerium der Justiz/ Juris GmbH (2011): Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung – BITV 2.0), Online im Internet: URL: [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bitv\\_2\\_0/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bitv_2_0/gesamt.pdf), [31.12.2011].

<sup>56</sup> DARPA = Defense Advanced Research Projects Agency

<sup>57</sup> Vgl. Ian Jacobs (2005): Geschichte, Online im Internet: URL: <http://www.w3c.de/about/history.html>, [13.06.2011].

### 3.4.6.2. Ziele

Das W3C selbst definiert sieben Hauptziele seiner Arbeit:

- Für das W3C ist das Web ein „Universum der netzwerkzugänglichen Information“. Dieses Universum dient den Menschen, indem es neue Wege der Kommunikation eröffnet und Möglichkeiten bietet Wissen gemeinsam zu nutzen. Eines der Ziele des W3C ist es, dieses Potential für alle Menschen zugänglich zu machen, unabhängig von Sprache, Kultur, körperlichen oder geistigen Voraussetzungen, Hard- und Software oder Netzinfrastruktur.
- Erschaffung eines semantischen Webs um Informationen leichter zugänglich machen zu können. Hierzu muss eine Sprache verwendet werden die auch der Computer verstehen und austauschen kann. Die W3C Sprachen RDF, XML und digitale Signaturen spielen im Zuge dieser Bestrebungen eine zentrale Rolle.
- Ein weiteres Ziel des W3C ist der Aufbau eines „Web of Trust“, also eines vertrauenswürdigen Webs. Die Benutzer sollen die Möglichkeit erhalten Verantwortung für ihr Handeln und für ihre veröffentlichten Beiträge zu übernehmen. Dieses Bestreben beinhaltet beispielsweise digitale Signaturen oder Versionenverwaltung.
- Ein anderes Anliegen ist die Förderung der Interoperabilität. Der User soll selbst wählen mit welcher Software er auf Web-Inhalte zugreift oder welches Eingabemedium er dazu verwenden möchte. Dies inkludiert auch eines der Hauptanliegen des W3C: Das Verhindern einer Zersplitterung der Web-Technologien durch eine Vielzahl unterschiedlicher Standards.
- Das W3C verfolgt bei all ihren Entwicklungen die Prinzipien der Einfachheit, Modularität, der Kompatibilität und der Erweiterbarkeit. Dies ist nötig um die ständige Entwicklung hin zu einem besseren Web zu ermöglichen.
- Ein weiteres wichtiges Prinzip ist die Dezentralisierung. Dies ermöglicht es Engpässe zu vermeiden und den Fluss des Webs zu gewährleisten. Daher wird



versucht durch entsprechendes Design die Anzahl an zentralen Web-Einrichtungen zu beschränken.

- Das letzte Ziel ist die Entwicklung eines attraktiveren Webs, welches dem Benutzer viele neue Möglichkeiten bietet. Hierzu wird versucht die Interaktivität und Leistungsstärke der Medien im Web zu verbessern. Zu den Entwicklungen in diesem Bereich zählen beispielsweise „Scalable Vektor Graphik“ (SVG) und „Synchronized Multimedia Integration Language“ (SMIL)<sup>58</sup>

### 3.4.7. Web Accessibility Initiative (WAI)

Die „Web Accessibility Initiative“ (WAI) ist eine Arbeitsgruppe des World Wide Web Consortiums, die sich speziell mit dem Thema Barrierefreiheit befasst. Das große Ziel dieser Initiative ist es möglichst vielen Menschen den Zugang zu Onlineressourcen zu ermöglichen. Um dieses ehrgeizige Ziel zu erreichen, erarbeitet und veröffentlicht die WAI in regelmäßigen Abständen Standards und Guidelines, die das Internet für Menschen mit besonderen Bedürfnissen zugänglicher machen. Dabei geht das WAI sehr umfangreich vor und definiert unterschiedliche Standards für verschiedenste Bereiche. So existieren nicht nur Guidelines zur Informationspräsentation auf Webseiten, sondern auch für Authoring Tools, Web-Browser, Media-Player oder zur Programmierung von dynamischen Internetauftritten.<sup>59</sup>

Für den Inhalt dieser Arbeit ist wohl der Standard für die Präsentation von Informationen auf Webseiten am interessantesten. Diese wird durch die „Web Content Accessibility Guidelines“ geregelt.

### 3.4.8. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)

Die „Web Content Accessibility Guidelines“ (WCAG) beschreiben wie Inhalte von Internetseiten, wie beispielsweise Text, Bilder, Formulare, Ton oder Video, für Menschen mit speziellen Bedürfnissen zugänglicher gemacht werden können.

Zum ersten Mal wurden die Web Content Accessibility Guidelines im Mai 1999 in Version 1.0 veröffentlicht. Durch die signifikanten Veränderungen im Bereich des Internet wurde

---

<sup>58</sup> Vgl. Fischer, Henning/ Lischke, Petra (2003): Das World Wide Web Consortium (W3C). ...in sieben Punkten, Online im Internet: URL: <http://www.w3c.de/sieben.html>, [13.06.2011].

<sup>59</sup> Vgl. World Wide Web Consortium (2011): WAI Guidelines and Techniques, Online im Internet: URL: <http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html>, [13.06.2011].

natürlich auch eine Überarbeitung der vom WAI veröffentlichten Standards notwendig und so wurde am 11. Dezember 2008 die bis heute gültige Version 2.0 veröffentlicht.<sup>60</sup>

Die WCAG 2.0 bestehen aus 12 Guidelines, welche 4 unterschiedlichen Prinzipien zugeordnet werden:

#### **„Perceivable**

- *Provide **text alternatives** for non-text content.*
- *Provide **captions and other alternatives** for multimedia.*
- *Create content that can be **presented in different ways**, including by assistive technologies, without losing meaning.*
- *Make it easier for users to **see and hear content**.*

#### **Operable**

- *Make all functionality available from a **keyboard**.*
- *Give users **enough time** to read and use content.*
- *Do not use content that causes **seizures**.*
- *Help users **navigate and find content**.*

#### **Understandable**

- *Make text **readable and understandable**.*
- *Make content appear and operate in **predictable** ways.*
- *Help users **avoid and correct mistakes**.*

#### **Robust**

- *Maximize **compatibility** with current and future user tools.<sup>61</sup>*

### 3.4.9. ISO-Standards

Zusätzlich zu den bisher genannten Gesetzen, Richtlinien und Organisationen existieren auch zwei wichtige Standards der Internationalen Gesellschaft für Normung (ISO):

- ISO 9241-151 (Leitlinien zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen für das World Wide Web)
- ISO 9241-171 (Leitlinien für die Zugänglichkeit von Software)

---

<sup>60</sup> Vgl. World Wide Web Consortium (2011): Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) Overview, Online im Internet: URL: <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>, [13.06.2011].

<sup>61</sup> World Wide Web Consortium (2011): WCAG 2 at a Glance, Online im Internet: URL: <http://www.w3.org/WAI/WCAG20/glance/>, [13.06.2011].

Diese Normen wurden sehr umfangreich und detailliert gestaltet. Da sich jedoch viele der enthaltenen Punkte mit den bereits zuvor beschriebenen Informationen decken, will ich diese beiden ISO-Vorschriften hier nicht genauer beschreiben.

### **3.5. Assistive Technologien**

Um Menschen mit Handicaps das Arbeiten mit moderner Technologie zu erleichtern, gibt es mittlerweile eine ganze Reihe an technischen Hilfsmitteln. Neben den relativ bekannten Helfern wie Screenreader oder der Bildschirmlupe, die jedem zugänglich sind und sich als bewährtes Hilfsmittel erwiesen haben, gibt es allerdings auch eine Vielzahl an individuellen Lösungen, die speziell auf die Bedürfnisse einzelner Personen oder kleinerer Gruppen angepasst werden. Um den Rahmen dieser Arbeit nicht zu sprengen, möchte ich mich daher auf die wichtigsten und am meist genutzten assistiven Technologien beschränken.

#### **3.5.1. Textvergrößerung**

Eine häufig genutzte Hilfsfunktion ist die Textvergrößerung. Dieser Effekt kann einerseits durch simple Anpassung der Schriftgröße bzw. der Bildschirmauflösung oder andererseits durch Lupenprogramme und Zoomfunktionen erzeugt werden. Falls die Ergebnisse dieser Hilfsmittel nicht ausreichen, gibt es noch die Möglichkeit komplette Vergrößerungssysteme einzusetzen. Diese Systeme erlauben eine bis zu 50-Fache Vergrößerung des Bildschirmausschnittes.<sup>62</sup>

Beispiele für solch ein System sind „Zoomtext“<sup>63</sup> und „SuperNova Magnifier“<sup>64</sup>. Beide Produkte sind kostenpflichtig, bieten aber auch unterschiedlichste Funktionen um die Software den eigenen Bedürfnissen anzupassen.

Obwohl Lösungen zur Textvergrößerung durchaus hilfreich sein können, stellen sie die User gleichzeitig vor neue Probleme. Die massivste Einschränkung ist hierbei wahrscheinlich der drastisch reduzierte Bildschirmbereich. Angenommen ein Nutzer benötigt eine vierfache Vergrößerung der Inhalte um diese in angenehmer Form wahrnehmen zu können, dann hat dies zur Folge, dass nur noch 1/16 des ursprünglichen Inhalts einsehbar ist. Dieser Umstand

---

<sup>62</sup> Vgl. Hellbusch, Jan Eric/Probiesch, Kerstin: Ohne Grenzen. Webangebote behindertengerecht gestalten. In iX KOMPAKT. Softwarequalität, 1/2011, Seite 35.

<sup>63</sup> <http://www.zoomtext.at/index.html>

<sup>64</sup> <http://www.yourdolphin.com/products.asp>

führt dazu, dass horizontales und vertikales scrollen notwendig werden um alle angezeigten Informationen wahrnehmen zu können. Da die Erfassung des kompletten Bildschirminhaltes mit zunehmendem Zoom also immer schwieriger wird, ist es sinnvoll bei höheren Vergrößerungsfaktoren zusätzlich eine unterstützende Sprachausgabe zu verwenden.<sup>65</sup>

### 3.5.2. Screenreader

Screenreader lesen die Informationen, welche zur Ausgabe am Bildschirm bestimmt sind, ein und geben diese in akustischer Form bzw. in Form von Braille-Symbolen wieder. Dies bedeutet, dass der Nutzer die Informationen entweder vorgelesen oder auf ertastbare Medien umgeleitet bekommt.<sup>66</sup>

- **Screenreader**

Beispiele für Screenreader sind JAWS<sup>67</sup>, Super-Nova<sup>68</sup>, Window-Eyes<sup>69</sup> oder NVDA<sup>70</sup>. Alle vier Programme werden vom Hersteller unterstützt und bekommen in regelmäßigen Abständen Updates. Mit Ausnahme von NVDA handelt es sich bei allen Programmen um kostenpflichtige Software.

- **Braillezeilen**

Braillezeilen sind ein spezielles Ausgabemedium auf welches vorrangig blinde Menschen zurückgreifen. Die Informationen des Bildschirms werden in Form von Blindenpunktschrift (Braille) auf einer mechanischen Zeile ausgegeben. Braillezeilen existieren sowohl in einer stationären Variante, welche 70 bzw. 80 Stellen umfassen, als auch in mobilen Versionen die etwas weniger Stellen besitzen.<sup>71</sup>

---

<sup>65</sup> Vgl. ebd., Seite 35.

<sup>66</sup> Vgl. ebd., Seite 35.

<sup>67</sup> <http://www.freedomscientific.com/>

<sup>68</sup> <http://www.yourdolphin.com/products.asp>

<sup>69</sup> <http://www.gwmicro.com/Window-Eyes/>

<sup>70</sup> <http://www.nvda-project.org/>

<sup>71</sup> Vgl. Informationspool Computerhilfsmittel für Blinde und Sehbehinderte (2006): Was ist eine Braillezeile?, Online im Internet: URL: <http://www.incoobs.de/produktinfos/braillezeilen/beschreibung.php>, [17.08.2011].



Abb. 14: Braillezeile

Das Konzept von Screenreadern stößt allerdings relativ schnell auf Hürden und Grenzen. Ein reibungsloser Einsatz dieser Hilfsmittel ist stark von der Programmierung und Gestaltung der Inhalte abhängig. Beispielsweise sind Bildinhalte und Videos die keine Alternativtexte, welche den Inhalt beschreiben bzw. ersetzen können, besitzen für einen Screenreader nicht verarbeitbar und bleiben den Nutzer somit verborgen. Außerdem ist zu beachten, dass Screenreader zumeist ohne Maus bedient werden und die Seiteninhalte durch lineares Vorlesen der Informationen erfasst werden. Es fällt Nutzern dieser Hilfsmittel daher schwerer sich in der gebotenen Fülle an Informationen zu orientieren.

Die Navigation von Screenreadern funktioniert mittels speziellen Funktionen, die einen Mauszeiger simulieren bzw. durch Springen zwischen semantischen Strukturen, wie Überschriften. Dieser Umstand zeigt auch deutlich die Grenzen in der Nutzung von Webseiten auf. Bestimmte Web-Formate, wie beispielsweise Java, Flash oder PDF, können Screenreader vor Probleme stellen. Daher ist die sorgfältige und barrierefreie Gestaltung dieser Inhalte besonders wichtig.<sup>72</sup>

### 3.5.3. Webreader

Screenreader werden grundsätzlich zur Navigation des kompletten Betriebssystems eingesetzt. Der Webbrowser, obwohl sehr häufig verwendet, stellt hierbei also nur eine von vielen Anwendungen dar. Da manche Screenreader nicht optimal auf die schnelllebigen Webbrowser abgestimmt sind, existieren zusätzlich auch noch so genannte Webreader. Diese

---

<sup>72</sup> Vgl. Hellbusch, Jan Eric/Probiesch, Kerstin: Ohne Grenzen. Webangebote behindertengerecht gestalten. In iX KOMPAKT. Softwarequalität, 1/2011, Seite 35f.

werden in Kombination mit Screenreadern eingesetzt und sind für die Arbeit mit Webbrowsern optimiert.<sup>73</sup>

Ein Beispiel hierfür ist „WebFormator“<sup>74</sup>. Hierbei handelt es sich um einen auf den Internet Explorer von Microsoft spezialisierten Webreader, welcher kostenlos verwendet werden darf.

### 3.5.4. Onboard-Programme

Die zuvor beschriebenen Programme sind allesamt sehr hilfreich und bieten Menschen mit Handicaps die Möglichkeit sich leichter in der virtuellen Welt zurechtzufinden. Dennoch ist es wichtig zu wissen, dass nicht für jedes Problem sofort ein zusätzliches Programm, welches unter Umständen auch zusätzliche Kosten verursachen kann, installiert werden muss. Moderne Betriebssysteme besitzen bereits eigene Hilfsmittel um ihre Software zugänglicher zu machen. Obwohl sie vielleicht nicht in allen Bereichen mit spezialisierten Produkten konkurrieren können, bieten sie sich jedoch mit Sicherheit als kostengünstige und unkomplizierte Alternative an, vor allem für leichtere Handicaps.

#### 3.5.4.1. Windows

Bei der Betriebssystem-Linie Windows von Microsoft handelt es sich um das meist genutzte Betriebssystem der Welt. Da es von Microsoft Windows verschiedene Versionen gibt, die trotz ihres Alters auch heute noch weit verbreitet sind, habe ich mich dazu entschieden mich in meiner Analyse auf zwei spezielle Versionen zu beschränken: zum einen die jüngste Veröffentlichung Windows 7 und zum anderen das etwas ältere Windows XP, da es noch immer eine häufig genutzte und beliebte Version ist.

##### 3.5.4.1.1. Windows XP

Das mittlerweile etwas in die Jahre gekommene Betriebssystem von Microsoft bietet Usern mit Handicaps das Menü „Eingabehilfen“, welches in der Systemsteuerung zu finden ist, an. Hierbei handelt es sich um ein kleines Menüfenster mit fünf Reitern: Tastatur, Sound, Anzeige, Maus und Allgemein.

---

<sup>73</sup> Vgl. ebd., Seite 36.

<sup>74</sup> <http://www.webformator.de/>

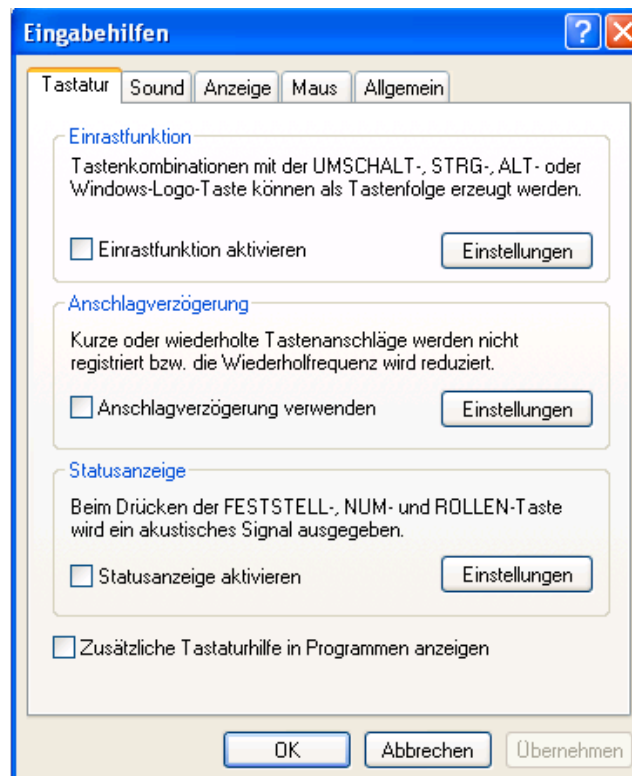


Abb. 15: Bedienungshilfen – Windows XP

Der „Tastatur“-Reiter bietet verschiedene Einstellungen zur Eingabe wie beispielsweise Einrastfunktion, Anschlagverzögerung oder die Ausgabe eines akustischen Signals beim Betätigen von speziellen Funktionstasten. Weitere soundbezogene Optionen finden sich im nachfolgenden Menüblatt „Sound“.

Der Reiter „Anzeige“ ermöglicht es Kontrastveränderungen vorzunehmen sowie die Cursordarstellung den eigenen Wünschen anzupassen.

Durch die Option „Tastaturmaus“ im Menüpunkt „Maus“ hat der Anwender die Möglichkeit den Mauszeiger alternativ durch die Tasten der Zehnertastatur zu steuern.

Der abschließende Punkt „Allgemein“ bietet noch verschiedene zusätzliche Verwaltungsoptionen.

#### 3.5.4.1.2. Windows 7

Windows 7 verfügt über ein „Center für erleichterte Bedienung“. Dieses ist über die Systemsteuerung und anschließend weiter über das Menü „Erleichterte Bedienung“, welches zusätzlich auch eine Software zur Spracherkennung anbietet, zu finden.

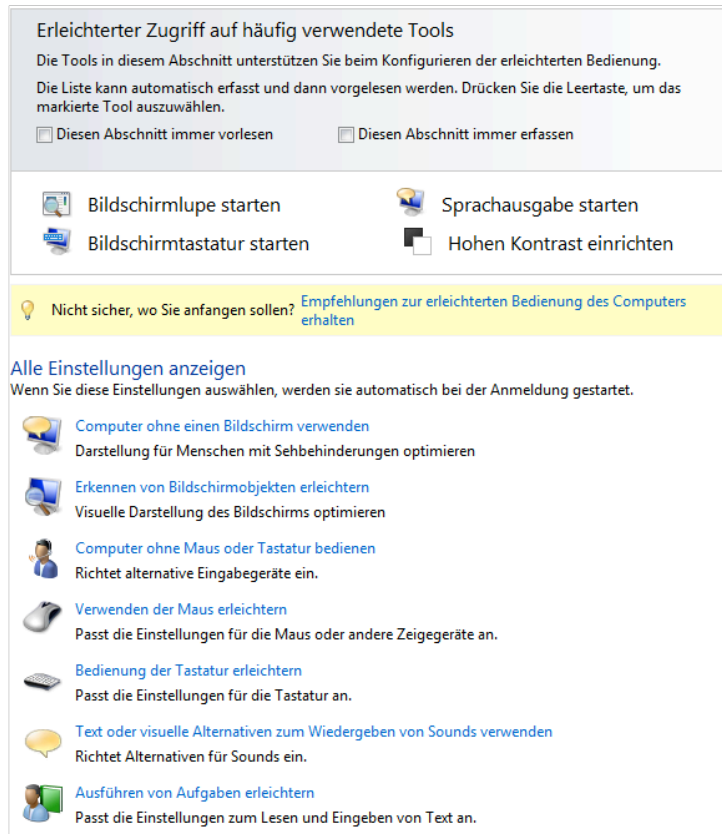


Abb. 16: Bedienungshilfen – Windows 7

Das Center für erleichterte Bedienung bietet zunächst vier Schnellstartsymbole an um wichtige Funktionen schnell zugänglich zu machen. Hierzu zählen die Bildschirmlupe, die Sprachausgabe, die Bildschirmtastatur und die Kontrastdarstellung.

Neben diesen vier Schnellstartsymbolen gibt es auch noch eine traditionelle Listendarstellung diverser Einstellungsmöglichkeiten, die in jeweils spezifische Untermenüs führen. Über diese Submenüs lassen sich detaillierte Einstellungen zu Farbgebung, Kontrast, Bildgestaltung, Texteingabe, Maussteuerung, alternative Signalisierung (akustisch, visuell), Zoom und Informationsausgabe vornehmen.

Zusätzlich zu diesen Menüs, welche ungeübte Nutzer durchaus verwirren können, bietet Windows 7 die Funktion „Empfehlungen zur erleichterten Bedienung des Computers erhalten“ an. Hierbei handelt es sich um einen fünfseitigen Fragenkatalog, mit jeweils zwei bis vier Fragen pro Seite, welcher die individuellen Bedürfnisse des Users analysiert. Abschließend werden dem Nutzer Einstellungen, die ihn unterstützen könnten, vorgeschlagen.



### 3.5.4.2. Mac OS

Obwohl es sich bei Mac OS um ein auf Unix basierendes Betriebssystem handelt, soll es an dieser Stelle, aufgrund des kommerziellen Erfolges und der damit einhergehenden Verbreitung, gesondert behandelt werden. So wie Windows existiert auch Mac OS in verschiedenen Versionen, da in den letzten Jahren aber immer nur weitere Updates des Mac OS X Betriebssystems erschienen sind, habe ich mich dazu entschlossen auf die aktuellste mir zur Verfügung stehende Version 10.6.8 zurückzugreifen.

Mac OS bietet in den Systemeinstellungen eine Sparte mit dem Titel Bedienungshilfen. Hier finden sich verschiedene Einstellungsmöglichkeiten sortiert nach unterschiedlichen Bedürfnissen wie „Sehen“, „Hören“, „Tastatur“ oder „Maus & Trackpad“.



Abb. 17: Bedienungshilfen – Mac OS X 10.6.8

Das Menü „Sehen“ bietet die Möglichkeit verschiedene betriebssysteminterne Programme zu aktivieren bzw. wieder zu deaktivieren. So lässt sich beispielsweise der Screenreader „VoiceOver“ aktivieren oder die Zoomfunktion individualisieren. Zusätzlich wird auch noch die Möglichkeit geboten die Farbgebung und den Kontrast des Bildschirms anzupassen bzw. komplett auf Graustufendarstellung umzuschalten.

Das Untermenü „Hören“ bietet Nutzern mit Hörschäden die Möglichkeit den Bildschirm bei Warnhinweisen aufblinken zu lassen. Zudem gibt es auch die Funktion Stereo-Audio als Mono wiederzugeben.

Im Menü „Tastatur“ lässt sich die Funktionsweise der Tastatur individualisieren. Hierzu zählen neben der akustischen bzw. visuellen Wiedergabe von Tastatureingaben auch die Tastenverzögerung oder die Einfingerbedienung, welche nacheinander gedrückte Sondertasten als Tastenkombinationen interpretiert.

Das abschließende Menü „Maus & Trackpad“ bietet Einstellungsmöglichkeiten wie die Ansprechverzögerung, Cursorgeschwindigkeit oder das Deaktivieren eines integrierten Trackpads in definierten Situationen.

### 3.5.4.3. Unix

Die Palette an Betriebssystemen, die auf UNIX basieren ist sehr umfangreich, daher werde ich mich in dieser Arbeit auf die Linux-Distribution Ubuntu beschränken, da sie sehr beliebt und verbreitet ist.

In Ubuntu ist es möglich die diversen Hilfsmittel durch das Menü „Hilfstechnologien“ zu verwalten. Dieses ist über „System“ dann „Einstellungen“ und anschließend „Hilfstechnologien“ zu finden.

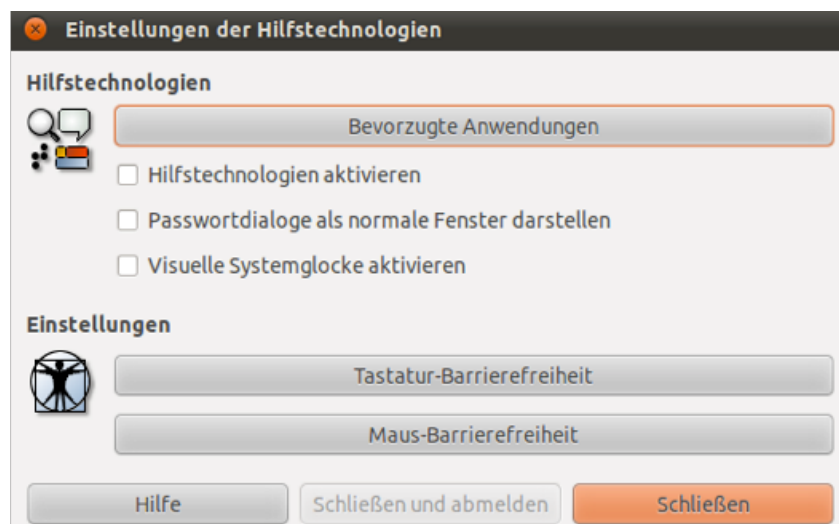


Abb. 18: Bedienungshilfen – Ubuntu 10.04

Das „Hilfstechnologie“-Menü ist relativ klein und übersichtlich, es bietet zwei Überkategorien. Die Kategorie „Hilfstechnologien“ besitzt eine Schaltfläche, „Bevorzugte Anwendungen“, und drei Checkboxes. Die Checkboxes bieten neben der Funktion die

Hilfstechnologien zu aktivieren auch die Möglichkeiten Passwortdialoge als normale Fenster darstellen zu lassen bzw. eine visuelle Systemglocke zu aktivieren. Durch die Schaltfläche „Bevorzugte Anwendungen“ gelangt man in ein Submenü, welches die Möglichkeit bietet Bildschirmlupen oder zusätzliche visuelle Signalisierung von Ereignissen zu aktivieren bzw. sie bereits beim Hochfahren des Systems zu starten.

Die zweite Kategorie „Einstellungen“ bietet zwei weitere Schaltflächen: „Tastatur-Barrierefreiheit“ und „Maus-Barrierefreiheit“. Erstere bietet Optionen an um die Bedienung der Tastatur zu erleichtern. Beispielsweise finden sich Einstellungen um simultane Tastenanschläge zu simulieren, die Tastenverzögerung anzupassen oder schnelle mehrfache Anschläge der gleichen Taste zu ignorieren. Die zweite Schaltfläche, „Maus-Barrierefreiheit“, bietet Einstellungen betreffend der Maus-Handhabung. Dieses Menü bietet Möglichkeiten wie zum Beispiel einen verzögerten Rechtstklick, welcher bei längeren Halten der ersten Maustaste automatisch einen Kontextklick durchführt, oder das Klicken durch Mausstillstand.

### 3.5.5. Alternative Eingabemethoden

Menschen mit motorischen Einschränkungen sind oft von Problemen bei der Bedienung der Hardware betroffen. Dies kann beispielsweise bedeuten, dass es ihnen nicht möglich ist die feinmotorischen und präzisen Bewegungen der Maus durchzuführen. Selbst wenn keine gröbere Beeinträchtigung bei der Benutzung der Hardware vorliegt, können spezielle Kommandos, die einen Mehrtastendruck voraussetzen, den Anwender dennoch vor Probleme stellen. In Extremfällen kann hier manchmal sogar nur speziell angepasstes Equipment Abhilfe schaffen. Aus diesem Grund ist es wichtig die Softwareangebote sowohl allein mit der Maus, als auch allein mit der Tastatur navigier- bzw. verwendbar zu machen.<sup>75</sup>

Die Hilfsmittel für Menschen mit motorischen Einschränkungen sind äußerst unterschiedlich und je nach Möglichkeiten des Users individualisiert. Dennoch gibt es ein paar oft genutzte Lösungsansätze.

#### 3.5.5.1. Großfeldtastatur

Anwender mit Problemen bei der Koordination von Armen und Händen haben die Möglichkeit auf eine Großfeldtastatur zurückzugreifen. Diese spezielle Tastatur bietet ein optimiertes Tastenfeld und zudem oftmals integrierte Tasten zur Steuerung der Maus. Der

---

<sup>75</sup> Vgl. ebd., Seite 36.

große Vorteil dieser Lösung ist, dass sie zu jedem System kompatibel ist, da es über herkömmliche Anschlüsse verfügt.<sup>76</sup>



Abb. 19: Großfeldtastatur

### 3.5.5.2. Eye-Tracking-Systeme

Für schwerere Behinderungen gibt es die Möglichkeit des Eye-Trackings. Diese Lösung benötigt eigene Hard- und Software, welche die Augenbewegungen erkennt und in Bewegungen der Maus umwandelt. Die Bedienung der Tastatur wird durch eine virtuelle Tastatur, welche ebenfalls per Maus bedient wird, ersetzt.<sup>77</sup>



Abb. 20: Eye-Tracking

---

<sup>76</sup> Vgl. ebd., Seite 37.

<sup>77</sup> Vgl. ebd., Seite 36.

### 3.5.5.3. Mundgesteuerte Systeme

Ein anderer Lösungsansatz ist ein mundgesteuertes System wie beispielsweise die „IntegraMouse“. Die Navigation der Maus erfolgt hierbei durch einen Mundstab, der kleinste horizontale oder vertikale Veränderungen in Mausbewegungen umsetzt. Die linke bzw. rechte Maustaste wird durch saugen bzw. blasen in die Öffnung des Stabes betätigt.<sup>78</sup>



Abb. 21: IntegraMouse Plus

### 3.5.5.4. Spracheingabe

Eine weitere Möglichkeit einen Computer zu steuern ist die Spracheingabe. Hierfür ist spezielle Software, wie beispielsweise „Dragon NaturallySpeaking“<sup>79</sup>, von Nöten. Die vom Benutzer gesprochenen Anweisungen werden von der Software in Computerbefehle uminterpretiert und anschließend ausgeführt. Auf diese Weise können Anwendungen gesteuert und benutzt werden.<sup>80</sup>

## 3.6. Entwicklung barrierefreier Software

Nachdem in den vorhergehenden Abschnitten die besonderen Bedürfnisse von Menschen bzw. die Anforderungen, die an barrierefreie Soft- und Hardware gestellt werden, beschrieben wurden, sollen die nächsten Kapitel einen kleinen Einblick in die tatsächliche Umsetzung dieser Forderungen bieten.

---

<sup>78</sup> Vgl. ebd., Seite 36f.

<sup>79</sup> <http://www.nuance.de/for-individuals/by-solution/accessibility/index.htm>

<sup>80</sup> Vgl. Hellbusch, Jan Eric/Probiesch, Kerstin: Ohne Grenzen. Webangebote behindertengerecht gestalten. In iX KOMPAKT. Softwarequalität, 1/2011, Seite 37.

### 3.6.1. Grundlegende Programmierregeln für barrierefreie Software

Obwohl die Palette an unterschiedlichen Programmiersprachen und Entwicklungsumgebungen sehr breit gefächert ist und jede einzelne Sprache ihre Eigenheiten besitzt, gibt es dennoch ein paar grundlegende Richtlinien die immer beachtet werden sollten. In der Folge sollen ein paar dieser Grundprinzipien näher erläutert werden.

#### 3.6.1.1. Standardkonformität

Neben dem großen Fehler zu glauben, es reicht Hard- und vor allem Software für den „Standarduser“ zu entwickeln, scheint auch die Annahme, dass Barrierefreiheit etwas sehr kostspieliges ist, weit verbreitet zu sein. Obwohl diese Vermutung für manche Entwicklungen zwar durchaus eintreten kann, reicht für den Abbau vieler Hürden zumeist bereits ein Entwicklungskonzept, welches sich an Normen und offiziellen Standards orientiert.

Ein gutes Beispiel hierfür sind die unterschiedlichen Bedürfnisse blinder und mobiler User bezüglich der Nutzung von Webseiten. Während die von blinden Menschen genutzten Screenreader eine semantisch korrekte HTML-Seite benötigen, ist es für mobile User besonders wichtig, dass Inhalt und Layout getrennt behandelt werden. Die Bedürfnisse beider Nutzergruppen können schlicht und einfach durch Standardkonformität gelöst werden, ohne eine individuelle Lösung erarbeiten zu müssen oder eine Kostenexplosion zu verursachen.<sup>81</sup>

#### 3.6.1.2. Alternativen für Multimediainhalte

Multimediainhalte, wie Video und Audio, sind für bestimmte Nutzergruppen nicht zugänglich. Daher ist es wichtig diesen Nutzern die Inhalte und Informationen, welche nicht erfasst werden können, auf andere Art und Weise näherzubringen. Dies bedeutet, dass eine zusätzliche und alternative Variante der Informationsvermittlung zur Verfügung gestellt werden muss. Im konkreten Fall kann dies bedeuten, dass akustische Informationen, wie beispielsweise ein Warntöne, durch zusätzliche visuelle Hinweise signalisiert werden. Dasselbe gilt auch für Videos. Wenn die Inhalte auf akustischem Weg nicht wahrgenommen werden können, müssen die Inhalte zusätzlich in Bild- oder Textform, zum Beispiel durch Untertitel, beschrieben werden. Eine weitere nützliche Funktion, welche vielen Usern den

---

<sup>81</sup> Vgl. ebd., Seite 32.

Umgang mit der Software erleichtert, ist die Möglichkeit gewisse Einstellungen, wie etwa die Lautstärke, selbst regulieren zu dürfen.<sup>82</sup>

### 3.6.1.3. Steuerung mittels Tastatur

Genau wie bei den „normalen“ Usern ist es auch einem Großteil der Nutzer mit speziellen Handicaps möglich die Tastatur als Standard-Eingabemedium zu benutzen. Daher lässt sich durch eine zusätzliche bzw. alternative Steuerungsmöglichkeit mittels Tastatur eine große Zielgruppe ansprechen, welche davon profitieren würde.

Um eine alternative Steuerung mittels Tastatur zu ermöglichen, ist es zunächst nötig für jede mögliche Interaktionen zwischen Mensch und Maschine eine bestimmte Taste bzw. Tastenkombination zu belegen. Hierzu müssen unter anderem Standardtasten definiert werden um beispielsweise den Tastaturfokus auf einen gewissen Bereich der Software zu lenken oder um Sub-Menüs öffnen zu können. Besonders hilfreich sind hier „mnemonics“ (Merkhilfen), welche ein rasches Zugreifen auf bestimmte Ressourcen erlauben. Mnemonics werden zumeist durch das Unterstreichen des ersten Buchstabens gekennzeichnet (z.B.: Datei) und können durch eine bestimmte Tastenkombination aktiviert werden (z.B.: ALT + D).

Eine besondere Schwierigkeit stellen Mausgesten und spezielle durch Maussteuerung ausgeführte Funktionen, wie zum Beispiel „Drag&Drop“ dar. Ein optisches Drag&Drop wie man es von der Maussteuerung kennt, ist durch Steuerung mittels Tastatur nicht sinnvoll reproduzierbar, dennoch ist es ohne größere Probleme möglich die Funktionsweise von Drag&Drop mittels Tastatureingabe zu reproduzieren.

Auch bei der Auswahl der Tasten, welche eine barrierefreie Software navigierbar machen sollen, ist Vorsicht geboten. Zunächst muss darauf geachtet werden, dass Tasten, die bereits für spezielle Accessibilityfeatures des Betriebssystems belegt sind, nicht nochmals belegt werden, da dies sonst zu Komplikationen führen würde. Zusätzlich sollte man sich auch an systemweite Konventionen bei der Belegung von Tasten und Kombinationen halten um Verwirrung beim Umgang mit der Software zu verhindern. Es wäre daher beispielsweise falsch die „ESC-Taste“ mit einer anderen Funktion, als jener für die sie bekannt ist, zu belegen.

Abschließend ist noch zu erwähnen, dass eine digitale Dokumentation der Navigation mittels Tastatur vorhanden sein sollte, da vielen Nutzern die Informationen eines Handbuches nicht zugänglich sind.<sup>83</sup>

---

<sup>82</sup> Vgl. Schwerdtfeger, Richard S. (2006): IBM Guidelines for Writing Accessible Applications Using 100% Pure Java: Online im Internet: URL: <http://www-03.ibm.com/able/guidelines/java/snsjavag.html>, [22.10. 2011].

#### **3.6.1.4. Programmfokus**

Der Programmfokus wurde zwar bereits im Abschnitt „Steuerung mittels Tastatur“ angesprochen, soll an dieser Stelle jedoch etwas genauer beschrieben werden. Der Programmfokus beschreibt jenen Bereich einer Software, welcher den nächsten Schritt des aktuellen Anwendungsprozesses darstellt. Daher soll auch der Fokus des Nutzers auf diesen Abschnitt gelenkt werden. Der Anwender muss also durch die einzelnen Schritte eines Prozesses geführt werden, damit dieser zu jedem Zeitpunkt darüber in Kenntnis ist, was er an der aktuellen Prozessstelle zu tun hat. Der Programmfokus muss daher gut definiert und deutlich hervorgehoben sein, um dem Anwender den Prozessfluss leichter zugänglich zu machen.

Bei der Planung des Programmfokus ist zusätzlich darauf zu achten, dass etwaige Wechsel des Fokus von assistiven Technologien erfasst werden können. Besonders kritisch ist diese Planung bei Dialogen und Warnhinweisen, da diese zumeist nach einer Interaktion des Anwenders verlangen und unter Umständen auch unerwartet auftreten können. Wird beim Entwurf der Anwendungsprozesse auf diese Umstände keine Rücksicht genommen, wird die Anwendung für Nutzer von assistiven Technologien zwangsläufig unbrauchbar.<sup>84</sup>

#### **3.6.1.5. Gestaltung von Inhalten**

Die Art und Weise in welcher die Informationen an die Endnutzer transportiert werden, ist ein wesentlicher Faktor um eine Anwendung barrierefrei zu machen. Wie der bisherige Inhalt dieser Arbeit gezeigt hat, ist bei der Präsentation von Informationen auf viele unterschiedliche Details zu achten. In der Folge sollen einige wichtige Faktoren genauer beschrieben werden.

##### ***3.6.1.5.1. Layout***

Ein wichtiger Faktor um eine sinnvolle Steuerung des Programmfokus zu ermöglichen, ist das Programmlayout. Wie bereits in einem vorhergehenden Punkt beschrieben ist die Navigation mittels Tastatur oder auch mittels Sprache für viele Nutzer unumgänglich. Die Navigation mittels Tastatur oder Sprache funktioniert sehr linear, es wird schlichtweg von einem Abschnitt zum nächsten gesprungen, das sogenannte „tabbing“. Daher müssen die

---

<sup>83</sup> Vgl. ebd.

<sup>84</sup> Vgl. ebd.



unterschiedlichen Komponenten einer Software in jener Reihenfolge zugänglich gemacht werden in welcher sie verwendet werden sollen. Hierbei ist es wichtig, dass die Sprünge zwischen den Elementen inhaltlich nachvollziehbar und logisch sind.

#### ***3.6.1.5.2. Beschreibung von Inhalten, Gruppen und Komponenten***

Jede Software besteht aus unterschiedlichen Komponenten, welche in einer gewissen Form verwendet werden sollen und dadurch auch spezifische Anforderungen an den Nutzer stellen. Durch unterschiedliche Handicaps ist es dem Nutzer allerdings eventuell nicht möglich die Anforderungen einer Komponente, wie beispielsweise eines Textfeldes, problemlos erfassen zu können. Daher ist es nötig diese Elemente eindeutig zu benennen und eine alternative Beschreibung der Inhalte bzw. Anforderungen, beispielsweise durch Tooltips oder „alt-Texte“, zur Verfügung zu stellen. Das Ziel eines Programmes solltes es sein, dem Nutzer zu jeder Zeit Information und Hilfestellung bezüglich der an ihn gestellten Anforderungen zu geben.

Im Zusammenhang mit der Erfassung von Anforderungen ist es auch notwendig logisch zusammengehörige Gruppen als solche zu definieren. Ein simples Beispiel hierfür stellt eine Reihe von zusammengehörigen Check-Boxen dar, welche durch einen Gruppennamen als logisch zusammengehörig deklariert werden muss. Auf diese Art und Weise können verschiedene Optionen oder Funktionen als zusammengehörige Gruppen, wie zum Beispiel „Suchoptionen“ oder „Audio-Einstellungen“, erkannt werden und erleichtern dem Anwender somit die Navigation.

Allgemein ist festzuhalten, dass jede einzelne Schaltfläche und Grafik einer Anwendung über eine alternative Beschreibung verfügen sollte. Dies ist nicht nur für Menschen mit Handicaps vorteilhaft, sondern auch für unerfahrene Anwender, die mit der Programmlogik und den Funktionen nicht vertraut sind.

#### ***3.6.1.5.3. Schriftart, Farbgestaltung und Größe***

Schriftliche Inhalte sind ein wichtiger Bestandteil jeder Software und verlangen daher nach besonderer Aufmerksamkeit. Viele essentielle Informationen werden über schriftliche Inhalte vermittelt, wie beispielsweise bei Menü- und Schaltflächen oder digitalen Bedienungsanleitungen. Um hier keine unnötigen Hürden für die Endnutzer zu erzeugen, sollte man sich an ein paar Grundregeln halten.

Zunächst sollte es immer möglich sein die System-Einstellungen bezüglich Schriftgröße, Farbe und Darstellung auch für die Software zu übernehmen. Moderne Betriebssysteme bieten den Anwendern bereits vielfältige Möglichkeiten um das Erscheinungsbild schriftlicher Informationen an die jeweiligen Bedürfnisse anzupassen. Es ist daher nicht benutzerfreundlich die Vorlieben der Anwender zu ignorieren und ausschließlich eigene Einstellungsmöglichkeiten zur Individualisierung anzubieten.

Wenn man sich dazu entscheidet auch eigene Einstellungen zum Verändern des Erscheinungsbildes in die Software einzubinden sollte man dem Anwender immer mehrere Auswahlmöglichkeiten bieten, da unterschiedliche User unterschiedliche Kontraststärken oder Farbmischungen benötigen. Zusätzlich ist darauf zu achten, dass diese Einstellungen für alle Bereiche einer Software übernommen werden und nicht nur für ein Menü oder einen Teil des Bildschirms.

Eine andere häufige Fehlerquelle beim Erstellen von Software ist die farbliche Gestaltung von Inhalten. Obwohl der richtige Einsatz von Farbe und Kontrasten den Informationsgehalt und die Übersichtlichkeit deutlich verbessern, können bei schlechter Gestaltung große Probleme für die Anwender entstehen. Grundsätzlich sollten Farbe bzw. Kontrast nur als zusätzliches Mittel zur Informationsvermittlung verwendet werden und die Information nicht allein transportieren. Beispielsweise ist es nicht sinnvoll den Anwender aufzufordern eine rote Schaltfläche anzuklicken, da Menschen, welche unter Farbenblindheit leiden, diese Information nicht problemlos verarbeiten können. Die Information muss also zusätzlich noch über einen anderen Weg transportiert werden.<sup>85</sup>

#### ***3.6.1.5.4. Animierte Bildschirminhalte***

Animierte Bildschirminhalte sind ein wesentlicher Bestandteil vieler Programme, für welche grundsätzlich dieselben Richtlinien, die bereits im vorhergehenden Punkt beschrieben wurden, gelten.

Obwohl Animationen das Erscheinungsbild eines Screens aufpolieren können, sollten sie nur dann eingesetzt werden, wenn sie zur Informationsvermittlung notwendig sind bzw. diese signifikant unterstützen. Ist dies nicht der Fall, dann ist es vermutlich sinnvoller auf andere Gestaltungsmethoden zurückzugreifen. Diese Vorgangsweise ist vor allem deswegen nötig, da animierte Informationen von Hilfsmitteln wie Screenreadern oder Braillezeilen nicht

---

<sup>85</sup> Vgl. ebd.

problemlos erfasst werden können und daher ist es besonders wichtig diese Informationen auch auf andere Art und Weise verfügbar zu machen.

Blinkende Texte bzw. Objekte sollten generell vermieden werden. Diese irritieren einerseits den Fokus des Nutzers und erzeugen andererseits auf Dauer auch ein unangenehmes Erlebnis beim Betrachter, was schlussendlich bei Überreizung auch zu epileptischen Anfällen führen kann.<sup>86</sup>

### 3.6.2. Barrierefreie PDFs

PDF (Portable Document Format) hat sich in vielen unterschiedlichen Unternehmen, Bildungseinrichtungen und Behörden als Standardmedium zur Weitergabe von Daten entwickelt. Dies liegt vorrangig daran, dass PDF-Files auf jedem gängigen System in unverfälschter und layoutgetreuer Form wiedergegeben werden können. Zudem ist es durch die Einbindung von digitalen Signaturen auch möglich rechtlich verbindliche Unterschriften in digitaler Form zu übermitteln. Dies bedeutet in weiterer Folge, dass viele Verpflichtungen, wie beispielsweise Behördenwege, von zuhause aus erledigt werden können, was für Menschen mit körperlichen Einschränkungen von Vorteil sein sollte.

Was hier in der Theorie gut klingt, scheitert leider an der Realität, in welcher viele PDF-Dokumente schlichtweg nicht barrierefrei gestaltet werden. Obwohl die Grundvoraussetzungen für Barrierefreiheit bereits durch die Lesesoftware „Acrobat Reader“, welcher viele Funktionen für Menschen mit Handicap bietet, gegeben wären, scheitert die letztendliche Umsetzung an der Unzugänglichkeit der Dokumente selbst.

Um ein PDF-Dokument zugänglich zu machen, ist es wichtig, dass die Dokumentenstruktur erkennbar ist und die Text- von den Grafikelementen unterschieden werden können. Ein gutes Beispiel hierfür sind eingebettete Textgrafiken oder eingescannte Dokumente. Diese sind für sehende Menschen ohne größere Probleme zu verstehen, für einen Screenreader aber unmöglich zu verarbeiten. Von mindestens ebenso hoher Bedeutung sind die Strukturinformationen des Dokuments, welche im Endeffekt als Navigationshilfen dienen. Dies ist umso wichtiger je größer das Dokument ist. Hierzu lässt sich grundsätzlich festhalten, dass ein Dokument welches strukturiert, unter der Verwendung von Formatvorlagen, erstellt worden ist, bereits einen wesentlichen Schritt in Richtung Zugänglichkeit gemacht hat.<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup> Vgl. ebd.

<sup>87</sup> Vgl. Heuwinkel, Roland (2003): PDF-Dokumente – lesbar für alle, Online im Internet: URL: [http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/pdf\\_barrierefrei/download/pdf\\_barrierefrei.pdf](http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/pdf_barrierefrei/download/pdf_barrierefrei.pdf), [09.11.2011].

Der Schlüssel um PDFs nun endgültig barrierefrei zu machen, nennt sich „tagged PDF“. Tagged PDF ist seit der Version Adobe Reader 5 in das Programm integriert und hat sich seit dem stetig weiterentwickelt. Die Funktionalität und Schreibweise von tagged PDF ähnelt jener von (X)HTML, welche ebenfalls auf die Kennzeichnung unterschiedlicher Elemente abzielt. Damit ist es möglich die Strukturierung des Dokuments zu beschreiben, Alternativtexte für Bilder beizufügen und die Navigationmöglichkeit mittels Lesezeichen bereitzustellen.<sup>88</sup>

Die Initiative „Einfach für Alle“<sup>89</sup> von Der „Aktion Mensch“ hat eine Checkliste zur Erstellung von barrierefreien PDFs zusammengestellt, welche unter folgendem Link zu finden ist:

<http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/checkliste-barrierefreie-pdf/Checkliste-BarrierefreiesPDF.pdf>

Im Zuge dieses Dokuments werden in mehreren Schritten die wichtigsten Informationen bezüglich tagged PDF vermittelt und zusätzlich auch detaillierte Informationen zur Umsetzung mittels Acrobat Reader gegeben.

### 3.6.3. Barrierefreiheit mit Java

Bei Java handelt es sich um eine objektorientierte Programmiersprache. Sie wurde 1995 von Sun Microsystems veröffentlicht und ist Basis bzw. grundlegender Bestandteil von vielen Millionen Anwendungen, aber auch unterschiedlichsten Geräten wie beispielsweise Fernsehern. Zusätzlich ist Java in Form von Applets auch auf vielen Internetseiten vertreten.

Um die Zugänglichkeit von Java-Programmen zu gewährleisten, wurden spezielle Programmierschnittstellen geschaffen. Diese Accessibility-Klassen ermöglichen dem User die Software neben den herkömmlichen auch mit alternativen Eingabemedien zu bedienen.<sup>90</sup>

Die Barrierefreiheit von Java wird durch folgende Elemente realisiert:

---

<sup>88</sup> Vgl. Hellbusch, Jan Eric (2005): Gestaltung barrierefreier PDF-Dokument, Online im Internet: URL: <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/pdf-barrierefrei-umsetzen/Gestaltung-barrierefreier-PDF.pdf>, [09.11.2011].

<sup>89</sup> <http://www.einfach-fuer-alle.de/>

<sup>90</sup> Vgl. Lemay, Laura/ Cadenhead, Rogers: Java 2 in 21 Tagen, Markt + Technik Verlag, München, 2003, Seite 698f.

- **„Java Accessibility API (JAAPI):** Ermöglicht die Kommunikation zwischen Java-Anwendungen und Unterstützungstechnologien (wie Screenreader oder Braille-Zeile).
- **Java Accessibility-Dienstprogramme:** Damit können Informationen aus einer Anwendung erfasst und für die Anzeige mit speziellen Ausgabegeräten weiterverarbeitet werden. Unterstützungstechnologien können Ereignisse überwachen und zusätzliche Informationen über die graphische Benutzeroberfläche erhalten (geöffnete Fenster, Mausposition etc.).
- **Java Access Bridge (JAB):** Ermöglicht die Kommunikation zwischen der in Microsoft Windows integrierten Unterstützungstechnologien mit der JAAPI.
- **Java Foundation Classes (JFC):** Dies ist eine Bibliothek von Komponenten der graphischen Benutzeroberfläche, in die JAAPI vollständig implementiert ist.<sup>91</sup>

Um eine Java-Anwendung nun barrierefrei zu gestalten, ist vor allem die Schnittstelle „javax.accessibility.Accessible“ von Bedeutung. Diese wird von allen Komponenten implementiert, die alternativ zugänglich sein sollen, wie etwa „JButton“ oder „JLabel“. Über diese neue Schnittstelle wird die Methode „getAccessibleContext()“ verfügbar, welche ein „AccessibleContext“- Objekt erzeugt. Dieses Objekt verwaltet Informationen bezüglich der Barrierefreiheit der Komponente. Hierzu zählen beispielsweise Namen oder Beschreibungen die von assistiven Technologien verarbeitet werden können.<sup>92</sup>

Hier ein Beispiel für eine barrierefreie Schaltfläche in Java:

```

import java.awt.*;
import javax.swing.JButton;
import javax.swing.JPanel;
import javax.swing.JFrame;
import javax.accessibility.*;
public class AccessSimpleButton extends JPanel {
public AccessSimpleButton() {
JButton aButton = new JButton("Button");
aButton.getAccessibleContext().
setAccessibleName("Button");
String desc = "Dies ist ein einfacher Knopf";
aButton.getAccessibleContext().
setAccessibleDescription(desc);
add(aButton);
}

```

<sup>91</sup> Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik (AbI): Java und Barrierefreiheit, Online im Internet: URL: <http://www.wob11.de/java-und-barrierefreiheit.html>, [21.12.2011].

<sup>92</sup> Vgl. Ullenboom, Christian (2011): Java ist auch eine Insel. Das umfassende Handbuch, Online im Internet: URL: [http://www.eshca.net/java/books/javainsel9/javainsel\\_19\\_027.htm#mje3e5b4b4ce8439d1223c2d7d608e6c17](http://www.eshca.net/java/books/javainsel9/javainsel_19_027.htm#mje3e5b4b4ce8439d1223c2d7d608e6c17), [21.11.2011].

```

public static void main(String[] args) {
    JFrame frame = new JFrame(
        "AccessSimpleButton");
    frame.getContentPane().
        add(new AccessSimpleButton(),
            BorderLayout.CENTER);
    frame.pack();
    frame.setVisible(true);
    }
}“93

```

Um „nicht-barrierefreien“ Javacode zu identifizieren, bietet sich der Java Accessibility Helper an. Dieser durchsucht den Programmcode nach möglichen Problemen und bietet verschiedene Test-Funktionen an.

### 3.6.4. Barrierefreiheit mit HTML, CSS und Javascript

Im Gegensatz zu Java bieten HTML, CSS und Javascript keine Schnittstelle, welche eine Anwendung um Funktionen zur Barrierefreiheit erweitert. Alle Möglichkeiten zur barrierefreien Programmierung sind bereits vorhanden und müssen nur in der richtigen Form ausgeführt werden.

Hierbei ist es ratsam sich an die Prinzipien des WCAG zu halten: Wahrnehmbarkeit, Bedienbarkeit, Verständlichkeit und Robustheit. Genau diesen Weg wählen auch die unterschiedlichen Gesetze und Regelungen bezüglich Barrierefreiheit. Ein gutes Beispiel hierfür ist die am 12. 09. 2011 veröffentlichte BITV 2.0, anhand welcher in der Folge die unterschiedlichen Ansprüche an barrierefreie Webseiten beschrieben werden.

Die BITV, definiert verschiedene Bedingungen welche je nach betroffener Funktionalität einer von zwei Prioritätskategorien zugeordnet werden. Die erste Kategorie beschreibt Bedingungen, die auf jeden Fall umgesetzt werden müssen, während die zweite Anforderungen auflistet, welche zumindest von zentralen Navigations- und Einstiegsangeboten eingehalten werden sollten.<sup>94</sup>

Im Zuge dieser Arbeit werde ich ausschließlich auf Inhalte der ersten Prioritätskategorie eingehen, da die darin beschriebenen Anforderungen für den Einsatz im Schulbereich meiner

<sup>93</sup> Mikhalenko, Peter V. (2007): JAAPI: Barrierefreiheit für Java-Anwendungen, Online im Internet: URL: <http://www.zdnet.de/magazin/39152431/p-2/jaapi-barrierefreiheit-fuer-java-anwendungen.htm>, [21.12.2011].

<sup>94</sup> Vgl. Bundesministerium der Justiz/ Juris GmbH (2011): Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung – BITV 2.0), Online im Internet: URL: [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bitv\\_2\\_0/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bitv_2_0/gesamt.pdf), [31.12.2011].

Meinung nach ausreichend sind und die zusätzlichen Informationen im weiteren Verlauf der Arbeit daher keine Anwendung finden würden.

Für die anschließend genannten Bedingungen ist zudem noch anzumerken, dass für fast alle Punkte Ausnahmen bezüglich besonderer Anwendungszwecke oder Situationen beschrieben werden, in denen dieser Punkt nicht erfüllt werden muss. Da eine Auflistung jeder einzelnen Ausnahmesituation die Beschreibung der Anforderungen unnötig verkomplizieren würde, werde ich dies nur in wirklich wichtigen Fällen tun.

Die vollständigen Inhalte der BITV 2.0 sind unter folgendem Link abrufbar:

[http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bitv\\_2\\_0/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bitv_2_0/gesamt.pdf)

### **3.6.4.1. Anforderungen nach BITV 2.0**

#### ***3.6.4.1.1. Allgemein***

Die Internetseite ist für assistive Technologien zugänglich und alle Inhalte können von ihnen verarbeitet werden. Hierzu muss die Seite nach allgemein akzeptierten Standards und Richtlinien der verwendeten Programmier- bzw. Skriptsprache gestaltet sein. Von assistiven Technologien benötigte Metadaten sowie Zusatzinformationen zu Seitenelementen, wie etwa „alt-Texte“, müssen zur Verfügung gestellt werden.

#### ***3.6.4.1.2. Formatierung von Inhalten***

Die Text-Inhalte der Seite sind in einfacher, verständlicher Sprache zu formulieren und die verwendete Sprache der jeweiligen Textpassagen ist durch assistive Technologien abfragbar.

Bei der Formatierung von Farbinhalten ist darauf zu achten, dass der Kontrast zwischen Vorder- und Hintergrund ausreichend ist um alle Inhalte problemlos wahrnehmen zu können. Zusätzlich darf die Farbgestaltung eines Elements nicht als einziges Mittel zur Informationsvermittlung genutzt werden, da dies bestimmten Usergruppen die Nutzung der Seiteninhalte erschwert.

Audio-Inhalte, die eine Abspielzeit von mehr als 3 Sekunden aufweisen, müssen bestimmte Navigationsmittel zur Verfügung stellen. Beispielsweise muss die Lautstärke der Wiedergabe vom Anwender reguliert werden können und er muss auch die Möglichkeit besitzen sie komplett zu stoppen.

Schriftliche Inhalte einer Seite müssen skalierbar gestaltet sein. Es sollte eine Vergrößerung von 200% möglich sein, ohne damit die Bedienbarkeit der Website einzuschränken.

Schriftgrafiken sollten vollkommen vermieden werden, außer sie können vom Nutzer an dessen individuelle Bedürfnisse angepasst werden.

#### ***3.6.4.1.3. Nicht-Text-Inhalte***

Für alle Inhalte einer Website, die nicht aus Text bestehen, also beispielsweise Bilder, Grafiken, Buttons oder Textfelder, müssen Textäquivalente bereitgestellt werden.

Für die Erstellung von Textäquivalenten ist anzumerken, dass diese nur für Elemente erstellt werden müssen, die Information für den Nutzer transportieren. Es ist daher beispielsweise nicht nötig Alternativtexte für rein dekorative Bildschirminhalte oder Elemente, welche bereits durch ihren Namen eindeutig beschrieben werden, anzulegen.

#### ***3.6.4.1.4. Zeitgesteuerte Medien***

Dem Nutzer muss immer die Möglichkeit geboten werden die Inhalte von zeitgesteuerten Medien, zusätzlich zur bereits gebotenen, auch in mindestens einer alternativen Form aufnehmen zu können. Bei Audio-Dateien könnte dies eine Text-Alternative sein und im Fall von Video-Dateien auch eine Tonspur. Wichtig ist hierbei immer die Gleichwertigkeit der Inhalte zu berücksichtigen. Bei genauerer Analyse dieser Bedingung ergeben sich nun einige unterschiedliche Möglichkeiten um diese Inhalte barrierefrei zu gestalten.

Eine Lösungsmöglichkeit, welche sowohl bei Audio- als auch bei Video-Inhalten Anwendung finden kann, ist eine alternative Volltext-Version der Informationen. Hier muss allerdings darauf geachtet werden, dass nicht nur der sprachlich kommunizierte Inhalt, sondern auch anderweitige Interaktion, die während der Spielzeit getätigt wurde, beschrieben wird. Eine ähnliche Lösungsvariante sind Untertitel, welche im Prinzip denselben Zweck erfüllen, aber zusätzlich noch an die zeitliche Komponente des Hauptmediums gekoppelt sind. Für Video-Inhalte gibt es auch noch die Möglichkeit eine Audio-Deskription bereitzustellen.

#### ***3.6.4.1.5. Zeitbezogene Anforderungen***

Falls die Website zeitbezogene Anforderungen aufweist, gelten für diese besondere Regelungen. Sie müssen mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllen: die Begrenzung muss deaktivierbar sein, sie kann um das mindestens Zehnfache verlängert werden oder die Nutzer werden diesbezüglich vorgewarnt und erhalten anschließend 20



Sekunden Zeit um per Tastendruck zu reagieren um diese Frist zu verlängern (muss mindestens 10 mal möglich sein).

#### ***3.6.4.1.6. Animierte Seiteninhalte***

Blinkende oder sich bewegende Seiteninhalte, die automatisch einsetzen und länger als fünf Sekunden andauern, müssen den Nutzern die Möglichkeit geben sie anzuhalten, zu beenden oder auszublenden. Häufig aufblitzende Elemente sind generell zu vermeiden. Als Richtwerte gelten hier spezielle „general flash“ und „red flash“-Schwellen.

#### ***3.6.4.1.7. Layout und Präsentation***

Inhalte, die wesentliche Informationen durch die Form in der sie präsentiert werden vermitteln, müssen diese entweder für assistive Technologien zugänglich machen oder zusätzlich in Textform zur Verfügung stellen. Dies ist beispielsweise der Fall wenn Beziehungen zwischen Elementen nur durch optische Gestaltung markiert werden, die Reihenfolge der Elemente Auswirkungen auf deren Inhalt hat oder Unterschiede zwischen Inhalten durch spezielle Gestaltungsmerkmale, wie Größe, Farbe oder Platzierung, definiert werden.

#### ***3.6.4.1.8. Bedienbarkeit der Seite***

Um die Bedienbarkeit zu gewährleisten, ist es nötig der Seite einen sinnvollen Titel zu geben, der bereits erste Informationen zum Inhalt gibt. Zusätzlich sollen alle Inhalte durch Überschriften und Labels gekennzeichnet bzw. beschrieben werden, damit dem Anwender zu jedem Zeitpunkt klar ist, wo genau er sich gerade befindet und wie er weiter navigieren kann. Hierzu ist es auch wichtig die Funktion bzw. das Ziel von Links deutlich zu deklarieren. Dies kann entweder durch die Namensgebung oder durch zusätzliche Kontext-Informationen gemacht werden. Weiters muss das aktuell fokussierte Element immer deutlich erkennbar und die durch Fokuswechsel durchgeschalteten Elemente durchdacht und sinnvoll gereiht sein. Die Bedienung der Inhalte soll somit vorhersehbar und vor allem nachvollziehbar gemacht werden. Dies wird auch durch die Verwendung von einheitlichen Navigationsmechanismen bzw. einheitlichen Namen für gleiche Elemente unterstützt.

#### **3.6.4.1.9. Tastatur**

Die gesamte Internetseite, inklusive all ihrer Funktionen, muss auch mittels Tastatur steuerbar sein. Dem Nutzer muss es also möglich sein die Seiteninhalte durch Tastenanschläge navigieren und bestimmte Elemente direkt ansteuern zu können. Jedes Element, das auf diese Weise ansteuerbar ist, muss auch wieder verlassen werden können. Falls hierfür andere als die Standard-, Pfeil- oder Tab-Tasten benötigt werden, muss dem Anwender dies in einer entsprechenden Form kommuniziert werden.

#### **3.6.4.1.10. Fehlervermeidung bzw. -identifizierung**

Dem Anwender müssen Funktionen zur Vermeidung von Eingabefehlern bereitgestellt werden. Werden Fehler automatisch identifiziert, müssen diese dem Nutzer deutlich aufgezeigt und ihm Informationen diesbezüglich, wie beispielsweise Korrekturvorschläge, in Textform bereitgestellt werden.

Wenn von einer Seite besonders heikle Informationen, wie etwa rechtliche oder finanzielle Belange, behandelt werden, muss dem Nutzer eine der folgenden Kontrollmöglichkeiten geboten werden: Die durchgeführte Aktion kann rückgängig gemacht werden, die Fehlerfreiheit der Aktion wird überprüft und Fehler können anschließend korrigiert werden oder die Informationen werden dem Anwender, bevor er sie endgültig bestätigt, nochmals gesammelt vorgelegt.

### **3.6.5. Validierungstools**

Da das Internet mittlerweile zu einem zentralen und vielgenutzten Instrument unserer Gesellschaft geworden ist, scheint es gerade hier wichtig zu sein für Barrierefreiheit zu sorgen. Um Entwickler hierbei zu unterstützen gibt es inzwischen eine Vielzahl an Validierungstools, welche Programmcode auf Barrierefreiheit testen können.

Ein gutes Beispiel hierfür ist „AChecker“<sup>95</sup>. Bei AChecker handelt es sich um eine Webseite, welcher man HTML-Dateien oder gleich direkte Links zu einer Homepage übergeben kann. Die übergebene Quelldatei wird anschließend hinsichtlich Barrierefreiheit untersucht und mögliche Fehlerquellen detailliert aufgelistet. Zusätzlich werden der Fehleranalyse auch gleich Lösungsvorschläge beigefügt.

---

<sup>95</sup> <http://achecker.ca/checker/index.php>

Ein anderes Online-Tool, welches sich im Prinzip genauso verhält wie AChecker ist „Hera“<sup>96</sup>. Hera bietet aber zusätzlich noch das nützliche Feature, dass es bereits gesichtete Seiten für sieben Tage in einer Datenbank speichert, sodass der Anwender durch einen speziellen Link in dieser Zeit nochmals auf die Auswertung zurückgreifen kann.

Ein drittes Werkzeug um Internetseiten auf ihre Barrierefreiheit zu überprüfen ist „Wave“<sup>97</sup>. Wave hebt sich von den anderen beiden Online-Tools dadurch ab, dass die Auswertung der Fehler direkt an der Internetseite passiert und nicht in Tabellenform ausgegeben wird. Dies birgt allerdings auch den Nachteil, dass die Auswertung durch die Vielzahl an Warnhinweisen schwer und vor allem unübersichtlich werden kann.

### 3.6.6. Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL)

Bei Synchronized Multimedia Integration Language (SMIL) handelt es sich um eine auf XML basierende Auszeichnungssprache. Sie wird vom W3C entwickelt und befindet sich aktuell in der Version 3.0, welche am 1. Dezember 2008 als neuer Standard veröffentlicht wurde. SMIL ermöglicht es Multimediainhalte, also beispielsweise Bilder, Audiodateien, Videos oder Hyperlinks, miteinander zu verknüpfen um somit neue interaktive Inhalte zu generieren.<sup>98</sup>

Die Inhalte lassen sich hierbei nicht einfach nur miteinander verknüpfen, sondern können mittels SMIL auch manipuliert oder erweitert werden. Hier liegt wohl das größte Potential dieser Auszeichnungssprache, zumindest im Bezug auf Barrierefreiheit. SMIL ermöglicht es nämlich Informationen auf verschiedenen Kommunikationsebenen zeitsynchron zu übertragen.<sup>99</sup> Dies bedeutet, dass es beispielsweise möglich ist ein Video abzuspielen, für welches eine alternative Tonspur mit mehr Informationen und zusätzlich auch noch zuschaltbare Untertitel bereitgestellt werden. Zusätzlich bietet SMIL auch noch viele andere Möglichkeiten um Barrieren abzubauen und Multimediainhalte zugänglicher zu machen. Einige andere potentielle Anwendungsgebiete wären eine Sprachauswahl für die Audiospur, barrierefreie Picture- bzw. Video-Maps, oder das automatische Anpassen der Inhalte an die Systemsettings des jeweiligen Users.<sup>100</sup>

---

<sup>96</sup> <http://www.sidar.org/hera/>

<sup>97</sup> <http://wave.webaim.org/>

<sup>98</sup> Vgl. Thierry Michel (2011), Synchronized Multimedia, Online im Internet: URL: <http://www.w3.org/AudioVideo/>, [04. 01. 2012].

<sup>99</sup> Vgl. World Wide Web Consortium (2008), SMIL 3.0 verbessert Standard für Synchronisation bei Multimedia. W3C integriert Industrie- und Benutzererfahrung in ein Set von Eigenschaften, Online im Internet: URL: <http://w3c.de/Press/2008/smil3-release.html.de.html>, [04. 01. 2012].

<sup>100</sup> Vgl. Koivunen, Marja-Ritta/ Jacobs, Ian (1999): Accessibility Features of SMIL. W3C NOTE 21 September 1999, Online im Internet: URL: <http://www.w3.org/TR/SMIL-access/>, [04. 01. 2012].

Um Applikationen mit SMIL entwickeln zu können, bedarf es keiner besonderen Voraussetzungen. Wie auch bei HTML lassen sich die Anwendungen schon mit einem simplen Texteditor erstellen. Um die Multimediainhalte anschließend abspielen zu können, wird allerdings ein kompatibler Player benötigt. Ein Beispiel hierfür ist der „Ambulant Player“<sup>101</sup> welcher zu SMIL 3.0 kompatibel ist und für den auch Versionen für alle gängigen Betriebssysteme, sowie Plugins für ausgewählte Browser existieren.<sup>102</sup>

---

<sup>101</sup> <http://www.ambulantplayer.org/>

<sup>102</sup> Vgl. Thierry Michel (2011), Synchronized Multimedia, Online im Internet: URL: <http://www.w3.org/AudioVideo/>, [04. 01. 2012].

## **4. Praktische Umsetzung (Unterrichtseinheiten)**

In der Folge werden nun einige Konzepte für Unterrichtseinheiten, welche das Thema Barrierefreiheit bearbeiten, präsentiert. Da der Informatikunterricht an österreichischen Schulen, aufgrund der benötigten Infrastruktur, nur selten in Einzelstunden gehalten wird, habe ich mich dazu entschlossen mich bei der Konzeption von Unterrichtseinheiten auf Doppelstunden zu beschränken.

Da jede Lehreinheit von vielen unterschiedlichen Faktoren beeinflusst wird, kann man im Vorhinein nie mit Gewissheit prognostizieren wie der Unterricht schlussendlich wirklich ablaufen wird. Selbiges gilt auch für die von mir erstellten Unterrichtsbeispiele. Sie sind also nicht als fixe Schablonen, sondern eher als Ideen oder Leitlinien für eine Lehreinheit zu verstehen. Dies gilt auch für die in den Beispielen angeführten Zeitangaben, welche beliebig gekürzt oder verlängert werden können um somit auf das Leistungsniveau der Lernenden einzugehen.

Im Zuge der folgenden Seiten werde ich nur den Unterrichtsaufbau sowie dessen Verlauf beschreiben. Da ich allerdings auch Unterrichtseinheiten präsentiere, die sehr stark auf praktischen Beispielen aufbauen bzw. sehr viel Programmcode enthalten, werde ich diese spezifischeren Informationen im Anhang dieser Arbeit anfügen. Diesbezüglich ist bei betreffenden Beispielen ein abschließender Vermerk zu finden.

### **4.1. Thema: Barrierefreiheit (Theorieblock)**

#### **4.1.1 Vorkenntnisse**

Für diesen Theorieblock zum Thema Barrierefreiheit benötigen die Lernenden keine besonderen Vorkenntnisse in Bezug auf das Thema. Vorteilhaft wäre natürlich ein grundlegendes Verständnis von Computern und deren Funktionsweisen sowie Sensibilität für die Bedürfnisse von Menschen mit Handicaps.

Sehr vorteilhaft sind Erfahrungen mit Brainstormings und vor allem Übung mit Gruppenarbeiten bzw. -präsentationen, da ein großer Teil der Lehreinheit in diesen Lernformen verbracht wird. Weiters sind auch Kompetenzen im Bereich Recherche, Auswertung von Informationen und Teamarbeit für den Lernerfolg ausschlaggebend.

#### 4.1.2. Stundenaufbau

<b>Zeit (min)</b>	<b>Thema / Inhalte</b>	<b>Lernziele/ Kompetenzerwerb</b>	<b>Medien</b>	<b>Methoden</b>
5	Präsentieren des Themas; Stundenablauf beschreiben		Tafel, Beamer, Papier, Lernplattform, Computer, Internet	Präsentation/Moderation
15	Brainstorming (alle): Was ist Barrierefreiheit? Was bedeutet es im Bezug auf Informatik? Wen betrifft es? Themenzuteilung für Gruppenarbeit (Handicaps)	Begriff Barrierefreiheit kennen und verstehen; Verstehen wann und warum Barrierefreiheit benötigt wird und welche Technologien helfen können Nutzergruppen und ihre Unterschiedlichkeiten identifizieren lernen	Tafel, Beamer, Papier, Lernplattform, Computer,	Präsentation/Moderation, Brainstorming,
25	Zielgruppenanalyse: Welche Handicaps schaffen welche Bedürfnisse? Gibt es Überschneidungen?	Erkennen welches Handicap welche Einschränkungen mit sich bringt Individualität jedes einzelnen Handicaps erkennen	Computer, Tafel, Beamer, Lernplattform, Internet, Papier	Präsentation/Moderation, Gruppenarbeit, Diskussion, Recherche
20	Assistive Technologien: Wie kann man Abhilfe schaffen?	Lösungsmöglichkeiten identifizieren und vorschlagen können Wissen wo diese Hilfsmittel zu finden sind	Computer, Tafel, Beamer, Lernplattform, Internet, Papier	Präsentation/Moderation, Gruppenarbeit, Diskussion, Recherche,
25	Gruppenpräsentationen zu bearbeiteten Handicaps	Bedürfnisse div. Handicaps verstehen	Tafel, Beamer, Papier, Internet, Computer	Schüler- /Gruppenpräsentationen, Moderation, Diskussion
10	Analyse, Zusammenfassung und Abschlussdiskussion	Festigung der Informationen, Besprechen der Erfahrungen und Erkenntnisse	Tafel, Papier	Moderation, Diskussion

### 4.1.3. Beschreibung und Analyse

Mit dieser Lehreinheit wird ein sehr theoretischer Zugang zu der Thematik gewählt. Die praktische Anwendung bzw. Umsetzung von Barrierefreiheit wird zugunsten einer intensiveren und abstrakteren Bearbeitung des Themas vernachlässigt.

Nachdem die Lehrperson das Thema der Einheit vorgestellt und den Ablauf der Lehreinheit beschrieben hat, beginnen die Schüler sich dem Problemfeld durch ein Brainstorming zu nähern. Die Leitfragen bzw. Begriffe hierfür sollten möglichst offen sein und die Lernenden aber gleichzeitig dazu ermuntern ein breites Feld an Möglichkeiten zu erforschen. Im angegebenen Beispiel wird zunächst mit der simplen Frage „Was ist Barrierefreiheit“ begonnen, welche den Lernenden zwar eine Richtung vorgibt, sie dabei aber nicht zu sehr einschränkt. Nach den ersten Antworten kann der Lehrende den Gedankenraum durch genauere Formulierungen, wie etwa „Was bedeutet Barrierefreiheit im Bezug auf Informatik und Computer? Oder „Wen betrifft Barrierefreiheit?“, immer weiter eingrenzen, um die Schüler langsam in die gewünschte Richtung zu leiten. Das Ziel dieses Brainstormings sollte es sein verschiedene Zielgruppen von Barrierefreiheit zu identifizieren.

Nachdem dies geschehen ist, wird die Klasse in unterschiedliche Gruppen geteilt. Jede dieser Gruppen nimmt sich ein spezielles Handicap, beispielsweise Sehbehinderungen, motorische Behinderungen oder mobile Nutzer, zum Thema und untersucht dies in der Folge hinsichtlich Problemen und Bedürfnissen. Hierbei ist es wichtig auch auf die Individualität verschiedener Behinderungen und vor allem auf die Inhomogenität der einzelnen Gruppen hinzuweisen und diesen Aspekt herauszukristallisieren. Nachdem die Handicaps analysiert wurden, sollen sich die Lernenden auf die Suche nach Lösungswegen und Hilfsmitteln für die Bedürfnisse ihrer Nutzergruppe machen.

Um den Schülern genügend Materialien für ihre Ausarbeitungen zur Verfügung zu stellen kann auf viele unterschiedliche Mittel zurückgegriffen werden. Der Computer und das Internet sind hierbei natürlich gute Anlaufstellen, allerdings sollten die Schüler auch mit ein paar nützlichen Links unterstützt werden um in der Informationsflut nicht die Orientierung zu verlieren. Zusätzlich bieten sich auch viele gute und ausführliche Artikel bzw. Zeitungsberichte an, aus denen die Lernenden Informationen entnehmen können.

Um die Ergebnisse der Gruppenarbeiten dem Rest der Klasse zugänglich zu machen, präsentieren die Schüler ihr jeweiliges Handicap mit den zuvor gesammelten Informationen. Diesen Präsentationen sind aus kreativer Sicht keine Grenzen gesetzt und es können alle zur Verfügung stehenden Medien und Mittel eingesetzt werden. Diese Präsentationen sorgen für den nötigen Informationsaustausch und sind gleichzeitig auch ein guter Einstieg in eine

abschließende Diskussion und Zusammenfassung der Inhalte, welche vom Lehrer moderiert wird und dazu beiträgt die gehörten Inhalte nochmals zu festigen.

Im Anhang ist unter dem Punkt „Unterrichtseinheit: Barrierefreiheit (Theorieblock)“ eine kurze Linkliste zu finden, welche Informationen zum Umgang mit verschiedenen Handicaps beinhaltet. Diese Liste kann als Anregung für bzw. als Teil einer Materialliste für die Gruppenarbeiten genutzt werden.

## **4.2. Thema: assistive Technologien**

### **4.2.1. Vorkenntnisse**

Grundsätzlich benötigen die Schüler für diese Lehreinheit keine speziellen Vorkenntnisse im Bereich Barrierefreiheit. Dennoch könnten grundlegende Vorkenntnisse den Lernerfolg vereinfachen und es eventuell auch ermöglichen die theoretischen Anteile zu Gunsten der praktischen zu kürzen.

Unbedingt vorauszusetzen sind allerdings grundlegende Computerkenntnisse. Im Zuge dieser Lehreinheit werden die Schüler sowohl mit verschiedenen Menüflächen des Betriebssystems als auch mit Browsererweiterungen und eventuell auch Installationsdialogen konfrontiert. Eine Schritt für Schritt Anleitung in all diesen Bereichen würde zu viel Unterrichtszeit beanspruchen und die eigentliche Thematik somit zu stark beeinträchtigen.



#### 4.2.2. Stundenaufbau

<b>Zeit (min)</b>	<b>Thema / Inhalte</b>	<b>Lernziele/ Kompetenzerwerb</b>	<b>Medien</b>	<b>Methoden</b>
5	Präsentieren des Themas; Stundenablauf beschreiben		Tafel, Beamer, Papier, Lernplattform, Computer, Internet	Präsentation/Moderation
20	Theoretischer Input zu Barrierefreiheit; Warum und für Wen?	Begriff Barrierefreiheit kennen; Einsatzgebiet eingrenzen können  Verstehen wann und warum Barrierefreiheit benötigt wird und welche Technologien helfen können	Tafel, Beamer, Papier, Lernplattform, Computer, Internet, Bilder, Video	Präsentation/Moderation, Frage/Antwort, Impulsbilder
20	Betriebssystemeinstellungen zu Barrierefreiheit	Inhomogenität der Nutzergruppe erkennen  Onboard-Dienste kennen und verwenden können  Wirkungsweise der unterschiedlichen Funktionen verstehen  Einsatzgebiete erkennen und abgrenzen können	Computer, Tafel, Beamer, Lernplattform	Präsentation/Moderation, praktisches Arbeiten, Aufgabenstellungen, selbstgesteuertes Lernen
40	Bildschirm lupen/Webreader	Bildschirm lupen/Webreader verwenden können  Wissen wo diese Hilfsmittel zu finden sind	Computer, Beamer, Lernplattform, Tafel	Präsentation/Moderation, praktisches Arbeiten, Aufgabenstellungen, selbstgesteuertes Lernen
15	Analyse und Abschlussdiskussion	Festigung der Informationen, Besprechen der Erfahrungen und Erkenntnisse	Tafel, Papier	Moderation, Diskussion

### 4.2.3. Beschreibung und Analyse

Der Aufbau dieser Lehreinheit ist relativ klassisch. Sie beginnt mit einer kurzen Präsentation der kommenden Inhalte und Aufgaben, welche die Schüler neugierig machen soll. Anschließend folgt der theoretische Input zum Thema Barrierefreiheit. Für diesen wurde vergleichsweise wenig Zeit einberaumt, da die eigentliche Informationsvermittlung in Form von praktischem, selbstgesteuertem Ausprobieren geschehen soll. Dennoch ist die Wichtigkeit dieses Informationsblocks nicht zu unterschätzen, da er die Grundlage dafür legt die späteren Handlungen richtig einordnen zu können. Um diese Inhalte zu transportieren, gibt es zahlreiche Möglichkeiten und Hilfsmittel, die verwendet werden können und der Kreativität der Lehrperson sind keine Grenzen gesetzt. Beispielsweise wäre es möglich mit Impulsbildern zu arbeiten oder kurze Videos von Menschen mit Handicaps im Arbeitsleben zu zeigen. Inhaltlich sollte man sich nicht zu sehr in Details, wie etwa Gesetzestexte oder genaue medizinische Beschreibungen, verlieren sondern eher versuchen einen kurzen, aber möglichst breiten, Überblick zu der Thematik zu liefern.

Um den Schülern zu zeigen, dass Barrierefreiheit kein „Fremdkörper“, also nichts externes, für den Computer ist, sondern zum Teil, in Form von Software, bereits vorhanden ist, sollten zunächst die betriebssystemspezifischen Hilfsmittel vorgestellt und analysiert werden. Hierzu können die im Kapitel „Onboard-Programme“ präsentierten Informationen genutzt werden. Eine Aufgabenstellung für die Schüler könnte etwa sein, dass sie ihren Computer für einen neuen Mitarbeiter mit einem spezifischen Handicap vorbereiten müssen. Somit lernen die Schüler die unterschiedlichen Funktionen kennen und verstehen auch welche Auswirkungen diese auf das System haben.

Nachdem die Lernenden sich mit den Hilfsmitteln des Betriebssystems auseinandergesetzt haben und die Möglichkeiten und Unzulänglichkeiten selbst erfahren konnten, ist es naheliegend sich auch mit externen Hilfsmitteln zu befassen. Hierzu bieten sich vor allem Bildschirm lupen und Webreader an, da hier einerseits kostenlose Programme existieren und andererseits keine langwierige Einschulung benötigt wird. Die Programme können entweder schon vorinstalliert sein oder von den Schülern selbst aus dem Internet gesucht und installiert werden, was dazu beitragen würde die Handlungsfähigkeit in Bezug auf das Thema zu fördern. Auch hier können den Schülern wieder unterschiedliche Aufgaben gestellt werden. Beispielsweise können sie versuchen auf einer Internetseite mit verbundenen Augen, nur mit Hilfe eines Webreaders, zu navigieren. Ein etwas aufwendigeres, aber auch äußerst interessantes Beispiel wäre es, eine vorbereitete Internetseite, welche mit ALT-Texten für Webreader versehen wurde, jeweils einer Gruppe von „sehenden“ und einer Gruppe von

„blinden“ Schülern zu präsentieren und anschließend zu vergleichen, welche Inhalte und Informationen von wem besser erfasst wurden.

Um den Umgang mit Bildschirmlupen zu üben bietet sich ein Dokument, welches verschiedene Textgrößen, -farben und -anordnungen aufweist, an. Zusätzlich wäre es auch interessant, blinkende Elemente oder Lauftexte zu integrieren um aufzuzeigen wie störend bzw. wie schwer zu erfassen diese Elemente sein können.

Da diese Lehreinheit sehr viel Fokus auf praktische Beispiele und Aufgaben legt und die Bearbeitung zumeist selbstgesteuert funktionieren sollte, ist es sicherlich vorteilhaft die Einheit mit einer Diskussion zu beenden. Hier können die Lernenden ihre Erfahrungen und Erkenntnisse artikulieren und es wird auch Raum zur Klärung von etwaigen Verständnisproblemen oder für weiterführende Fragen gelassen.

### **4.3. Thema: barrierefreie PDFs**

#### **4.3.1. Vorkenntnisse**

Um mit dieser Lehreinheit das Lernziel erreichen zu können, benötigen die Lernenden bereits fundierte Kenntnisse im Bereich Dateihandling und Dateiorganisation. Zudem sollten sie das Dateiformat PDF bereits kennen. Besonders wichtig ist auch Erfahrung mit bzw. Kenntnis über verschiedene Möglichkeiten ein Dokument zu strukturieren. Diese Fertigkeit muss von den Lernenden unbedingt mitgebracht werden, da ohne ein grundlegendes Verständnis von Mitteln zur Strukturierung, wie Formatvorlagen, Alternativtexten, Textfeldern, Aufzählungen oder Listen, die Umsetzung der nötigen Maßnahmen für barrierefreie PDFs nicht möglich ist.

Im Optimalfall konnten die Schüler auch bereits Erfahrungen im Umgang mit assistiven Technologien sammeln, da dies einerseits den Lernerfolg erheblich beschleunigen würde und andererseits auch ein vollständigeres Bild davon, warum diese Maßnahmen notwendig sind, entsteht.

#### 4.3.2. Stundenaufbau

<b>Zeit (min)</b>	<b>Thema / Inhalte</b>	<b>Lernziele/ Kompetenzerwerb</b>	<b>Medien</b>	<b>Methoden</b>
5	Präsentieren des Themas; Stundenablauf beschreiben		Tafel, Beamer, Papier, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation
20	Theoretischer Input zu Barrierefreiheit; Was ist Barrierefreiheit? Was hat das mit PDFs zu tun?	Begriff Barrierefreiheit kennen; Einsatzgebiet eingrenzen können  Verstehen wann und warum Barrierefreiheit benötigt wird und welche Technologien helfen können	Tafel, Beamer, Lernplattform, Computer, Internet,	Präsentation/Moderation, Frage/Antwort,
10	Erklärung Screenreader	Rolle von PDF als Transportmedium verstehen Screenreader bedienen lernen	Computer, Beamer	Präsentation/Moderation, praktisches Arbeiten,
15	PDF mit Reader lesen: 1x normales PDF 1x barrierefreies PDF	Sinn von richtiger Formatierung erkennen  Kenntnis über richtige Strukturierung erlangen	Computer, Beamer, Lernplattform	Präsentation/Moderation, praktisches Arbeiten, Aufgabenstellungen, selbstgesteuertes Lernen
25	Analyse der beiden Dokumente mit Adobe Reader	falsche/richtige Formatierung erkennen und Fehlerquellen lokalisieren können	Computer, Beamer, Lernplattform	Präsentation/Moderation, praktisches Arbeiten, selbstgesteuertes Lernen
20	normales PDF barrierefrei machen	richtig formatiertes, barrierefreies PDF erstellen können	Computer, Beamer, Lernplattform	Präsentation/Moderation, praktisches Arbeiten, selbstgesteuertes Lernen
5	Analyse und Abschlussdiskussion	Festigung der Informationen, Besprechen der Erfahrungen und Erkenntnisse	Tafel, Papier	Moderation, Diskussion

### 4.3.3. Beschreibung und Analyse

In dieser Lehreinheit wechseln sich theoretische und praktische Elemente immer wieder ab. Dies sollte den Lernenden entgegenkommen, da der Unterricht so abwechslungsreich und interessant gestaltet werden kann. Nachdem das Thema und der Stundenablauf vorgestellt wurden, folgt theoretischer Input zum Thema Barrierefreiheit. Hierbei ist es wichtig zunächst auf Barrierefreiheit im Allgemeinen einzugehen und erst langsam zum Thema PDFs überzugehen. Besonders hervorgehoben werden sollte dabei die Rolle, die PDF in unserer Gesellschaft spielen und warum es wichtig ist hierbei auf Barrierefreiheit zu achten.

Anschließend muss das Werkzeug Screenreader erläutert werden. Der richtige Umgang mit diesem Tool ist für die nächsten Lernschritte fundamental. Nachdem der Umgang mit dem Screenreader erklärt wurde, werden damit zwei unterschiedliche PDFs, ein barrierefreies und eines ohne diesbezügliche Maßnahmen, gelesen. Dieser Schritt ist für den Lernerfolg der Schüler sehr bedeutend. Der Vergleich dieser beiden Dateien soll aufzeigen, wie groß der Informationsverlust durch schlechte Gestaltung eines Dokuments werden kann und welche Auswirkungen dies auf Nutzer haben kann.

Mit dieser Erkenntnis gehen die Lernenden in die Analyse der Dokumente. Hierbei sollen die Unterschiede in der Dokumentenstruktur veranschaulicht und die jeweiligen Konsequenzen beschrieben werden. Das Ziel dieser Analyse soll es sein den Lernenden zu zeigen wie sie Fehlerquellen lokalisieren und eliminieren können. Die hier gewonnenen Erkenntnisse und Informationen müssen im nächsten Arbeitsauftrag selbstständig umgesetzt werden. Das nicht barrierefreie PDF soll von den Schülern zu einem barrierefreien Dokument umgestaltet werden.

Zum Abschluss werden die von den Lernenden gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse in einer gemeinsamen Diskussion analysiert und damit auch gleichzeitig der Lernerfolg kontrolliert bzw. gesichert.

Nähere Informationen zum Erstellen von barrierefreien PDFs sind im Anhang unter dem Punkt „Unterrichtseinheit: barrierefreie PDFs“ zu finden.

## 4.4. Thema: Barrierefreiheit mit Java

### 4.4.1. Vorkenntnisse

Für diese Lehreinheit benötigen die Lernenden bereits fundierte Kenntnisse in der Programmierung mit Java. Das Verständnis von objektorientierter Programmierung, sowie das Handling von Klassen und Objekten sind unbedingt vorauszusetzen. Zudem wäre es sehr vorteilhaft, wenn die Schüler bereits den Umgang mit der Java-Dokumentation geübt haben, sich darin zurechtfinden und Informationen zu unbekanntem Klassen, Methoden und Funktionen nachlesen können. Eine weitere Voraussetzung ist, dass die Lernenden bereits Erfahrung mit Swing-Komponenten und Event-Handling gemacht haben. Im Zuge der folgenden Lehreinheit müssen die Lernenden selbstständig graphische Oberflächen entwickeln und Schaltflächen unterschiedliche Funktionen zuweisen. Je nach verwendeter Entwicklungsumgebung werden auch Kenntnisse über den Umgang mit Terminals oder Kommando-Fenstern benötigt um die erstellten Dateien kompilieren bzw. ausführen zu können.

Grundsätzlich wäre diese Lehreinheit auch ohne Vorkenntnisse in vielen dieser Bereichen umsetzbar, allerdings müsste dafür der Zeitrahmen massiv erweitert werden und auch die Anordnung der Lehrinhalte etwas überarbeitet werden. Hinsichtlich der Befähigung von Schülern Software barrierefrei gestalten zu können wäre es sogar sinnvoll diese Fertigkeiten von Beginn an in den Entwicklungsprozess mit einzubeziehen. Somit können diese als „normales“ Standardverfahren in den Wissensstandard der Lernenden übergehen und werden nicht als „zusätzliches“ Feature von Software betrachtet.

Da das erste Kapitel dieser Arbeit allerdings gezeigt hat, dass dieser Weg an österreichischen Schulen nicht wirklich umgesetzt wird, soll die folgende Lehreinheit eine Möglichkeit bieten diese Informationen dennoch vermitteln zu können.

#### 4.4.2. Stundenaufbau

<b>Zeit (min)</b>	<b>Thema / Inhalte</b>	<b>Lernziele/ Kompetenzerwerb</b>	<b>Medien</b>	<b>Methoden</b>
5	Präsentieren des Themas; Stundenablauf beschreiben		Tafel, Beamer, Papier, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation
20	Arbeitsauftrag: Grundinterface (Auswahlfenster) erstellen	Festigung bisher gelernter Inhalte Eigenständiges Arbeiten	Computer, Beamer, Papier, Tafel, Lernplattform	Präsentation/Moderation, Aufgabenstellung, praktisches Arbeiten,
15	Diskussion über Barrierefreiheit und Interface-Design Worauf ist zu achten? Welche Barrieren hat das vorliegende Beispiel?	Verstehen was Barrierefreiheit bedeutet und warum sie wichtig ist Barrieren identifizieren und Lösungswege finden können	Tafel, Beamer, Papier, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation, Frage/Antwort, Diskussion
40	Code schrittweise barrierefrei machen: - Accessible- Informationen - Mnemonics - Tooltips	Mittel um Barrierefreiheit zu schaffen kennen und umsetzen lernen. Interface selbstständig barrierefrei machen können	Tafel, Beamer, Papier, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation, praktisches Arbeiten, Frage/Antwort, selbstgesteuertes Lernen, Aufgabenstellung
15	Simulator-Tool erstellen um Accessible-Daten auszulesen	Wissen wie Barrierefreiheit überprüft werden kann Verstehen warum Accessible-Daten benötigt werden	Tafel, Beamer, Papier, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation, Aufgabenstellung, praktisches Arbeiten, selbstgesteuertes Lernen,
5	Analyse und Abschlussdiskussion	Festigung der Informationen, Besprechen der Erfahrungen und Erkenntnisse	Tafel, Papier	Moderation, Diskussion

### 4.4.3. Beschreibung und Analyse

Diese Lehreinheit baut stark auf bereits erworbenen Kompetenzen der Schüler auf und versucht diese durch Informationen zur Barrierefreiheit zu ergänzen. Hierzu wird von den Lernenden auch sehr viel eigenständige Arbeit verlangt, was sich bereits nach einer kurzen Einleitung bzw. Einstiegspräsentation des Lehrenden zeigt.

Es soll ein Auswahlfenster, welches aus drei Buttons sowie einer Combo-Box und einem Textfeld, letztere mit jeweils zugehörigem Label, erstellt werden. Das Gesamtlayout sowie die Funktionen und Inhalte der verschiedenen Elemente wird zuvor genau definiert und den Lernenden über ein Handout, eine Lernplattform, die Tafel oder einen Beamer kommuniziert. Je nach Wissensstand der Gruppe können zuvor bereits Anhaltspunkte gegeben, mögliche Fehlerquellen besprochen oder sogar bestimmte Codeabschnitte zur Verfügung gestellt werden. Hierbei ist es wichtig darauf zu achten, dass die Lernenden von dieser Aufgabe nicht zu sehr überfordert werden, da sonst der eigentliche Fokus, die Barrierefreiheit, zu sehr aus dem Mittelpunkt gedrängt wird.

Nachdem diese erste Aufgabe erledigt wurde, folgt ein kurzer theoretischer Informationsblock. Dieser kann wieder kreativ gestaltet werden und viele Hilfsmittel miteinbeziehen. Neben der allgemeinen Besprechung des Begriffes, des Einsatzgebietes und der betroffenen Zielgruppe ist es besonders wichtig auf die barrierefreie Gestaltung von Java-Applikationen und den diesbezüglichen Handlungsbedarf beim vorliegenden Beispiel einzugehen. Die Lernenden sollen hierbei befähigt werden die Hürden selbst zu erkennen und die richtigen Lösungswege einzuschlagen.

Der größte Block dieser Lehreinheit beschäftigt sich mit der anschließenden Umgestaltung des Programmcodes. Hierbei sollte schrittweise vorgegangen werden und immer genügend Zeit zur Vorführung und Beschreibung der neuen Inhalte eingeplant werden. In einem ersten Schritt könnten beispielsweise Accessible-Informationen zu den unterschiedlichen Komponenten definiert werden. Diese sind wichtig, da sie die Navigation mit assistiven Technologien, wie etwa Screenreadern, erleichtern. Anschließend wäre es sinnvoll Mnemonics, welche die Steuerbarkeit mittels Tastatur erheblich verbessern, zu beschreiben und diese für bestimmte Programmfunktionen zu setzen. Abschließend können noch Tooltips definiert werden, welche die Programmoberfläche beschreiben und somit den Lernerfolg des Anwenders beschleunigen.

Während die Veränderungen, die Tooltips und Mnemonics mit sich bringen, sehr leicht und offensichtlich nachzuvollziehen sind, können die Vorteile von Accessible-Informationen nicht so einfach erfasst werden, da sie im Hintergrund arbeiten und keine visuelle Bestätigung



liefern. Aus diesem Grund wird der folgende Teil der Unterrichtseinheit dafür verwendet einen Simulator zu programmieren, welcher die Funktionsweise einer assistiven Technologie simuliert und versucht Informationen zu verschiedenen Komponenten abzufragen. Je nach verbleibender Zeit können auch hier wieder Hilfestellungen oder Codeabschnitte bereitgestellt werden. Dieses zusätzliche Programm sollte den Lernenden die Funktionsweise und Bedeutung von Accessible-Informationen veranschaulichen und somit näher bringen. Zum Abschluss dieser Lehreinheit werden die gelernten und umgesetzten Inhalte nochmals besprochen und etwaige Fragen diesbezüglich geklärt.

Nähere Informationen zum beschriebenen Programmcode und zur Umgestaltung hinsichtlich Barrierefreiheit sind im Anhang unter dem Punkt „Unterrichtseinheit: Barrierefreiheit mit Java“ zu finden.

## **4.5. Thema: Barrierefreiheit bei Internetseiten**

### **4.5.1. Vorkenntnisse**

Diese Lehreinheit lässt sich grundsätzlich relativ flexibel einsetzen und kann daher für Schülergruppen verschiedener Leistungsstärke benutzt werden. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die Zeitvorgaben dem jeweiligen Niveau der Lerner angepasst werden müssen. Um diese Lehreinheit im angeführten Zeitrahmen umzusetzen, benötigen die Schüler bereits Grundkenntnisse im Umgang mit HTML und eventuell auch CSS und Javascript. Zudem sollten sie auch bereits erste Erfahrungen mit Fehleranalyse und Behebung gemacht haben, da die zu verwendenden Validierungstools Warnmeldungen produzieren, welche von den Schülern ausgewertet werden müssen.

#### 4.5.2. Stundenaufbau

<b>Zeit (min)</b>	<b>Thema / Inhalte</b>	<b>Lernziele/ Kompetenzerwerb</b>	<b>Medien</b>	<b>Methoden</b>
5	Präsentieren des Themas; Stundenablauf beschreiben		Tafel, Beamer, Papier, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation
20	Theoretischer Input zu Barrierefreiheit; Was ist Barrierefreiheit? Warum ist sie wichtig? Wie kann man Internetseiten barrierefrei machen?	Begriff Barrierefreiheit kennen Verstehen warum Barrierefreiheit benötigt wird und welche Technologien helfen können Die Zielgruppen und deren Bedürfnisse kennen	Tafel, Beamer, Papier, Lernplattform, Computer, Internet	Präsentation/Moderation, Frage/Antwort, Brainstorming
50	Anwendungsbeispiele aus Erfahrungshorizont der Schüler. Gemeinsam eine barrierefreie Seite entwickeln	Barrieren identifizieren und Lösungswege finden können Verstehen wie Internetseiten barrierefrei gestaltet werden können	Tafel, Beamer, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation, Frage/Antwort, praktisches Arbeiten, Aufgabenstellung
15	Internetseite mit Onlinetools auf Barrierefreiheit prüfen	Validierungstools kennen bzw. verwenden lernen Bewusstsein für Barrierefreiheit entwickeln	Beamer, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation, praktisches Arbeiten, Frage/Antwort, selbstgesteuertes Lernen, Aufgabenstellung
10	Analyse und Abschlussdiskussion	Festigung der Informationen, Besprechen der Erfahrungen und Erkenntnisse	Tafel, Papier	Moderation, Diskussion, Frage/Antwort

### 4.5.3. Beschreibung und Analyse

Hierbei handelt es sich um eine sehr praxisorientierte Lehrinheit. Die Schüler werden angeleitet sehr viel selbst auszuprobieren um die Auswirkungen barrierefreier Gestaltung von Webseiten unmittelbar erfahren zu können.

Nachdem das Unterrichtsthema präsentiert und dabei die Neugier der Schüler geschürt wurde, wird zunächst damit begonnen das Thema auf theoretischem Wege aufzubereiten. Hierbei ist es wichtig die Schüler in den Vermittlungsprozess mit einzubeziehen. Dies kann sowohl durch das Konzept des fragend-entwickelnden Unterrichts oder auch durch ein Brainstorming ermöglicht werden. Wichtig ist es hierbei herauszuarbeiten warum Barrierefreiheit wichtig ist, welche Hilfstechnologien es gibt und welche Zielgruppen dies betrifft.

Nach der theoretischen Aufarbeitung der Thematik folgt der größte Block dieser Lehrinheit, die praktische Umsetzung. Diese kann von kleinen Anwendungsbeispielen, wie „alt-Texte“ bei Bildern über richtige Farbgestaltung bis hin zur Konzeption von ganzen Webauftritten reichen. Die Anzahl bzw. der Schwierigkeitsgrad der Beispiele kann flexibel, je nach Leistungsgrad der Gruppe, gewählt werden. Auch die Art und Weise wie die Schüler zu den Lösungen geführt werden, kann kreativ und abwechslungsreich gestaltet werden. Der klassische Weg ist hierbei wohl ein gemeinsames Erarbeiten der Beispiele und Lösungen mit zusätzlichen ergänzenden Erklärungen der Lehrperson. Eine andere Möglichkeit wäre ein Arbeitsblatt mit Lösungshinweisen, anhand welcher die Schüler selbst die richtigen Lösungen herausfinden müssen. Falls es in der Gruppe der Lernenden ein paar sehr kompetente Schüler gibt, könnte man diese die Inhalte selbstständig erarbeiten lassen. Hierzu würde sich eine Art modifiziertes Webquest, welches einerseits Aufgaben stellt und andererseits Weblinks zu hilfreichen Seiten anbietet, sehr gut eignen.

Im Optimalfall entsteht aus den hier in gemeinsamer oder alleiniger Anstrengung erzeugten Codesegmenten schlussendlich eine kleine Internetseite. Diese lässt sich in der Folge mit Hilfe von Validierungstools analysieren. Die Ergebnisse dieser Analyse können nun einerseits als Grundlage einer Fehlerdiskussion dienen oder andererseits gleich als Vorlage um die Barrierefreiheit der Website weiter zu erhöhen. In jedem Fall ist es hier besonders wichtig den Lernenden zu verdeutlichen, dass jede angezeigte Fehlermeldung einen betroffenen User vor Probleme stellt und jeder Fehler daher die potentielle Usergruppe der Website verkleinert. Zum Abschluss werden die Erkenntnisse und Erfahrungen in Form einer Diskussion nochmals aufgearbeitet und etwaige offene Fragen geklärt.

## **4.6. Thema: Barrierefreiheit mit SMIL**

### **4.6.1. Vorkenntnisse**

Die Inhalte dieser Unterrichtsstunde sind sicherlich nicht für Einsteiger gedacht, sondern zielen eher auf bereits fortgeschrittene Schüler ab. Für diese Lehreinheit müssen die Lernenden bereits fundierte Kenntnisse im Umgang mit Auszeichnungssprachen, wie beispielsweise HTML oder XML, vorweisen können. Zudem wäre es sehr vorteilhaft, wenn die Lernenden schon erste Erfahrungen mit SMIL gemacht haben. Diese Vorkenntnisse ermöglichen es den Unterricht auf den Einsatz von SMIL zu fokussieren ohne dabei zu viel Zeit mit der Erklärung der Syntax zu verbringen.

Um den reibungslosen Ablauf der Lehreinheit zu garantieren, ist vom Lehrenden einiges an Vorarbeit zu leisten. Zunächst muss auf allen Computern die benötigte Software verfügbar gemacht werden. Um SMIL offline problemlos abspielen zu können, empfiehlt sich der Ambulant Player, da dies der derzeit einzige Player ist, der SMIL 3.0 unterstützt. Je nach Fähigkeiten und Lerngeschwindigkeit der Lernenden müssen zusätzlich auch noch ein kurzes Video sowie passende, bereits vorgefertigte, Untertitel bereitgestellt werden.

Zusätzlich wird für diese Lehreinheit auch vorausgesetzt, dass die Schüler schon Informationen zu Barrierefreiheit erhalten und im Optimalfall auch schon barrierefreie Anwendungen entwickelt haben. Die Unterrichtseinheit enthält zwar theoretische Informationen zu Barrierefreiheit, die dafür anberaumte Zeit ist allerdings keinesfalls ausreichend um die Thematik auch nur ansatzweise abzudecken.

#### 4.6.2. Stundenaufbau

<b>Zeit (min)</b>	<b>Thema / Inhalte</b>	<b>Lernziele/ Kompetenzerwerb</b>	<b>Medien</b>	<b>Methoden</b>
5	Präsentieren des Themas; Stundenablauf beschreiben		Tafel, Beamer, Papier, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation
10	Theoretischer Input zu Barrierefreiheit; Barrierefreiheit und Multimedia? Wo liegen hier Barrieren? Wie kann man Multimedia barrierefrei machen?	Barrieren von Multimediainhalten erkennen Lösungsmöglichkeiten für barrierefreies Multimedia kennen lernen Wissen welche Zielgruppe welche Lösungen benötigt	Tafel, Beamer, Papier, Lernplattform, Computer, Internet,	Präsentation/Moderation, Frage/Antwort, Brainstorming Diskussion
30	Einstieg in das Arbeiten mit SMIL Was ist SMIL und wie funktioniert es?	Anwendungsgebiet von SMIL kennen Wissen wie SMIL eingesetzt wird	Tafel, Beamer, Internet, Video Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation, Frage/Antwort, praktisches Arbeiten, Aufgabenstellung
50	Erstellen eines barrierefreien Multimediaobjekts	Barrierefreie Anwendungen mit SMIL erstellen Wissen wie Multimedia barrierefrei gemacht werden kann	Tafel, Beamer, Internet, Lernplattform, Computer	Präsentation/Moderation, praktisches Arbeiten, Frage/Antwort, Aufgabenstellung
5	Analyse und Abschlussdiskussion	Festigung der Informationen, Besprechen der Erfahrungen und Erkenntnisse	Tafel, Papier	Moderation, Diskussion, Frage/Antwort

### 4.6.3. Beschreibung und Analyse

Wie schon in den Voraussetzungen zu dieser Lehreinheit beschrieben, wird von den Schülern bereits ein gewisser Wissensstand erwartet. Diese Vorkenntnisse ermöglichen es, dass der Theorieteil zu Barrierefreiheit, welcher an die anfängliche Begrüßung sowie die Präsentation des Themas anschließt, eher dazu genutzt werden kann die Schüler neugierig auf die kommenden Inhalte zu machen. Da die Thematik nicht mehr weitläufig und umfangreich behandelt werden muss, kann dieser kurze Informationsblock bereits sehr spezifische Inhalte thematisieren. Hierbei ist es beispielsweise wichtig zu beschreiben wo die Barrieren bei Multimediainhalten liegen, wie diese abgebaut werden und welche Mittel dazu verwendet werden können.

Anschließend wird der Unterrichtsfokus auf SMIL gelegt. Hier muss zunächst SMIL selbst sowie dessen Einsatzgebiet näher erläutert werden. Es ist sinnvoll begleitend zu diesen Informationen auch ein paar Applikationen vorzuführen. Somit erhalten die Lernenden ein vollständigeres Bild von der Leistungskapazität sowie von den unterschiedlichen Anwendungsgebieten. Im Zuge dieses Stundenabschnittes werden auch erste Codezeilen mit dieser neuen Auszeichnungssprache verfasst und anschließend getestet.

Nachdem die Lernenden im Umgang mit SMIL geübt sind, kann mit der Erstellung eines barrierefreien Multimediaobjekts begonnen werden. Je nach Leistungsniveau der Lernenden kann der Schwierigkeitsgrad dieser Aufgabenstellung, aber auch die hierbei verwendete Unterrichtsform, variieren. Da sich mit SMIL sowohl sehr kurze und schnell zu schreibende, als auch sehr komplizierte bzw. aufwendige Anwendungen schreiben lassen, bleibt der Lehrperson bei der Wahl der Aufgabenstellung sehr viel Spielraum. Bei der Auswahl der Applikation wäre es jedoch sinnvoll ein Anwendungsgebiet zu wählen, welches einerseits die Schüler fordert und andererseits auch das Gefühl vermittelt, dass es wirklich verwendbar, also kein abstraktes Übungsbeispiel, ist.

Abschließend werden die Erfahrungen und Erkenntnisse der Lernenden in Form einer Diskussion bzw. Aufarbeitung nochmals durchleuchtet und weiterführende Fragen vom Lehrer beantwortet.

Im Anhang dieser Arbeit findet sich unter dem Punkt „Unterrichtseinheit: Barrierefreiheit mit SMIL“ ein Beispiel für ein barrierefreies Multimediaobjekt, welches für diese Lehreinheit verwendet werden könnte.

## 5. Zusammenfassung

Im Zuge der vorliegenden Arbeit habe ich versucht die Möglichkeiten, die Barrierefreiheit für den Unterrichtseinsatz bietet, herauszuarbeiten um in der Folge entsprechende Umsetzungsvarianten andenken zu können. Schon die Analyse des derzeitigen Lehrplans sowie der Schullehrwerke zeigte, dass hier deutlicher Nachholbedarf besteht. Die Tatsache, dass Barrierefreiheit in keinem aktuell gültigen Lehrplan, mit Ausnahme des Schulversuchs an der Handelsakademie, als Themengebiet für den Informatikunterricht angeführt wird, ist aufgrund des Einflusses, den diese Thematik auf unsere Gesellschaft hat, nur schwer nachzuvollziehen. Ein ähnliches Bild entstand auch bei der Auswertung der Schüler- sowie Lehrerfragebögen. Obwohl die Rückmeldungen deutlich machen, dass Barrierefreiheit keine wichtige Rolle im Informatikunterricht spielt, scheint dennoch Interesse an der Thematik zu bestehen und von Lehrerseite wurde diesbezüglich auch der Mangel an Lehrunterlagen beanstandet.

Um dieser Forderung nachzukommen, habe ich im weiteren Verlauf der Arbeit versucht das Themengebiet bezüglich seiner Einsatzmöglichkeiten für den Informatikunterricht zu sondieren. Hierbei war es zunächst wichtig zu verstehen, dass es sich bei der Zielgruppe von Barrierefreiheit nicht um eine fest eingrenzbar Menge von Nutzern handelt, die einem bestimmten bzw. vorgefertigten Bild entsprechen. Die Nutzergruppe ist sehr individuell und inhomogen und daher müssen auch die Lösungsansätze diesen Umständen entgegenkommen. Dadurch lässt sich schnell erkennen, dass auch „normale“ Nutzer von barrierefreier Hard- und Software profitieren können und es sich dabei nicht nur um „zusätzliche Features“ für Menschen mit Handicaps handelt, sondern um ein Entwicklungskonzept, welches die Nutzerschaft als Ganzes betrachtet und niemanden von vornherein ausgrenzt.

Glücklicherweise existieren mittlerweile bereits viele Lösungsansätze, Richtlinien und Gesetze, welche den Einsatz und die durchgängige Verwendung von barrierefreien Ansätzen ermöglichen bzw. garantieren. Bei Barrierefreiheit handelt es sich nicht mehr um ein Problem mit dem sich Betroffene herumschlagen müssen, sondern um eine Thematik, die fest in unsere Gesellschaft integriert ist und von vielen unterschiedlichen Institutionen immer weiter gefördert und gefordert wird. Daher ist es meiner Meinung nach auch an der Zeit dieses Thema in den Schulalltag zu integrieren.

Um dieses Vorhaben umsetzen zu können, habe ich im abschließenden Teil meiner Arbeit versucht Lehreinheiten zu konstruieren, welche die Thematik aus verschiedenen Blickpunkten betrachten und dafür auch unterschiedliche Zugänge wählen. Ich denke, die von mir

beschriebenen Unterrichtssequenzen geben einen Einblick darüber, wie Barrierefreiheit als Thema in den Informatikunterricht integriert werden kann und wie sie einen wertvollen Beitrag zu einer umfangreichen Ausbildung im Bereich Informatik leisten könnte.



## 6. Quellen

### 6.1. Bibliographie

World Health Organisation

- [http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240685215_eng.pdf)

BMUKK

- [http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11866/lp\\_neu\\_ahs\\_14.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11866/lp_neu_ahs_14.pdf)
- [http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11876/lp\\_neu\\_ahs\\_21.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11876/lp_neu_ahs_21.pdf)

BMUKK: Technische und gewerbliche Lehranstalten

- [http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL/HL\\_EDVO\\_Anlage\\_1.3.1\\_BGBL.\\_382-98.pdf](http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL/HL_EDVO_Anlage_1.3.1_BGBL._382-98.pdf)
- [http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL\\_Informationstechnologie.pdf](http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL_Informationstechnologie.pdf)
- [http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL\\_MedientechnikMedienmanagement.pdf](http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL_MedientechnikMedienmanagement.pdf)
- [http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL/WIRTSCHAFTSING.W.\\_Anlage\\_1.3.2\\_382-98.pdf](http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL/WIRTSCHAFTSING.W._Anlage_1.3.2_382-98.pdf)

BMUKK: Berufsbildende Schulen

- <http://www.abc.berufsbildendeschulen.at/all/download.asp?id=1457>
- <http://www.abc.berufsbildendeschulen.at/all/download.asp?id=598>
- <http://www.abc.berufsbildendeschulen.at/all/download.asp?id=1804>

Verlag E. Dorner GmbH

- <http://www.westermann.at/detailansicht.php?id=978-3-7034-8465-0>
- <http://www.westermann.at/muster/87d310c7593d995317060c5ccbfa1b2c.pdf>
- <http://www.westermann.at/reihe.php?schultyp=AHSO&gegenstand=36&reihe=391>

Verlag Hölder-Pichler-Tempsky GmbH & Co. KG

- <http://www.verlaghpt.at/verlagsprogramm/schulbuecher/kaufmaennische-lehranstalten/informations-und-officemanagement/top-textverarbeitung-office-management-und-publishing/produkt/8394/>

- <http://www.verlaghpt.at/verlagsprogramm/schulbuecher/hlawb/informations-und-officemanagement/textverarbeitung-und-publishing/produkt/8253/>
- <http://www.verlaghpt.at/verlagsprogramm/schulbuecher/hlawb/informations-und-officemanagement/textverarbeitung-und-publishing/produkt/8253/>

#### MANZ Verlag Schulbuch GmbH

- [http://www.wissenistmanz.at/search?SearchableText=multimedia+und+Webdesign&portal\\_type%3Alist=RedProduct&getArtikelartcode%3Alist=1&getArtikelartcode%3Alist=2&getArtikelartcode%3Alist=7&getArtikelartcode%3Alist=13&getArtikelartcode%3Alist=15&enable\\_sbplus%3Aboolean=True&getIsaddon=0&sort\\_on=getSortierung](http://www.wissenistmanz.at/search?SearchableText=multimedia+und+Webdesign&portal_type%3Alist=RedProduct&getArtikelartcode%3Alist=1&getArtikelartcode%3Alist=2&getArtikelartcode%3Alist=7&getArtikelartcode%3Alist=13&getArtikelartcode%3Alist=15&enable_sbplus%3Aboolean=True&getIsaddon=0&sort_on=getSortierung)

#### World Wide Web Consortium (W3C)

- <http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>
- <http://www.w3c.de/about/history.html>
- <http://www.w3c.de/sieben.html>
- <http://www.w3.org/WAI/guid-tech.html>
- <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>
- <http://www.w3.org/WAI/WCAG20/glance/>
- <http://www.w3.org/AudioVideo/>
- <http://w3c.de/Press/2008/smil3-release.html.de.html>
- <http://www.w3.org/TR/SMIL-access/>

#### Michael Nahrath (Google Groups)

- <https://groups.google.com/group/de.comp.sys.mac.internet/msg/7c32f5c541dfb051?hl=de&pli=1>

#### Aktion Mensch

- <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/geoerlos/>
- <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/checkliste-barrierefreie-pdf/Checkliste-BarrierefreiesPDF.pdf>
- [http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/pdf\\_barrierefrei/download/pdf\\_barrierefrei.pdf](http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/pdf_barrierefrei/download/pdf_barrierefrei.pdf)
- <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/pdf-barrierefrei-umsetzen/Gestaltung-barrierefreier-PDF.pdf>

## Canalys

- <http://www.canalys.com/pr/2008/r2008112.pdf>

## International Data Corporation (IDC)

- <http://www.idc.com/about/viewpressrelease.jsp?containerId=prUS22689111>
- <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS22871611>

## Bundeskanzleramt (BKA)

- [www.bka.gv.at/DocView.axd?CobId=30953](http://www.bka.gv.at/DocView.axd?CobId=30953)

## Bundeskanzleramt (BKA): Rechtsinformationssystem

- [http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2005\\_I\\_82/BGBLA\\_2005\\_I\\_82.pdf](http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2005_I_82/BGBLA_2005_I_82.pdf)
- [http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA\\_2004\\_I\\_10/BGBLA\\_2004\\_I\\_10.pdf](http://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2004_I_10/BGBLA_2004_I_10.pdf)

## Bundesministerium der Justiz (Deutschland)

- [http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bitv\\_2\\_0/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bitv_2_0/gesamt.pdf)

## Informationspool Computerhilfsmittel für Blinde und Sehbehinderte (incobs)

- <http://www.incobs.de/produktinfos/braillezeilen/beschreibung.php>

## Nuance Communications International BVBA

- <http://www.nuance.de/for-individuals/by-solution/accessibility/index.htm>

## International Business Machines Corporation (IBM)

- <http://www-03.ibm.com/able/guidelines/java/snsjavag.html>

## Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik (AbI)

- <http://www.wob11.de/java-und-barrierefreiheit.html>

## Galileo Press: Java ist auch eine Insel. Das umfassende Handbuch

- [http://www.eshca.net/java/books/javainse19/javainse1\\_19\\_027.htm#mje3e5b4b4ce8439d1223c2d7d608e6c17](http://www.eshca.net/java/books/javainse19/javainse1_19_027.htm#mje3e5b4b4ce8439d1223c2d7d608e6c17)

CBS Interactive GmbH: JAAPI: Barrierefreiheit für Java-Anwendungen

- <http://www.zdnet.de/magazin/39152431/p-2/jaapi-barrierefreiheit-fuer-java-anwendungen.htm>

Lemay, Laura/ Cadenhead, Rogers: Java 2 in 21 Tagen, Markt + Technik Verlag, München, 2003.

Hellbusch, Jan Eric/Probiesch, Kerstin: Ohne Grenzen. Webangebote behindertengerecht gestalten. In iX KOMPAKT. Softwarequalität, 1/2011, S.30-37.

Jendryschik, Michael: Einführung in XHTML, CSS und Webdesign. Standardkonforme, moderne und barrierefreie Websites erstellen, Addison-Wesley, München, 2007.

## 6.2. Bildverzeichnis

- Abb. 1: Lehrerverteilung nach Schultyp
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 2: Thematisierung von Barrierefreiheit im Informatikunterricht (Lehrer)
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 3: Wie wird Barrierefreiheit thematisiert? (Lehrer)
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 4: Zeitinvestment für Barrierefreiheit
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 5: spezielle Hilfsmittel zur Interaktion mit dem Computer
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 6: Barrierefreiheit ausreichend thematisiert? (Lehrer)
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 7: Mehr Unterrichtszeit für Barrierefreiheit? (Lehrer)
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 8: Themen, Programme und Sprachen im Informatikunterricht
  - Vom Verfasser erstellt

- Abb. 9: Thematisierung von Barrierefreiheit im Informatikunterricht (Schüler)
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 10: Thematisierung von Barrierefreiheit im Informatikunterricht (nach Schultyp)
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 11: Wie wird Barrierefreiheit thematisiert? (Schüler)
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 12: Barrierefreiheit ausreichend thematisiert? (Schüler)
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 13: Mehr Unterrichtszeit für Barrierefreiheit? (Schüler)
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 14: Braillezeile
  - <http://www.incobs.de/produktinfos/braillezeilen/beschreibung.php>
- Abb. 15: Bedienungshilfen – Windows XP
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 16: Bedienungshilfen – Windows 7
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 17: Bedienungshilfen – Mac OS X 10.6.8
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 18: Bedienungshilfen – Ubuntu 10.04
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 19: Großfeldtastatur
  - <http://www.gorlo-todt.de/grossfeldtastaturen.htm>
- Abb. 20: Eye-Tracking
  - [http://www.mitsue.co.jp/english/service/accessibility/user\\_test.html](http://www.mitsue.co.jp/english/service/accessibility/user_test.html)
- Abb. 21: IntegraMouse Plus
  - <http://integramouse.com/mediathek.html>
- Abb. 22: E-Mail I
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 23: E-Mail II
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 24: Barrierefreie PDFs I
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 25: Barrierefreie PDFs II
  - Vom Verfasser erstellt

- Abb. 26: Barrierefreie PDFs III
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 27: Barrierefreie PDFs IV
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 28: Barrierefreie PDFs V
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 29: Barrierefreie PDFs VI
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 30: Barrierefreie PDFs VII
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 31: Barrierefreie PDFs VIII
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 32: Java I
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 33: Java II
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 34: Java III
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 35: Java IV
  - Vom Verfasser erstellt
- Abb. 36: SMIL
  - Vom Verfasser erstellt

## 7. Anhang

### 7.1. Durchführung der Umfrage

Wie bereits zu Beginn meiner Arbeit beschrieben, habe ich, um einen IST-Zustand bezüglich meiner Thematik eruieren zu können, eine Umfrage an etwa 700 Schulen in ganz Österreich durchgeführt. In der Folge soll dieser Vorgang nun nochmals detaillierter beschrieben werden.

Mein erster Schritt war die Definition der Zielgruppe. Da ich für meine Arbeit sowohl den Standpunkt der Lehrer, als auch jenen der Schüler einfangen wollte, entschied ich mich dafür zwei unterschiedliche Fragebögen, welche auf die jeweilige Zielgruppe zugeschnitten wurden, zu erstellen. Weiters entschied ich mich auch dafür die Fragebögen in einer digitalen Form anzubieten. Dies ermöglichte es mir schlussendlich eine viel größere Anzahl an potentiellen Teilnehmern zu erreichen.

An diesem Punkt stellte sich mir auch das erste Problem. Die Universität Wien besitzt zwar ein Tool zum Erstellen von Umfragen, dieses lässt sich allerdings nicht schnell und unkompliziert benutzen. Um eine Umfrage an der Universität zu erstellen, muss diese von einem Mitarbeiter zuerst genehmigt und im nächsten Schritt erstellt sowie frei geschaltet werden. Natürlich ist man dann auch beim Auslesen der Daten von dieser Person abhängig.

Aus diesem Grund entschied ich mich dazu das freie Survey-Tool „LimeSurvey“ zu verwenden. Mittels LimeSurvey lassen sich schnell und unkompliziert Umfragen auf einem eigenen Webspaces erstellen, testen, veröffentlichen und in begrenztem Umfang auch auswerten. Mehr Informationen zu diesem Tool sind unter der Adresse <http://www.limesurvey.org/> zu finden.

Die Inhalte meiner Umfrage versuchte ich möglichst einfach und die benötigte Durchführungszeit möglichst kurz zu halten. Die Fragen konzentrierten sich also auf das Wesentlichste. Zusätzlich baute ich auch noch einige freie Textbereiche ein um mögliche Inhalte abzudecken, die von meinen Fragen nicht erfasst wurden bzw. auch um zusätzlichen Input von Seiten meiner Teilnehmer zu erhalten.

Nachdem ich die Fragebögen erstellt und mit ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Motschnig, meiner Diplomarbeitsbetreuerin, besprochen hatte, wandte ich mich damit an das Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (bm:ukk) um auf diesem Weg eine Genehmigung für meine Befragung einzuholen. Die Antwort des Bundesministeriums lautete,

dass ich mich einfach direkt an die Schulen wenden solle (siehe E-Mails). Zusätzlich ließ man mir auch noch einen Link zu einem österreichischen Schulverzeichnis<sup>103</sup> zukommen. Mit Hilfe dieses Schulverzeichnisses konnte ich nun also meine Anfragen (siehe E-Mails) bez. einer Forschungsunterstützung an die Direktionen aller für mich relevanten Schulen versenden.

Nachdem ich alle Nachrichten versandt hatte, bekam ich vereinzelt Rückmeldungen von Schulleitungen, dass ich, um an ihrer Schule eine Umfrage durchführen zu können, zusätzlich noch die Genehmigung des jeweiligen Stadt- bzw. Landesschulrates benötigen würde.

Nachdem ich auf diese Weise über einen Zeitraum von insgesamt 35 Tagen Rückmeldungen von Lehrern und Schülern aus ganz Österreich gesammelt hatte, beendete ich die Umfrage, indem ich sie wieder offline schaltete und die Ergebnisse speicherte.

Zur Auswertung der gesammelten Responses verwendete ich einerseits die eingebauten Funktionen von LimeSurvey, und andererseits Microsoft Excel.

### 7.1.1. E-Mails

Mail an das Bundesministerium bezüglich einer Genehmigung:



Dominik Hagelkruys <dominik.hagelkruys@gmail.com>

---

## Genehmigung für Umfrage an Schülern

---

Dominik Hagelkruys <dominik.hagelkruys@gmail.com>

29. April 2010 18:53

Antwort an: dominik.hagelkruys@gmail.com

An: ministerium@bmukk.gv.at

Sehr geehrte Damen und Herren!

Mein Name ist Dominik Hagelkruys und ich studiere Lehramt für Informatik und Geschichte an der Universität Wien. Ich bin gerade dabei eine Diplomarbeit in meinem Fach Informatik zu verfassen, welche sich mit dem Thema Barrierefreiheit als Inhalt des österreichischen Informatikunterrichts befasst. Diesbezüglich würde ich gerne einige Fragebögen an verschiedenen österreichischen Schulen austeilen um somit einen IST-Status erfassen zu können. Der Inhalt des Fragebogens wird sich neben allgemeinen Dingen wie Alter, Schulstandort, Schultyp, etc. ausschließlich mit dem Thema Barrierefreiheit beschränken.

Bezüglich meines Vorhabens wollte ich nachfragen ob ich dazu eine Genehmigung von Seiten des Bundesministeriums benötige bzw. wie ich eben diese bekomme.

Ich bedanke mich im Voraus für ihre Antwort!

Mit freundlichen Grüßen  
Dominik Hagelkruys

---

Abb. 22: E-Mail I

<sup>103</sup> <http://www.schulen-online.at/sol/index.html>



Antwort des Ministeriums:



Dominik Hagelkruys <dominik.hagelkruys@gmail.com>

---

## AW: Genehmigung für Umfrage an Schülern

---

Gschwandtner Sabine <Sabine.Gschwandtner@bmukk.gv.at>

25. Mai 2010 10:06

An: dominik.hagelkruys@gmail.com

Sehr geehrter Herr Haglkrays!

Ihre Anfrage wurde an mich weitergeleitet.

Sie haben die Möglichkeit, mit den Schulen direkt Kontakt aufzunehmen.

Adressen und Telefonnummern stehen unter: <http://www.schulen-online.at/sol/index.html> zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen  
Sabine Gschwandtner

Sabine Gschwandtner  
Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur  
Abt. I/15 (Schulpsychologie-Bildungsberatung/Schulinfo)  
1010 Wien, Freyung 1  
Tel: +43-1-531-20-2590  
Fax: +43-1-531-20-81-2590

---

Abb. 23: E-Mail II

## 7.2. Fragebögen

Da die Befragung der Lehrer und Schüler mittels eines Online-Survey-Tool durchgeführt und die zugehörige Internetseite mittlerweile wieder offline genommen wurde, sind die Fragebögen im Anschluss nur in transkribierter, also nicht interaktiver, Form angefügt. Somit lassen sich die unterschiedlichen Verknüpfungen und Abhängigkeiten der Fragen untereinander leider nicht mehr selbsterklärend darstellen. Aus diesem Grund wurde jede Frage mit einer ID, zum Beispiel „B2“, versehen und spezielle Informationen zu der jeweiligen Frage durch runde Klammern gekennzeichnet. „(Optional)“ steht hierbei für eine Frage, die vom Probanden nicht beantwortet werden musste und „(Abhängigkeit X)“ bedeutet, dass die aktuelle Frage nur zu beantworten war, wenn die Frage X positiv beantwortet wurde, im negativen Fall wurde diese Frage für den Probanden nicht angezeigt.

### 7.2.1. Lehrer

#### Fragen zu Person und Schule

[A1] Um was für einen Schultyp handelt es sich bei der Schule in der Sie aktuell unterrichten?

- AHS (Unterstufe)
- AHS (Oberstufe)
- Hauptschule
- BHS
- (BHS) - HTL
- BMS
- Neue Mittelschule
- etwas anderes

[A2] (Optional) Falls Sie in einer speziellen Abteilung bzw. einem speziellen Zweig innerhalb Ihrer Schule tätig sind, nennen Sie ihn bitte hier:

#### Frage zum Unterricht

[B1] Wird Barrierefreiheit im Informatikunterricht thematisiert?

- Ja
- Nein

[B2] (Abhängigkeit B1) Wie wird das Thema Barrierefreiheit in den Unterricht eingebaut?

- Erklärung was Barrierefreiheit bedeutet und warum sie wichtig ist
- Zeigen von Beispielen für Barrierefreiheit und Besprechen der gezeigten Probleme
- Eigenständiges Programmieren von barrierefreier Software bzw. barrierefreien Webseiten
- Barrierefreiheit wurde einmal nebenbei im Unterricht erwähnt, aber nicht genauer behandelt
- Barrierefreiheit wurde im Zuge eines Schülerreferates im Unterricht vorgestellt

[B3] (Abhängigkeit B1) Wie viel Zeit wird in die Thematik Barrierefreiheit investiert?

- einige Minuten
- ein Teil einer Unterrichtseinheit
- eine ganze Unterrichtseinheit
- mehrere Unterrichtseinheiten
- das Thema ist immer präsent und begleitet den Unterricht ständig
- 

[B4] (Abhängigkeit B1) Werden im Zuge des Informatikunterrichts spezielle Hilfsmittel zur Interaktion mit dem Computer gezeigt bzw. vorgestellt? Wenn ja, welche?

- Braillezeile
- Screenreader
- Bildschirmlupe
- andere spezielle Ein- oder Ausgabegeräte
- Es werden keine Geräte oder Software gezeigt

[B5] Worin sehen Sie allgemein Barrieren im Informatikunterricht?

### **Allgemeines**

[C1] Wie wichtig ist das Thema Barrierefreiheit für Sie persönlich? (1 = unwichtig <----> 5 = sehr wichtig)

- In Bezug auf Ihr Privatleben
- In Bezug auf Ihre Lehrtätigkeit
- Wie relevant ist Barrierefreiheit Ihrer Meinung nach im Berufsleben

[C2] Wird Ihrer Meinung nach der Themenbereich Barrierefreiheit im Zuge des Informatikunterrichts ausreichend abgedeckt?

- Ja
- Nein

[C3] Sollte das Thema Ihrer Meinung nach mehr Platz im Informatikunterricht bekommen?

- Ja
- Nein

[C4] Wird Barrierefreiheit außerhalb der Schule angesprochen? Werden Sie damit konfrontiert?

- Ja
- Nein

[C5] An dieser Stelle bitte ich Sie, vielleicht vernachlässigte bzw. für Sie wichtige Themenbereiche festzuhalten oder zusätzliche Anmerkungen auszuführen.

## 7.2.2. Schüler

### **Fragen zu Person und Schule**

[A1] Gib dein Geschlecht an:

- weiblich
- männlich

[A2] In welchem Ort gehst du zur Schule?

[A3] In welchem Bundesland gehst du zur Schule?

- Wien
- Niederösterreich
- Oberösterreich
- Burgenland
- Salzburg
- Steiermark
- Kärnten
- Tirol
- Vorarlberg

[A4] Um was für einen Schultyp handelt es sich?

- AHS (Unterstufe)
- AHS (Oberstufe)
- Hauptschule
- BHS
- (BHS) - HTL
- BMS
- Neue Mittelschule
- etwas anderes

[A5] (Optional) Falls du eine spezielle Abteilung bzw. einen speziellen Zweig innerhalb deiner Schule besuchst, nenne ihn bitte hier:

[A6] In welcher Schulstufe befindest du dich gerade?

- 5 - (1. Klasse AHS/Hauptschule)
- 6 - (2. Klasse AHS/Hauptschule)
- 7 - (3. Klasse AHS/Hauptschule)
- 8 - (4. Klasse AHS/Hauptschule)
- 9 - (5. Klasse AHS bzw. 1. Klasse BHS/BMS)
- 10 - (6. Klasse AHS bzw. 2. Klasse BHS/BMS)
- 11 - (7. Klasse AHS bzw. 3. Klasse BHS/BMS)
- 12 - (8. Klasse AHS bzw. 4. Klasse BHS/BMS)
- 13 - (5. Klasse BHS/BMS)

### **Fragen zum Unterricht**

[B1] Wie viele Stunden Informatik hast du wöchentlich laut Stundenplan?

[B2] (Abhängigkeit B1) Welche Themen, Programme oder Programmiersprachen werden im Informatikunterricht thematisiert?

- Office-Paket
- Netzwerktechnik
- Windows

- Linux (Unix)
- Mac (Apple)
- Java
- C, C++ oder C#
- HTML + CSS
- PHP + MySQL
- Logo
- ECDL-Module (Computerführerschein)
- Barrierefreiheit
- Präsentationstechnik
- Medien (Photo, Film, ....)
- Datenverarbeitung/Datenverwaltung
- Software-Programmierung
- Projektmanagement
- Sicherheit
- Bildbearbeitung

[B3] (Abhängigkeit B1) Wird Barrierefreiheit im Informatikunterricht thematisiert?

- Ja
- Nein

[B4] (Abhängigkeit B1+B3) Wie wird das Thema Barrierefreiheit in den Unterricht eingebaut?

- Erklärung was Barrierefreiheit bedeutet und warum sie wichtig ist
- Zeigen von Beispielen für Barrierefreiheit und Besprechen der gezeigten Probleme
- Eigenständiges Programmieren von barrierefreier Software bzw. barrierefreien Webseiten
- Barrierefreiheit wurde einmal nebenbei im Unterricht erwähnt, aber nicht genauer behandelt
- Barrierefreiheit wurde im Zuge eines Schülerreferates im Unterricht vorgestellt

[B5] (Abhängigkeit B1+B3) Wie viel Zeit wird in die Thematik Barrierefreiheit investiert?

- einige Minuten

- ein Teil einer Unterrichtseinheit
- eine ganze Unterrichtseinheit
- mehrere Unterrichtseinheiten
- das Thema ist immer präsent und begleitet den Unterricht ständig

[B5] (Abhängigkeit B1+B3) Werden im Zuge des Informatikunterrichts spezielle Hilfsmittel zur Interaktion mit dem Computer gezeigt bzw. vorgestellt? Wenn ja, welche?

- Braillezeile
- Screenreader
- Bildschirmlupe
- andere spezielle Ein- oder Ausgabegeräte
- Es werden keine Geräte oder Software gezeigt

### **Allgemeines**

[C1] Wie wichtig ist das Thema Barrierefreiheit für dich persönlich? (1 = unwichtig <----> 5 = sehr wichtig)

- In Bezug auf dein Privatleben
- In Bezug auf deine Ausbildung
- In Bezug auf dein späteres Arbeitsleben

[C2] Wird deiner Meinung nach der Themenbereich Barrierefreiheit im Zuge des Informatikunterrichts ausreichend abgedeckt?

- Ja
- Nein

[C3] Sollte das Thema deiner Meinung nach mehr Platz im Informatikunterricht bekommen?

- Ja
- Nein

[C4] Gibt es einen oder mehrere spezielle Aspekte zum Thema Barrierefreiheit, die dich besonders interessieren würden? Wenn ja, beschreibe sie kurz:

[C5] Wird Barrierefreiheit außerhalb der Schule angesprochen? Wirst du damit konfrontiert?

- Ja

- Nein

[C6] (Abhängigkeit C5) Bitte beschreibe kurz wann und wo du in Kontakt mit Barrierefreiheit kommst:

[C7] Was fällt dir sonst noch zum Thema Barrierefreiheit ein? Hast du Ideen? Was hältst du davon? Wovon würdest du gerne mehr im Unterricht erfahren? Hier ist auch dein Platz für sonstige Anmerkungen!



### **7.3. Unterrichtseinheit: Barrierefreiheit (Theorieblock)**

In der Folge ist eine kurze Linkliste zu finden, welche erste Informationen zum Thema Barrierefreiheit bietet. Diese kann als Ausgangspunkt für eine eigene Materialliste herangezogen werden und muss nur an die Leistungsstärke der jeweiligen Zielgruppe angepasst werden.

- Sammlung unterschiedlicher Artikel und Informationen zum Thema Barrierefreiheit:  
<http://www.einfach-fuer-alle.de/>
- Computerhilfsmittel für Blinde und Sehbehinderte:  
<http://www.incobs.de/>
- Informationen des Bundessozialamtes zum Thema Barrierefreiheit:  
<http://www.bundessozialamt.gv.at/basb/Behindertengleichstellung/Barrierefreiheit>
- Ein kleiner Wiki von inclusion.cc zum Thema Behinderung und Computer:  
[http://www.inclusion.cc/wiki/Behinderung\\_und\\_Computer](http://www.inclusion.cc/wiki/Behinderung_und_Computer)
- Informationen zu den Barrieren in Texten, Präsentationen und Medien:  
[http://www.capito.eu/de/Wissen/Barrieren\\_in\\_Texten/](http://www.capito.eu/de/Wissen/Barrieren_in_Texten/)
- Informationsseite des Österreichischen Gehörlosenbundes:  
<http://www.oegsbarrierefrei.at/default.asp?id=2&sid=10&eid=2>
- Webportal für Menschen mit Behinderungen, ihre Angehörigen, Verwaltung und Unternehmen:  
[http://www.einfach-teilhaben.de/DE/StdS/Home/stds\\_node.html](http://www.einfach-teilhaben.de/DE/StdS/Home/stds_node.html)

### **7.4. Unterrichtseinheit: barrierefreie PDFs**

Um tagged PDFs zu erzeugen, muss man auf einige Dinge, welche in der Folge beschrieben werden, achten. Da es mittlerweile viele verschiedene Möglichkeiten gibt PDFs zu generieren und ich im Zuge dieser Arbeit nicht alle abdecken kann, habe ich mich dazu entschlossen mich auf OpenOffice (Version 3.2.1) zu beschränken, da es sich hierbei um ein OpenSource-Produkt handelt, welches auf allen gängigen Betriebssystemen, im Fall der folgenden Dokumentation, auf Mac OS X 10.6.8, eingesetzt werden kann.

Um die Barrierefreiheit des Dokuments weiter zu erhöhen müssen weitere Einstellungen am Dokument vorgenommen werden. Dies lässt sich am besten mit der eigentlichen Lesesoftware

für PDFs umsetzen, den Adobe Reader. In den nachfolgenden Beschreibungen greife ich auf die Version Adobe Reader X (10.1.0) für Mac OS X zurück.

#### 7.4.1. Erstellen des Dokuments

Bereits beim Erstellen eines Dokuments muss auf einige Dinge Rücksicht genommen werden. Beispielsweise sollten unbedingt die vorhandenen Mittel zur Strukturierung eines Dokuments genutzt werden. Hierzu zählen Formatvorlagen, Listen, Fußnoten, Tabellen, Spaltenfunktion und Textfelder. Spaltenfunktion und Textfelder sind besonders wichtig, da sie als Mittel zur Layoutgestaltung genutzt werden können um somit Tabulatoren, welche für diese Zwecke vermieden werden sollten, zu ersetzen. Hyperlinks müssen sich im aktivierten Zustand befinden, da sie sonst in PDF-Form nicht als solche erkannt werden. Nachdem es sich bei den bisher beschriebenen Punkten um grundlegende Dinge handelt, mit denen die meisten Nutzer sicherlich bereits Erfahrung gesammelt haben, möchte ich sie an dieser Stelle nicht detailliert beschreiben.

Eine weitere Maßnahme, welche ebenfalls bereits beim Erstellen des Dokuments berücksichtigt werden muss, ist das Definieren von Alternativtexten für Bilder, Grafiken oder Ähnlichem. Dies ist nötig um Screenreadern Information darüber zu vermitteln was sich an dieser Stelle des Dokuments befindet, da diese visuelle Inhalte nicht verarbeiten können.

Um in OpenOffice solch einen Alternativtext zu generieren, muss das Kontextmenü des Elements aktiviert werden.

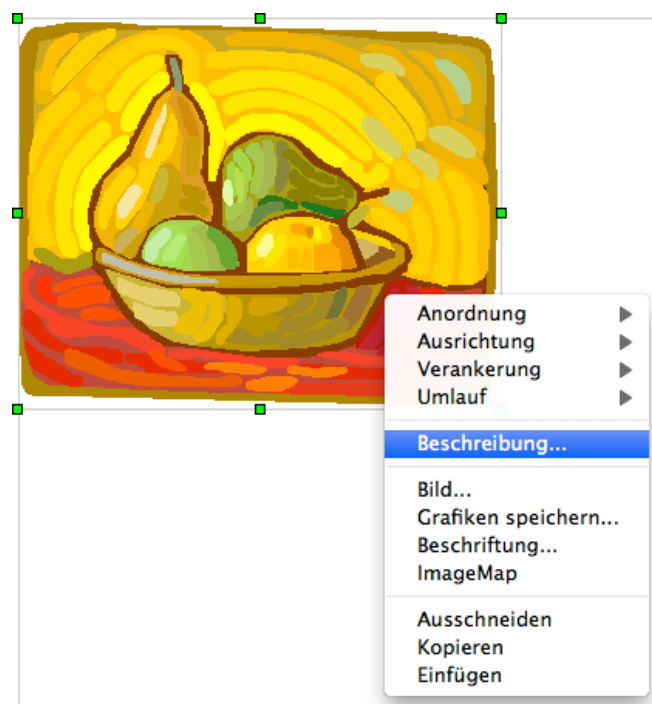


Abb. 24: Barrierefreie PDFs I

Hier wird nun der Punkt „Beschreibung...“ angewählt, welcher das Menü zum Erstellen von Alternativtexten öffnet. Dieses Menü bietet sowohl eine Zeile für den Titel des Elements, als auch ein Textfeld um den Inhalt zu beschreiben. Beide Informationen können später von assistiven Technologien erfasst und verarbeitet werden.



Abb. 25: Barrierefreie PDFs II

Nachdem das Dokument nach den bislang beschriebenen Richtlinien gestaltet wurde, kann es als PDF exportiert werden. In OpenOffice muss hierzu der Menüpunkt „Datei“ gewählt werden, welcher den Unterpunkt „Exportieren als PDF...“ enthält.

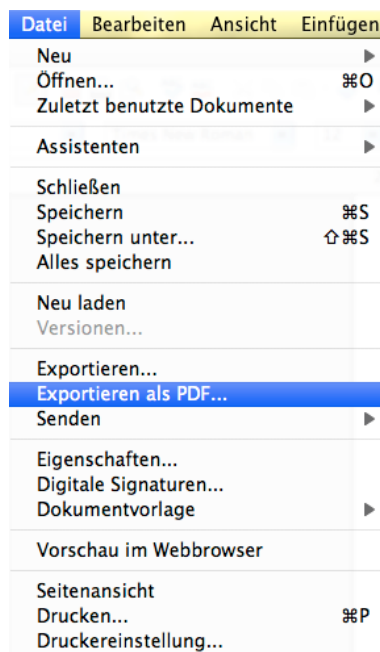


Abb. 26: Barrierefreie PDFs III

Das verlinkte Menü enthält mehrere Reiter mit unterschiedlichen Funktionen. Besonders wichtig ist hierbei darauf zu achten, dass „Tagged PDF“ aktiviert ist. Zusätzlich ist es sinnvoll den Export von Lesezeichen, Verweisen, Verzeichnissen, Verknüpfungen und Tags zu aktivieren. Die zugehörigen Checkboxen befinden sich hinter den unterschiedlichen Reitern dieses Menüs. Nachdem alle Einstellungen getroffen wurden, kann das Dokument als PDF exportiert werden.

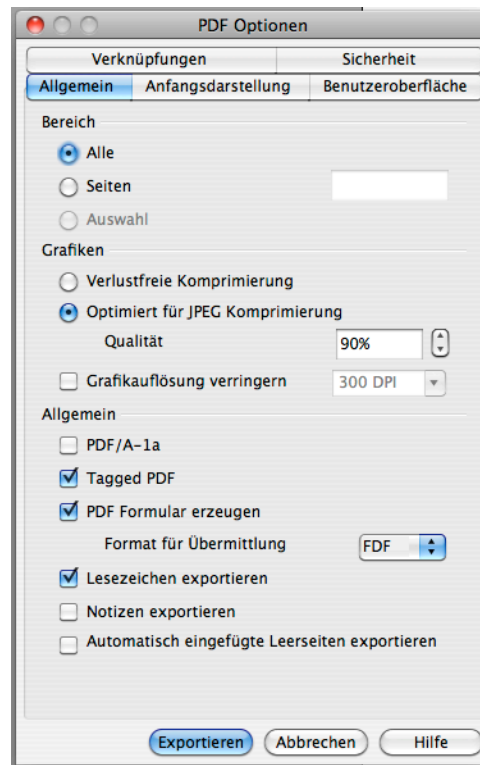


Abb. 27: Barrierefreie PDFs IV

#### 7.4.2. Bearbeiten mit Adobe Reader

Bereits beim Öffnen des neu erstellten PDFs lassen sich die Vorteile der guten Vorbereitung erkennen. Das Dokument verfügt bereits über eine Bookmark-Leiste, welche die Navigation durch den Inhalt erleichtert.

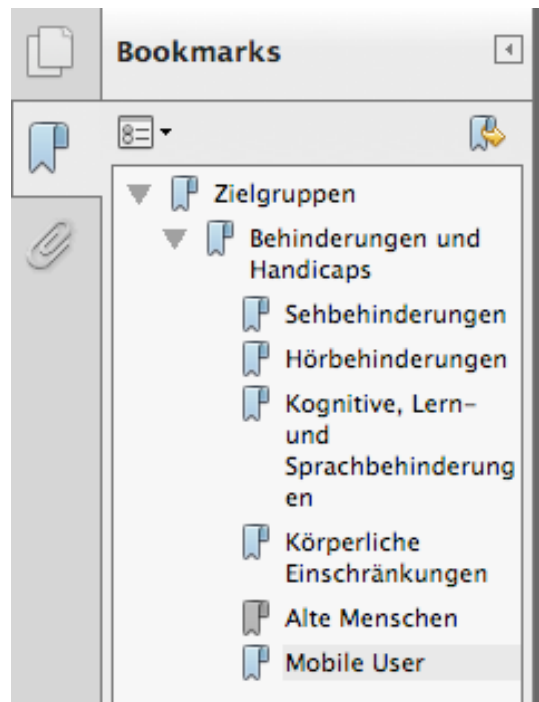


Abb. 28: Barrierefreie PDFs V

In den „Preferences“ von Adobe Reader existiert ein weiterführendes Menü mit dem Namen „Accessibility“. Hier lassen sich nun zusätzliche Einstellungen bezüglich der Barrierefreiheit des Dokuments vornehmen. Beispielsweise lassen sich hier Änderungen bezüglich der Farbdarstellung durchführen.

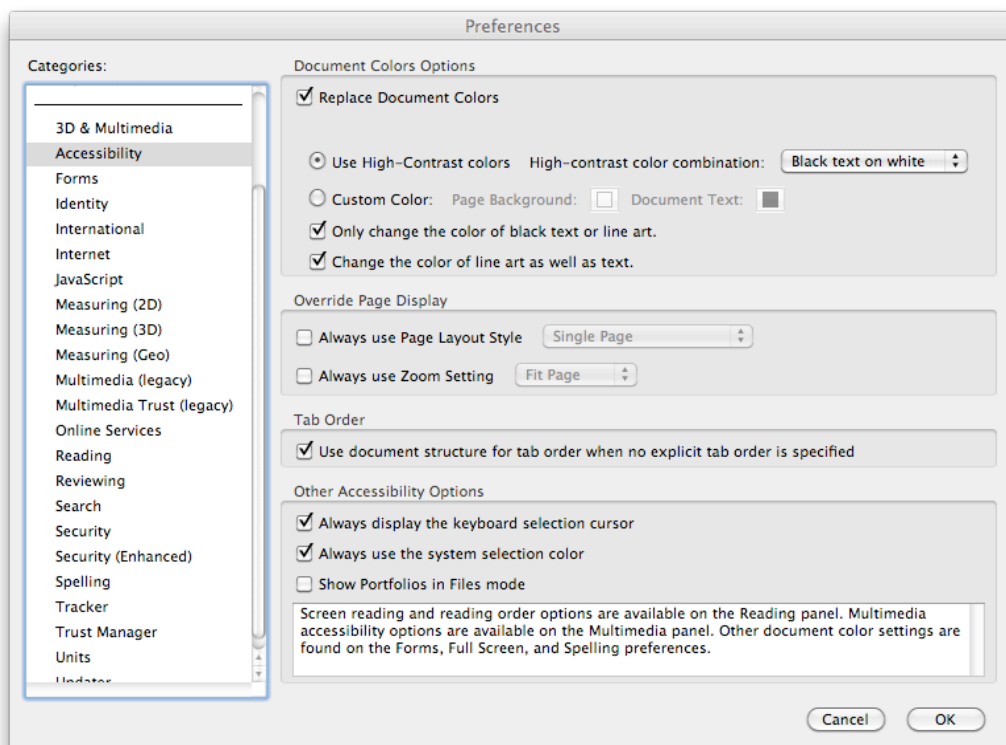


Abb. 29: Barrierefreie PDFs VI

Im Menü „Edit“ findet sich ebenfalls ein Punkt mit dem Namen „Accessibilty“. An dieser Stelle befinden sich der Accessibility-, „Quick-Check“ und der „Setup Assistent...“.

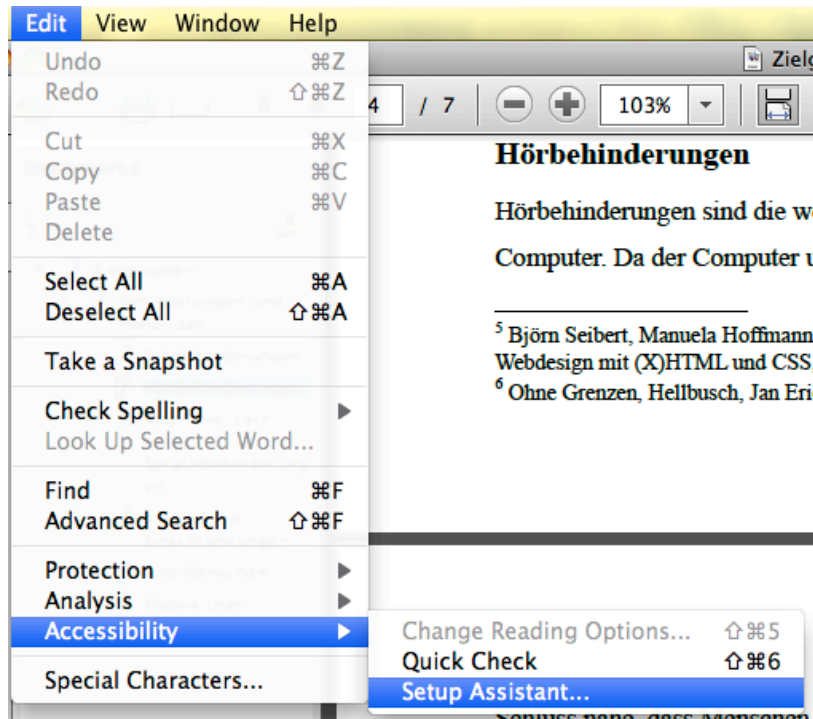


Abb. 30: Barrierefreie PDFs VII

Während der Quick Check, wie der Name bereits verrät, das Dokument auf mögliche Barrieren hin untersucht und anschließend einen Bericht liefert, bietet der Setup Assistent Hilfe zur Wahl der richtigen Einstellungen an.

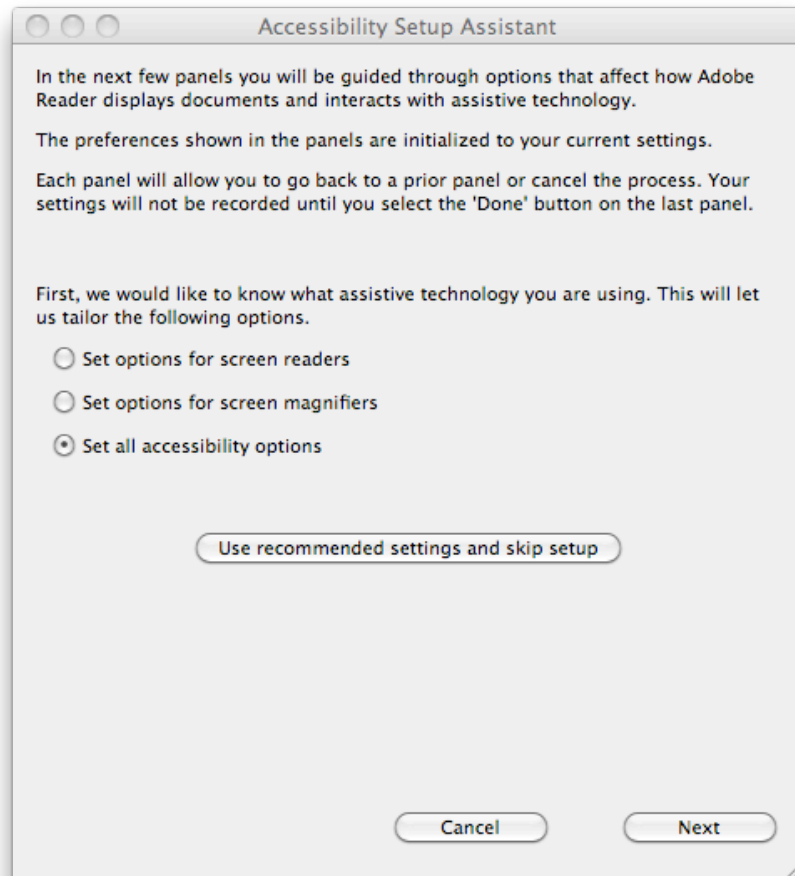


Abb. 31: Barrierefreie PDFs VIII

## 7.5. Unterrichtseinheit: Barrierefreiheit mit Java

Im Zuge dieser Unterrichtseinheit wird von den Schülern eine Java-Applikation entwickelt, welche anschließend hinsichtlich ihrer Barrierefreiheit überprüft und erweitert wird. Nachfolgend soll dieser Prozess schrittweise anhand von Codebeispielen beschrieben werden.

### 7.5.1. Auswahlfenster: nicht-barrierefreier Code

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;

public class Auswahlfenster extends JFrame implements ActionListener
{
    JButton exitButton;
    JButton bigButton;
    JButton littleButton;

    public Auswahlfenster()
    {
        super("Auswahlfenster");
        setSize(420, 180);
        setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        Container pane = getContentPane();

        //Die Combo-Box ###
        JComboBox noten = new JComboBox();
        noten.addItem("Sehr Gut");
        noten.addItem("Gut");
        noten.addItem("Befriedigend");
        noten.addItem("Genuegend");
        noten.addItem("Nicht Genuegend");
        noten.setEditable(false);

        // Label für die Combo-Box ###
        JLabel combolabel = new JLabel();
        combolabel.setText("Schulnoten");

        //Textfeld ###
        JTextArea feedback = new JTextArea(5, 20);

        //Label für das Textfeld ###
        JLabel feedbacklabel = new JLabel();
        feedbacklabel.setText("Feedback");

        //Der "Fenster vergroessern"-Button ###
        bigButton = new JButton("G");
        bigButton.addActionListener(this);

        //Der "Fenster verkleinern"-Button ###
        littleButton = new JButton("K");
        littleButton.addActionListener(this);
    }
}
```



```

//Der "Fenster schließen"-Button ###
exitButton = new JButton("X");
exitButton.addActionListener(this);

//Bildschirmbereiche aufteilen
JPanel top = new JPanel();
top.add(bigButton);
top.add(littleButton);
top.add(exitButton);
JPanel center = new JPanel();
center.add(combolabel);
center.add(noten);
JPanel bottom = new JPanel();
bottom.add(feedbacklabel);
bottom.add(feedback);

//Alles richtig verpacken
pane.setLayout(new BorderLayout(pane, BorderLayout.PAGE_AXIS));
pane.add("North", top);
pane.add("Center", center);
pane.add("South", bottom);

setVisible(true);
setContentPane(pane);
}

public void actionPerformed(ActionEvent e)
{
    Object quelle = e.getSource();

    if (quelle == exitButton) System.exit(0);
    if (quelle == bigButton) setSize(800,800);
    if (quelle == littleButton) setSize(400,60);
}

public static void main(String[] arguments)
{
    Auswahlfenster app = new Auswahlfenster();
}
}

```

Aus dem angeführten Code resultiert folgendes Programmfenster:

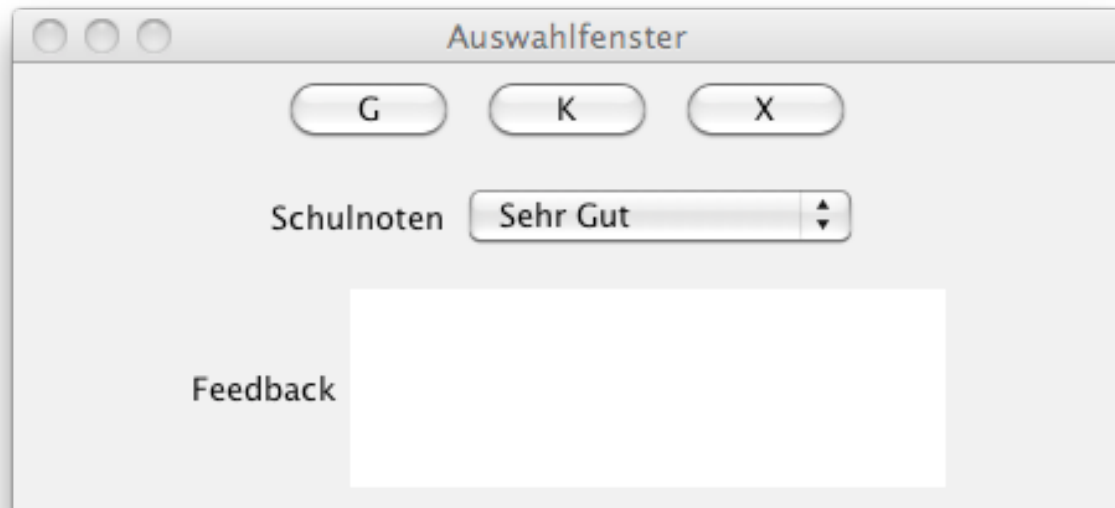


Abb. 32: Java I

Die Programmoberfläche besteht aus drei Buttons im oberen Bereich. Diese beeinflussen bei Betätigung die optische Form des Programmfensters. Deren Funktionen sind (in Reihenfolge von links nach rechts): vergrößern, verkleinern und schließen. Im mittleren Bereich befinden sich eine Combo-Box sowie ein zugehöriges Label und am unteren Fensterrand ein Textfeld, ebenfalls mit zugehörigem Label. Die Combo-Box und das Textfeld bieten zwar die Möglichkeit zur Auswahl eines Elements bzw. zur Texteingabe, haben darüber hinaus allerdings keine weiterführende Funktion. Insgesamt dienen alle Elemente nur dazu die Umsetzung von Maßnahmen zur Barrierefreiheit zu üben.

### 7.5.2. Auswahlfenster: Accessible-Informationen

Im ersten Schritt sollen allen relevanten Komponenten Accessible-Informationen hinzugefügt werden um assistiven Technologien die Kommunikation damit zu erleichtern. Die hierfür benötigten zusätzlichen Codeabschnitte werden im folgenden Listing durch die Färbung des Texthintergrundes, sowie Fettschrift hervorgehoben.

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;
import javax.accessibility.*;

public class Auswahlfenster extends JFrame implements ActionListener
{
    JButton exitButton;
    JButton bigButton;
    JButton littleButton;

    public Auswahlfenster()
```

```

{
    super("Auswahlfenster");
    setSize(420, 180);
    setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
    Container pane = getContentPane();

    //Die Combo-Box ###
    JComboBox noten = new JComboBox();
    noten.addItem("Sehr Gut");
    noten.addItem("Gut");
    noten.addItem("Befriedigend");
    noten.addItem("Genuegend");
    noten.addItem("Nicht Genuegend");
    noten.setEditable(false);
    //Accessible-Informationen setzen
    AccessibleContext ac = noten.getAccessibleContext();
ac.setAccessibleDescription("Waehle eine Schulnote aus der
Liste aus");
ac.setAccessibleName("Schulnoten");

    // Label für die Combo-Box ###
    JLabel combolabel = new JLabel();
    combolabel.setText(ac.getAccessibleName());

    //Textfeld ###
    JTextArea feedback = new JTextArea(5, 20);
    //Accessible-Informationen setzen
AccessibleContext ac_2 = feedback.getAccessibleContext();
ac_2.setAccessibleDescription("Bitte gib hier dein Feedback
ein");
ac_2.setAccessibleName("Feedback");

    //Label für das Textfeld ###
    JLabel feedbacklabel = new JLabel();
    feedbacklabel.setText(ac_2.getAccessibleName());

    //Der "Fenster vergroessern"-Button ###
    JButton bigButton = new JButton("G");
    bigButton.addActionListener(this);
    //Accessible-Informationen setzen
bigButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("Das
Fenster vergroessern");
bigButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("vergroesser
n");

    //Der "Fenster verkleinern"-Button ###
    JButton littleButton = new JButton("K");
    littleButton.addActionListener(this);
    //Accessible-Informationen setzen
littleButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("D
as Fenster verkleinern");
littleButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("verklein
ern");

    //Der "Fenster schließen"-Button ###
    JButton exitButton = new JButton("X");
    exitButton.addActionListener(this);

```

```

//Accessible-Informationen setzen
exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("Das
Fenster schliessen");
exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("schliessen
");

```

(...)

Zunächst ist es wichtig die benötigten Ressourcen mittels `import javax.accessibility.*;` zu importieren. Anschließend müssen die Komponenten mit den Accessible-Informationen versehen werden. Am Beispiel der Combo-Box sieht das wie folgt aus:

```

//Accessible-Informationen setzen
AccessibleContext ac = noten.getAccessibleContext();
ac.setAccessibleDescription("Waehle eine Schulnote aus der
Liste aus");
ac.setAccessibleName("Schulnoten");

```

Nachdem ein `AccessibleContext`-Objekt erzeugt wurde, welches in der Folge die Accessible-Informationen verwaltet, werden diesem durch die Funktionen `.setAccessibleDescription()` und `.ac.setAccessibleName()` eine Beschreibung der Komponente bzw. dessen Name übergeben.

Eine andere Möglichkeit diese Informationen zu setzen, wird bei den Buttons gezeigt. Hier wird das `AccessibleContext`-Objekt nicht extra erzeugt, sondern direkt mit Informationen beschrieben:

```

//Accessible-Informationen setzen
exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("Das
Fenster schliessen");
exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("schliessen
");

```

Eine zusätzliche Veränderung gab es auch noch bei den Labels. Anstatt den Namen des Labels direkt einzugeben, wird nun auf die bereits gesetzten Accessible-Informationen der zugehörigen Komponente zurückgegriffen:

```

//Label für das Textfeld ###
JLabel feedbacklabel = new JLabel();
feedbacklabel.setText(ac_2.getAccessibleName());

```

Dies zeigt einerseits, wie Accessible-Informationen ausgelesen werden können und bestätigt andererseits die Zusammengehörigkeit der beiden Elemente durch den nun sicher immer gleichen Namen.

### 7.5.3. Auswahlfenster: Mnemonics

Nachdem die Accessible-Informationen gesetzt wurden, sollen nun Mnemonics erstellt werden um die Navigation mittels Tastatur zu erleichtern. Es werden also für jede relevante Komponente, mit Ausnahme der Labels, Shortcuts angelegt um sie direkt ansteuern zu können. Das Ausgabefenster sollte anschließend folgendermaßen aussehen:

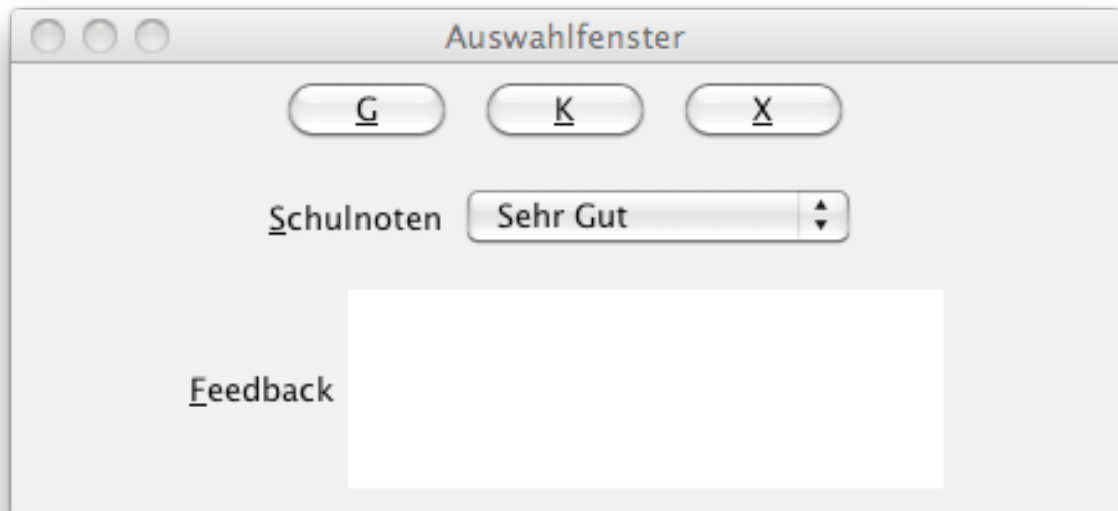


Abb. 33: Java II

(...)

```
//Die Combo-Box ###
JComboBox noten = new JComboBox();
noten.addItem("Sehr Gut");
noten.addItem("Gut");
noten.addItem("Befriedigend");
noten.addItem("Genuegend");
noten.addItem("Nicht Genuegend");
noten.setEditable(false);
//Accessible-Informationen setzen
AccessibleContext ac = noten.getAccessibleContext();
ac.setAccessibleDescription("Waehle eine Schulnote aus der
Liste aus");
ac.setAccessibleName("Schulnoten");

// Label für die Combo-Box ###
JLabel combolabel = new JLabel();
combolabel.setText(ac.getAccessibleName());
//Mnemonic setzen
combolabel.setDisplayedMnemonic(KeyEvent.VK_S);
combolabel.setLabelFor(noten);

//Textfeld ###
JTextArea feedback = new JTextArea(5, 20);
//Accessible-Informationen setzen
AccessibleContext ac_2 = feedback.getAccessibleContext();
```

```

ein");
    ac_2.setAccessibleDescription("Bitte gib hier dein Feedback
ac_2.setAccessibleName("Feedback");

//Label für das Textfeld ###
JLabel feedbacklabel = new JLabel();
feedbacklabel.setText(ac_2.getAccessibleName());
//Mnemonic setzen
feedbacklabel.setDisplayedMnemonic(KeyEvent.VK_F);
feedbacklabel.setLabelFor(feedback);

//Der "Fenster vergrößern"-Button ###
bigButton = new JButton("G");
bigButton.addActionListener(this);
//Accessible-Informationen setzen
bigButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("Das
Fenster vergrößern");
bigButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("vergrößern");
//Mnemonic setzen
bigButton.setMnemonic('g');

//Der "Fenster verkleinern"-Button ###
littleButton = new JButton("K");
littleButton.addActionListener(this);
//Accessible-Informationen setzen
littleButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("D
as Fenster verkleinern");
littleButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("verkleinern");
//Mnemonic setzen
littleButton.setMnemonic('k');

//Der "Fenster schließen"-Button ###
exitButton = new JButton("X");
exitButton.addActionListener(this);
//Accessible-Informationen setzen
exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("Das
Fenster schließen");
exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("schließen");
//Mnemonic setzen
exitButton.setMnemonic('x');

(...)

```

Der angeführte Programmcode zeigt unterschiedliche Methoden Mnemonics zu setzen. Bei den Buttons wurden sie mit der Funktion `.setMnemonic()` gesetzt und als Parameter eine Charakter-Variable übergeben. Dies hat zur Folge, dass Java automatisch nach der ersten Instanz dieser Variable im Namen der Komponente sucht und diese anschließend unterstrichen darstellt.

Beim Textfeld und der Combo-Box werden die Mnemonics durch die Funktion `.setDisplayedMnemonic()` angelegt. Außerdem wird hier keine Charakter-Variable, sondern ein Platzhalter für ein Key-Event (z.B.: `KeyEvent.VK_F`) übergeben.

Zusätzlich zu den Mnemonics wird dem Programmcode an zwei Stellen auch noch die Verknüpfung der Labels mit der zugehörigen Komponente beigefügt:

```
combolabel.setLabelFor(noten); und feedbacklabel.setLabelFor(feedback);
```

Dies ermöglicht es bei Aktivierung der Mnemonics der Labels direkt die zugehörige Komponente in den Programmfokus zu bringen.

#### 7.5.4. Auswahlfenster: Tooltips + Simulator

Im letzten Schritt sollen dem Auswahlfenster noch Tooltips hinzugefügt werden:

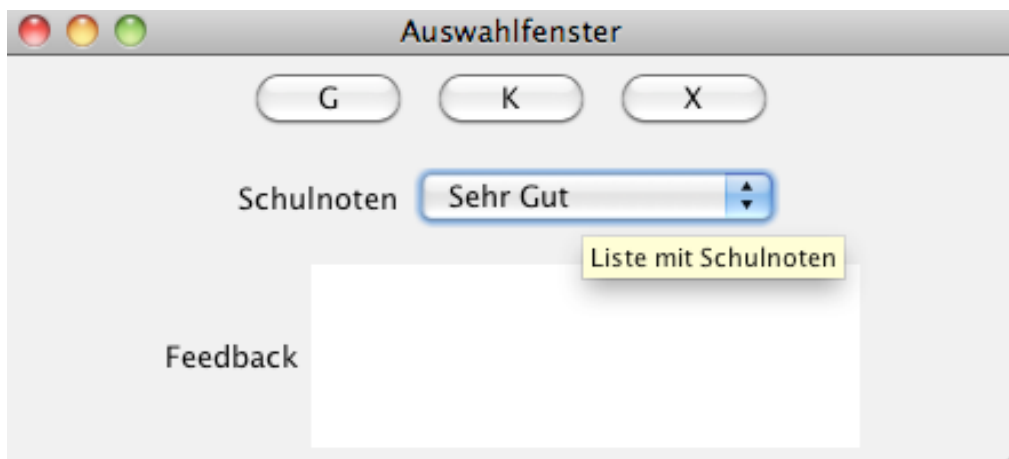


Abb. 34: Java III

(...)

```
//Die Combo-Box ###
JComboBox noten = new JComboBox();
noten.addItem("Sehr Gut");
noten.addItem("Gut");
noten.addItem("Befriedigend");
noten.addItem("Genuegend");
noten.addItem("Nicht Genuegend");
noten.setEditable(false);
//Accessible-Informationen setzen
AccessibleContext ac = noten.getAccessibleContext();
ac.setAccessibleDescription("Waehle eine Schulnote aus der
Liste aus");
ac.setAccessibleName("Schulnoten");
//ToolTip setzen
noten.setToolTipText("Liste mit Schulnoten");
```

```

// Label für die Combo-Box ###
JLabel combolabel = new JLabel();
combolabel.setText(ac.getAccessibleName());
//Mnemonic setzen
combolabel.setDisplayedMnemonic(KeyEvent.VK_S);
combolabel.setLabelFor(noten);

//Textfeld ###
JTextArea feedback = new JTextArea(5, 20);
//Accessible-Informationen setzen
AccessibleContext ac_2 = feedback.getAccessibleContext();
ac_2.setAccessibleDescription("Bitte gib hier dein Feedback
ein");
ac_2.setAccessibleName("Feedback");
//ToolTip setzen
feedback.setToolTipText("Hier koennen Sie Feedback eintragen");

//Label für das Textfeld ###
JLabel feedbacklabel = new JLabel();
feedbacklabel.setText(ac_2.getAccessibleName());
//Mnemonic setzen
feedbacklabel.setDisplayedMnemonic(KeyEvent.VK_F);
feedbacklabel.setLabelFor(feedback);

//Der "Fenster vergroessern"-Button ###
bigButton = new JButton("G");
bigButton.addActionListener(this);
//Accessible-Informationen setzen
bigButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("Das
Fenster vergroessern");
bigButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("vergroesser
n");
//Mnemonic setzen
bigButton.setMnemonic('g');
//ToolTip setzen
bigButton.setToolTipText("Das Fenster vergroessern");

//Der "Fenster verkleinern"-Button ###
littleButton = new JButton("K");
littleButton.addActionListener(this);
//Accessible-Informationen setzen
littleButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("D
as Fenster verkleinern");
littleButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("verklein
ern");
//Mnemonic setzen
littleButton.setMnemonic('k');
//ToolTip setzen
littleButton.setToolTipText("Das Fenster verkleinern");

//Der "Fenster schließen"-Button ###
exitButton = new JButton("X");
exitButton.addActionListener(this);
//Accessible-Informationen setzen
exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("Das
Fenster schliessen");

```



```

        exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("schliessen
");
        //Mnemonic setzen
        exitButton.setMnemonic('x');
        //ToolTip setzen
        exitButton.setToolTipText("Das Fenster schliessen");

(...)

        pane.add("South", bottom);

        setVisible(true);
        setContentPane(pane);

        //Simulator
        Simulator sim = new Simulator(noten, exitButton, bigButton,
        littleButton, combolabel, feedbacklabel, feedback);
    }

(...)

```

Das Setzen der Tooltips erfolgt durch den Einsatz der Funktion `.setToolTipText()`, welche jeder Komponente hinzugefügt werden kann und den später am Bildschirm enthaltenen Text enthält.

In diesem Listing wurde zusätzlich noch die abschließende Erzeugung des Simulator-Objektes angefügt, welchem alle verwendeten Komponenten als Parameter übergeben werden. Die Funktionsweise dieses Simulators wird im folgenden Listing beschrieben.

### 7.5.5. Gesamter Code: Simulator

```

import java.awt.*;
import javax.swing.*;
import javax.accessibility.*;

public class Simulator implements Runnable
{
    Thread runner;
    JComboBox schulnoten;
    JButton exitButton;
    JButton bigButton;
    JButton littleButton;
    JLabel combolabel;
    JLabel feedbacklabel;
    JTextArea feedback;

    Simulator(JComboBox not, JButton ex, JButton big, JButton lit, JLabel
com, JLabel fbl, JTextArea fb)
    {
        schulnoten = not;
        exitButton = ex;
        bigButton = big;
        littleButton = lit;
    }
}

```

```

        combolabel = com;
        feedbacklabel = fbl;
        feedback = fb;
        if (runner == null)
        {
            runner = new Thread(this);
            runner.start();
        }
    }

    public void run()
    {
        AccessibleContext ac_1 = schulnoten.getAccessibleContext();
        AccessibleContext ac_2 = exitButton.getAccessibleContext();
        AccessibleContext ac_3 = bigButton.getAccessibleContext();
        AccessibleContext ac_4 = littleButton.getAccessibleContext();
        AccessibleContext ac_5 = combolabel.getAccessibleContext();
        AccessibleContext ac_6 = feedbacklabel.getAccessibleContext();
        AccessibleContext ac_7 = feedback.getAccessibleContext();

        System.out.println("\nSchulnoten:");
        System.out.println("Name: " + ac_1.getAccessibleName());
        System.out.println("Beschreibung: " + ac_1.getAccessibleDescription());
        System.out.println("Funktion: " + ac_1.getAccessibleRole());

        System.out.println("\nexitButton:");
        System.out.println("Name: " + ac_2.getAccessibleName());
        System.out.println("Beschreibung: " + ac_2.getAccessibleDescription());
        System.out.println("Funktion: " + ac_2.getAccessibleRole());

        System.out.println("\nbigButton:");
        System.out.println("Name: " + ac_3.getAccessibleName());
        System.out.println("Beschreibung: " + ac_3.getAccessibleDescription());
        System.out.println("Funktion: " + ac_3.getAccessibleRole());

        System.out.println("\nlittleButton:");
        System.out.println("Name: " + ac_4.getAccessibleName());
        System.out.println("Beschreibung: " + ac_4.getAccessibleDescription());
        System.out.println("Funktion: " + ac_4.getAccessibleRole());

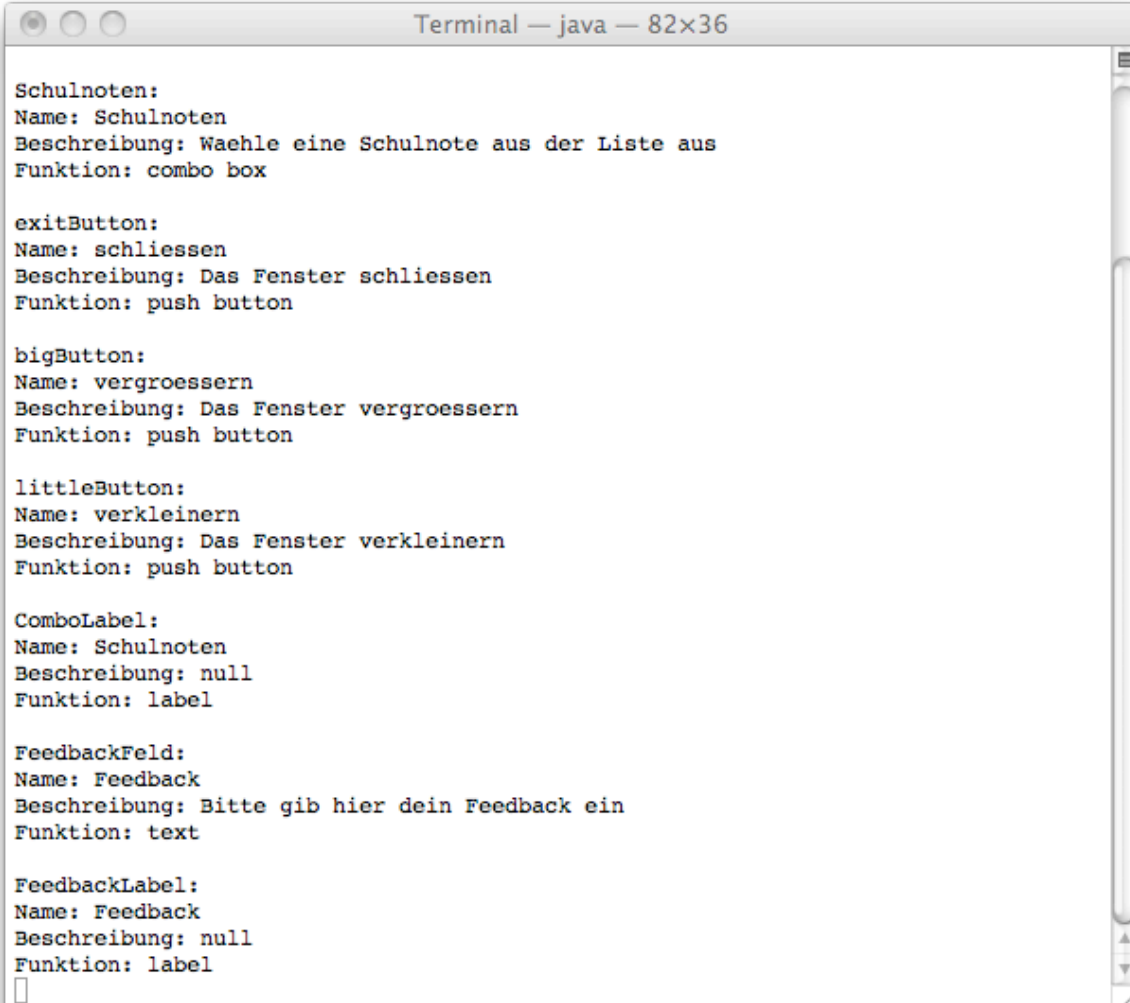
        System.out.println("\nComboLabel:");
        System.out.println("Name: " + ac_5.getAccessibleName());
        System.out.println("Beschreibung: " + ac_5.getAccessibleDescription());
        System.out.println("Funktion: " + ac_5.getAccessibleRole());

        System.out.println("\nFeedbackFeld:");
        System.out.println("Name: " + ac_7.getAccessibleName());
        System.out.println("Beschreibung: " + ac_7.getAccessibleDescription());
        System.out.println("Funktion: " + ac_7.getAccessibleRole());

        System.out.println("\nFeedbackLabel:");
        System.out.println("Name: " + ac_6.getAccessibleName());
        System.out.println("Beschreibung: " + ac_6.getAccessibleDescription());
        System.out.println("Funktion: " + ac_6.getAccessibleRole());
    }
}

```

Die Aufgabe dieses Programmes ist es die Accessible-Informationen des Auswahlfensters abzufragen. Es simuliert also eine assistive Technologie, wie beispielsweise einen Screenreader, welche Zugriff auf diese Komponenten benötigt. Hierzu werden alle Komponenten unter Verwendung der Funktionen `.getAccessibleName()`, `.getAccessibleDescription()` und `.getAccessibleRole()` untersucht und die gefundenen Informationen in der Konsole ausgegeben, wie folgendes Bild zeigt:



```
Terminal — java — 82x36

Schulnoten:
Name: Schulnoten
Beschreibung: Waehle eine Schulnote aus der Liste aus
Funktion: combo box

exitButton:
Name: schliessen
Beschreibung: Das Fenster schliessen
Funktion: push button

bigButton:
Name: vergroessern
Beschreibung: Das Fenster vergroessern
Funktion: push button

littleButton:
Name: verkleinern
Beschreibung: Das Fenster verkleinern
Funktion: push button

ComboLabel:
Name: Schulnoten
Beschreibung: null
Funktion: label

FeedbackFeld:
Name: Feedback
Beschreibung: Bitte gib hier dein Feedback ein
Funktion: text

FeedbackLabel:
Name: Feedback
Beschreibung: null
Funktion: label
□
```

Abb. 35: Java IV

### 7.5.6. Gesamter Code: Auswahlfenster

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;
import javax.accessibility.*;

public class Auswahlfenster extends JFrame implements ActionListener
{
    JButton exitButton;
```

```

JButton bigButton;
JButton littleButton;

public Auswahlfenster()
{
    super("Auswahlfenster");
    setSize(420, 180);
    setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
    Container pane = getContentPane();

    //Die Combo-Box ###
    JComboBox noten = new JComboBox();
    noten.addItem("Sehr Gut");
    noten.addItem("Gut");
    noten.addItem("Befriedigend");
    noten.addItem("Genuegend");
    noten.addItem("Nicht Genuegend");
    noten.setEditable(false);
    //Accessible-Informationen setzen
    AccessibleContext ac = noten.getAccessibleContext();
    ac.setAccessibleDescription("Waehle eine Schulnote aus der
Liste aus");
    ac.setAccessibleName("Schulnoten");
    //ToolTip setzen
    noten.setToolTipText("Liste mit Schulnoten");

    // Label für die Combo-Box ###
    JLabel combolabel = new JLabel();
    combolabel.setText(ac.getAccessibleName());
    //Mnemonic setzen
    combolabel.setDisplayedMnemonic(KeyEvent.VK_S);
    combolabel.setLabelFor(noten);

    //Textfeld ###
    JTextArea feedback = new JTextArea(5, 20);
    //Accessible-Informationen setzen
    AccessibleContext ac_2 = feedback.getAccessibleContext();
    ac_2.setAccessibleDescription("Bitte gib hier dein Feedback
ein");
    ac_2.setAccessibleName("Feedback");
    //ToolTip setzen
    feedback.setToolTipText("Hier koennen Sie Feedback eintragen");

    //Label für das Textfeld ###
    JLabel feedbacklabel = new JLabel();
    feedbacklabel.setText(ac_2.getAccessibleName());
    //Mnemonic setzen
    feedbacklabel.setDisplayedMnemonic(KeyEvent.VK_F);
    feedbacklabel.setLabelFor(feedback);

    //Der "Fenster vergroessern"-Button ###
    bigButton = new JButton("G");
    bigButton.addActionListener(this);
    //Accessible-Informationen setzen
    bigButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("Das
Fenster vergroessern");
    bigButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("vergroesser
n");
    //Mnemonic setzen

```

```

bigButton.setMnemonic('g');
//ToolTip setzen
bigButton.setToolTipText("Das Fenster vergroessern");

//Der "Fenster verkleinern"-Button ###
littleButton = new JButton("K");
littleButton.addActionListener(this);
//Accessible-Informationen setzen
littleButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("D
as Fenster verkleinern");
littleButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("verklein
ern");
//Mnemonic setzen
littleButton.setMnemonic('k');
//ToolTip setzen
littleButton.setToolTipText("Das Fenster verkleinern");

//Der "Fenster schliessen"-Button ###
exitButton = new JButton("X");
exitButton.addActionListener(this);
//Accessible-Informationen setzen
exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleDescription("Das
Fenster schliessen");
exitButton.getAccessibleContext().setAccessibleName("schliessen
");
//Mnemonic setzen
exitButton.setMnemonic('x');
//ToolTip setzen
exitButton.setToolTipText("Das Fenster schliessen");

//Bildschirmbereiche aufteilen
JPanel top = new JPanel();
top.add(bigButton);
top.add(littleButton);
top.add(exitButton);
JPanel center = new JPanel();
center.add(combolabel);
center.add(noten);
JPanel bottom = new JPanel();
bottom.add(feedbacklabel);
bottom.add(feedback);

//Alles richtig verpacken
pane.setLayout(new BorderLayout(pane, BorderLayout.PAGE_AXIS));
pane.add("North", top);
pane.add("Center", center);
pane.add("South", bottom);

setVisible(true);
setContentPane(pane);

//Simulator
Simulator sim = new Simulator(noten, exitButton, bigButton,
littleButton, combolabel, feedbacklabel, feedback);

}

public void actionPerformed(ActionEvent e)
{

```

```
Object quelle = e.getSource();

    if (quelle == exitButton) System.exit(0);
    if (quelle == bigButton) setSize(800,800);
    if (quelle == littleButton) setSize(400,60);

}

public static void main(String[] arguments)
{
    Auswahlfenster app = new Auswahlfenster();
}
}
```

## 7.6. Unterrichtseinheit: Barrierefreiheit mit SMIL

### 7.6.1. Die Applikation

Beim folgenden Beispiel handelt es sich um ein mit SMIL erstelltes Ausgabefenster. Dieses besteht im Wesentlichen aus drei Bereichen. Am oberen Rand ist der Titel der Anwendung zu sehen. Im mittleren Bereich befindet sich das Video, dessen Abspielvorgang gleich nach Programmaufruf eingeleitet wird. Gleich darunter sind die Untertitel zum Video zu sehen. Sie sind an die Geschwindigkeit des Videos angepasst und bieten Anwendern, welche die Audio- bzw. Videoinformationen nicht einwandfrei wahrnehmen können, daher eine zusätzliche Informationsquelle. Der dritte Bereich am Ende des Bildschirms beinhaltet die Steuerleiste. Mit Hilfe dieser kann das Video angehalten, weiter abgespielt oder komplett gestoppt werden.



Abb. 36: SMIL

### 7.6.2. Programmcode

Der Programmcode, der diese Anwendung erzeugt, sieht wie folgt aus:

```

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE smil PUBLIC "-//W3C//DTD SMIL 3.0 Language//EN"
    "http://www.w3.org/2008/SMIL30/SMIL30Language.dtd">
<smil
    xmlns="http://www.w3.org/ns/SMIL"
    version="3.0"
    baseProfile="Language">
  <head>
    <meta name="title" content="Video Tests" />
  <layout>
    <root-layout xml:id="root-layout" backgroundColor="black" width="350"
    height="370" />

    <region xml:id="Title" left="0" width="350" top="10" height="20"/>
    <region xml:id="Video" left="0" top="50" width="350" height="350" />

  </layout>
</head>
<body>
  <par>

    <!-- Title -->
    <smilText region="Title" textColor="white" textAlign="center"
    textFontSize="18">
      SMIL-Video: Computer zusammenbau
    </smilText>

    <!-- Video -->
    <video region="Video" left="15" src="Computer_Zusammenbau.mp4" />

    <!-- Captions -->
    <smilText region="Video" begin="0.50" dur="4s"
    top="250" textAlign="center" textColor="white" textFontSize="16" >
      *Musik*
    </smilText>

    <smilText region="Video" begin="05.00" dur="2s"
    top="250" textAlign="center" textColor="white" textFontSize="16" >
      Hallo Liebe Freunde der EDV!
    </smilText>

    <smilText region="Video" begin="07.00" dur="1.7s"
    top="250" textAlign="center" textColor="white" textFontSize="16" >
      Dieses Lehrvideo soll den Zusammenbau
    </smilText>

    <smilText region="Video" begin="08.70" dur="2.5s"
    top="250" textAlign="center" textColor="white" textFontSize="16" >
      eines herkömmlichen PC's und deren
      <br/>Komponente zeigen
    </smilText>

    <smilText region="Video" begin="11.20" dur="5s"
    top="250" textAlign="center" textColor="white" textFontSize="16" >
      Ach übrigens! Ich bin Hugo,
      <br/>der Baumeister dieser Baustelle.
    </smilText>

    (...)

  </par>
</body>
</smil>

```



## **Abstract**

Das Ziel dieser Arbeit ist es, das Themengebiet Barrierefreiheit zu analysieren und aus der breiten Menge an Information verwertbare Inhalte für den Informatikunterricht zu filtern. Weiters sollen Wege und Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie Barrierefreiheit einen angemessenen Platz im Informatikunterricht erhalten könnte und gleichzeitig entsprechende Inhalte hierfür erarbeitet werden. Abschließend soll diese Arbeit auch als Vorlage bzw. Anregung für Lehrer und Lehrerinnen dienen, um diese Thematik ansprechend und umfangreich in ihren Unterricht integrieren zu können.

Die Arbeit gliedert sich in drei Teile: IST-Analyse, Theoretische Grundlagen und Praktische Umsetzung (Unterrichtseinheiten).

Im Zuge der IST-Analyse soll der Frage, inwieweit die Thematik Barrierefreiheit bereits in das österreichische Bildungswesen, speziell im Bereich Informatik, integriert ist, nachgegangen werden. Hierzu werden einerseits Lehrmaterialien und -pläne herangezogen und andererseits, mit Hilfe von Fragebögen, die tatsächliche Situation im Informatikunterricht analysiert.

Im zweiten Teil dieser Arbeit, welcher die theoretischen Grundlagen behandelt, wird das Thema Barrierefreiheit genauer beschrieben und versucht herauszukristallisieren, welche Inhalte für die Aufbereitung im Unterricht herangezogen werden sollten.

Im abschließenden dritten Teil dieser Arbeit sollen die Erkenntnisse aus den beiden vorhergehenden Teilen genutzt werden, um neue Unterrichtseinheiten zu planen, welche die Thematik Barrierefreiheit inkludieren und somit das Themenfeld des Unterrichts erweitern. Hierbei wird auch auf die unterschiedlichen Niveaustufen, resultierend aus Schultyp, Schulstufe oder Interessenschwerpunkten, Rücksicht genommen und möglichst umfangreiches Material zur Integration bzw. Adaption für den Unterrichtseinsatz bereitgestellt.

# LEBENS LAUF

## PERSÖNLICHE DATEN

*Vorname:*

*Familienname:* **HAGELKRUYS**

*Geburtsort und -datum:* Stockerau, am 21. November 1986

*Staatsangehörigkeit:* Österreich

## AUSBILDUNG & KENNTNISSE

*2007 – 2012*

Universität Wien/ TU Wien

Lehramt für Informatik und Geschichte

*2001 – 2006*

HTL – Hollabrunn

Abteilung für Wirtschaftsingenieurwesen

## BERUFSERFAHRUNG, PROJEKTE & PRAKTIKA

*seit Mai 2012*

Universität Wien

Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt LITERACY

*April 2009 – Juni 2012*

Seminarbetreuer

WIFI/ FH Wien

*Juli/August 2009 & 2010*

Austrian Holidays

Informatiktrainer und Campbetreuung

*März – Sept. 2007*

Avenum Technologie GmbH

IT – Servicestelle / User – Support

*2005/06*

Maturaprojekt HTL - Hollabrunn

Aufbau und Programmierung von VoIP-Telefonnebenstellenanlagen