

Universität des Saarlandes

Fachrichtung 5.6 – Informationswissenschaft

Magisterarbeit

Barrierefreie netzbasierte Informations- und Lernumgebungen von Hochschulen für Menschen mit Behinderungen

*Unter besonderer Berücksichtigung von Designanforderungen an die
Webpräsenz sowie deren mögliche Umsetzung*

Vorgelegt von:

Olivia M. Hausen
Cecilienstr. 8
66111 Saarbrücken

Betreuende Dozentin:

Priv.-Doz. Dr. Ilse Harms

Abgabedatum:

Juli 2004

Diversity - Vielfalt ist es, die das Leben ausmacht.

Vorwort.....	7
1. Einleitung.....	8
I. GRUNDLAGEN UND STRUKTURELLE RAHMENBEDINGUNGEN.....	10
2. Barrierefreiheit.....	10
2.1 Die Idee der Barrierefreiheit.....	10
2.2 Barrierefreier Internetzugang - Accessibility	10
2.3 Definitionen	11
2.4 Accessibility und Universal Design	13
3. Menschen mit Behinderungen und Internet.....	16
3.1 Definitionen des Behindertenbegriffs.....	16
3.2 Behindertenzahlen	17
3.2.1 Deutschland.....	17
3.2.2 Europa.....	18
3.2.3 USA	19
3.2.4 Kanada	19
3.2.5 Australien.....	19
3.2.6 Weltweit.....	19
3.3 Zugangsschwierigkeiten für Menschen mit Behinderungen	19
3.3.1 Sehbehinderte und Blinde	21
3.3.2 Hörgeschädigte und Gehörlose	23
3.3.3 Sprachbehinderte.....	24
3.3.4 Körperbehinderte	25
3.3.5 Menschen mit kognitiven Behinderungen.....	25
3.3.6 Menschen mit neurologischen Behinderungen/Epileptiker.....	26
3.3.7 Ältere Menschen	26
3.4 Assistive Technologien - Technische Hilfsmittel für behinderte Menschen.....	26
3.4.1 Eingabegeräte.....	27
3.4.2 Ausgabegeräte.....	30
4. Richtlinien, Gesetze und Initiativen	33
4.1 Die Web Content Accessibility Guidelines	33
4.2 Die Situation in den USA	37
4.2.1 Section 504 of the Rehabilitation Act	37
4.2.2 Americans with Disabilities Act (ADA).....	37
4.2.3 Section 508 of the Federal Rehabilitation Act	38
4.2.4 Folgen der Gesetzgebung.....	39
4.2.5 Web Accessibility-Richtlinien an US-amerikanischen Hochschulen	40
4.3 Die Situation in Kanada.....	41
4.3.1 Government On-Line: Barrierefreie Regierungswebseiten.....	41
4.3.2 Ontarians with Disabilities Act (ODA).....	41
4.3.3 Barrierefreiheit an der Universität Toronto.....	42

4.4 Die Situation in der EU	44
4.4.1 Charta der Grundrechte der Europäischen Union	44
4.4.2 eEurope und e-Accessibility	44
4.4.3 Europäisches Jahr der Behinderung 2003	45
4.4.4 Der EU-Aktionsplan zugunsten behinderter Menschen	46
4.4.5 EuroAccessibility	47
4.4.6 Standardisierungen: European Telecommunications Standard Institute (ETSI)	47
4.5 Großbritannien	48
4.5.1 Disability Discrimination Act (DDA)	48
4.5.2 Special Education Needs and Disability Act (SENDA)	49
4.5.3 Bedeutung für Hochschulen in Großbritannien	49
4.6 Deutschland	50
4.6.1 Das Behindertengleichstellungsgesetz (BGG)	50
4.6.2 Barrierefreie Informationstechnik Verordnung (BITV)	51
4.6.3 Bedeutung für Hochschulen in Deutschland	51
II. NUTZUNG NETZBASIERTER HOCHSCHULANGEBOTE VON MENSCHEN MIT BEHINDERUNGEN	53
5. Hochschulen im Web	53
5.1 Netzbasierende Lernumgebungen	53
5.1.1 Die Entstehung	53
5.1.2 Netzbasierende Lernumgebungen im Hochschulbereich	54
5.2 Netzbasierendes Lernen und dessen Vorteile	57
5.2.1 Lernvorteile	58
5.2.2 Kommunikationsvorteile	58
5.2.3 Berufliche Vorteile	60
5.3 Die Fern-Universität in Hagen	61
5.3.1 Auf dem Weg zur virtuellen Universität	61
5.3.2 Barrierefreie Kursmaterialien im traditionellen Fernstudium	63
5.3.3 Barrierefreie Kursmaterialien im virtuellen Studium	63
III. ANFORDERUNGEN AN TECHNIK UND DESIGN NETZBASIERTER HOCHSCHULWEBANGEBOTE	66
6. Evaluation der Zugänglichkeit: Methoden und Testwerkzeuge	66
6.1 Die Standard-Methoden	66
6.2 Vorschlag für eine einheitliche Evaluierungsmethode in Deutschland	67
6.3 Testwerkzeuge	68
6.3.1 HTML Validierung	68
6.3.2 Zugänglichkeits-Testwerkzeuge	69
6.3.3 Spezielle Werkzeuge	70
7. Autorenwerkzeuge	71
7.1 Autorenwerkzeuge für allgemeine Hochschulwebseiten	72
7.1.1 Macromedia Dreamweaver	72

7.1.2 Macromedia Contribute	73
7.1.3 Microsoft Frontpage.....	73
7.2 Autorenwerkzeuge für netzbasierte Lernumgebungen (Kursautorenwerkzeuge)	74
7.2.1 Zugangsprobleme von Kursautorenwerkzeugen.....	74
7.2.2 Produktverbesserungen	76
7.2.3 Kursinhalte in bestimmten Dateiformaten	76
8. Design-Anforderungen an allgemeine Hochschul-Webseiten	77
8.1 Inhalt und Layout.....	78
8.2 Seitenaufbau und Navigation.....	79
8.3 Webseitenelemente	80
8.3.1 Links	80
8.3.2 Grafiken	80
8.3.3 Grafische Navigations-Buttons	81
8.3.4 Diagramme und Schaubilder.....	81
8.3.5 Imagemaps und Hotspots	81
8.3.6 Frames (Rahmen).....	82
8.3.7 Formulare	82
8.4 Farbgebung	83
8.5 Text.....	84
8.5.1 Textgestaltung.....	84
8.5.2 Listen und Aufzählungen	85
8.5.3 Tabellen und Textspalten.....	85
8.5.4 Sprachgebrauch.....	85
8.6 JavaScript.....	86
8.7 Dateien	88
8.7.1 Audio- und Video-Dateien.....	88
8.7.2 PDF-Dokumente	89
8.7.3 Word-Dokumente	91
8.7.4 PowerPoint-Präsentationen	91
8.8 Besondere Themen	93
8.8.1 Extra-Lösung: Nur-Text-Version.....	93
8.8.2 Tastatur-Zugänglichkeit	94
8.8.3 Tastaturkurzbefehle.....	95
9. Design-Anforderungen für netzbasierte Lernumgebungen	97
9.1 Synchrone Kommunikations- und Kollaborationsmittel.....	98
9.1.1 Synchrone Textchats.....	99
9.1.2 Audio-Konferenzen.....	100
9.1.3 Video-Konferenzen.....	101
9.1.4 Whiteboards	102
9.1.5 Multi-user domain Object Oriented Environments (MOOs).....	103
9.2 Asynchrone Kommunikations- und Kollaborationsmittel.....	104
9.2.1 E-Mail und E-Mail-Listen.....	104

9.2.2 Diskussionsforen.....	105
9.2.3 Interaktive Umgebungen: Simulationen.....	105
9.3 Gelungenes Beispiel einer netzbasierten Lernumgebung: Das PiVoT-Projekt.....	106
9.4 Barrierefreie Online-Tests in webbasierten Lernumgebungen.....	106
9.5 XML.....	108
9.5.1 XML und Barrierefreiheit.....	108
9.5.2 XML-Beschreibungssprachen in webbasierten Bildungsangeboten.....	108
9.5.3 XML-Richtlinien.....	111
9.6 Barrierefreie webbasierte Hochschul-Bibliotheken (Digitale Bibliotheken).....	111
9.6.1 Accessibility Studien über Bibliotheksw Webseiten.....	112
9.6.2 Methoden für barrierefreie webbasierte Hochschul-Bibliotheken.....	113
9.6.3 Die Rolle von Online-Diensten.....	114
9.6.4 DELOS – Netzwerk für digitale Bibliotheken.....	115
9.6.5 American Library Association (ALA).....	116
9.7 Online Kurse für behinderte Studierende entwickeln: Mehr als nur technische Kriterien.....	116
IV. ABSCHLIESSENDE HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG EINER BARRIEREFREIEN WEBPRÄSENZ FÜR HOCHSCHULEN SOWIE ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	119
10. Handlungsempfehlungen für Hochschulen.....	119
10.1 Die Hochschulführung miteinbeziehen.....	119
10.2 Veröffentlichung einer offiziellen Erklärung über Webzugänglichkeit.....	119
10.3 Einen Implementierungsplan erstellen.....	121
10.4 Einen Standard festlegen.....	122
10.5 Einhaltung überprüfen.....	123
10.6 Schulungen und Ressourcen anbieten.....	123
10.7 Die Kostenfrage – eine Handlungsbarriere?.....	124
11. Zusammenfassung und Ausblick.....	127
12. Quellenverzeichnis.....	129

Vorwort

Der erste Impuls, der mich in die Richtung meines Magisterarbeitsthemas brachte, war die Verabschiedung des Behindertengleichstellungsgesetzes im Mai 2002. Im gleichen Jahr besuchte ich die ICCHP (International Conference on Computers Helping People with Special Needs) in Linz/Österreich und seitdem lässt mich die Thematik nicht mehr los: hier vermittelten Vorträge und Workshops die neuesten Entwicklungen, wie Computer bzw. die Informations- und Kommunikationstechnologien in der Lage sind, das Leben für Menschen mit Behinderungen zu verbessern.

Zu Beginn meiner Recherchen beschäftigte ich mich mit barrierefreiem Design für *allgemeine Webseiten*. Während meiner Nachforschungen stellte ich allerdings fest, dass es ein kleines Nischengebiet innerhalb dieser Thematik gibt: barrierefreie *netzbasierte Webangebote von Hochschulen*. Ferner begannen nun einzelne Bundesländer Landesgesetze für die Behindertengleichstellung zu verabschieden. Aufgrund der geänderten Gesetzeslage sind Hochschulen dazu aufgefordert, nicht nur bauliche Anpassungen zu realisieren, sondern auch digitalisierte Informationen und Lerninhalte via Web barrierefrei zu Verfügung zu stellen. Die Thematik ist somit vor allem in Deutschland noch recht neu. Die hier vorliegende Arbeit soll einen Einblick in dieses Themengebiet geben und sie kann sogar durchaus als Hilfestellung gesehen werden.

Bedanken möchte ich mich bei der Betreuerin und Prüferin meiner Arbeit, Frau Priv.-Doz. Dr. Ilse Harms, die das Thema barrierefreies Webdesign an mich herangetragen hat. Sie gab mir im Januar 2004 die Möglichkeit, mit ihr und zwei Mitarbeitern aus dem Bereich Usability Engineering unseres Fachbereichs, einen Vortrag über das Thema „Barrierefreie Hochschulwebseiten“ zu halten. Gastgeber war die Virtuelle Saar Universität. Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei Dr. Axel Schmetzke von der University of Wisconsin-Stevens Point/USA, der mir bei der Einarbeitung in die Thematik behilflich war und Werner Schweibenz, der mich vor allem in der Anfangsphase beraten und einen wichtigen Kontakt hergestellt hat. Außerdem danke ich meinen Eltern, weil sie immer an mich glauben, Susanne, weil sie soviel Verständnis und Geduld mit mir aufbrachte und mich sehr unterstützte. Vor allem möchte ich Christina meinen Dank aussprechen, die mir beim Korrekturlesen und der Formatierung tatkräftig zur Seite stand.

1. Einleitung

Die neuesten Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnik, insbesondere das Aufkommen des Internets, haben große Auswirkungen auf den Hochschulbereich mit sich gebracht. Die Art der Vermittlung von Informationen im Campusumfeld hat im letzten Jahrzehnt drastische Veränderungen erlebt. Printmaterialien werden zunehmend durch das digitale Pendant ersetzt. Heute ist das Internet oder Web, zusammen mit E-Mail, das wichtigste, wenn nicht sogar das alleinige, Kommunikationsmittel für die vielfältigen Informationen rund um das Hochschulgeschehen. Dort findet man zum Beispiel die offizielle Hochschul-Homepage mit wesentlichen administrativen Informationen, Stundenpläne der einzelnen Fachrichtungen, Vorlesungsskripte, netzbasierte Fernlehrcurse und Bibliotheksdienstleistungen (vgl. Schmetzke 2003, S. 146). Genau wie andere Organisationen haben Hochschulen langsam das Gros ihrer Geschäftsprozesse in das Internet verlagert, ebenso wie Aspekte des Studierendenrekrutings, des Lehrens, der Forschung und die verschiedenen Unterstützungsangebote für Studierende. Jeden Tag kommen neue Möglichkeiten hinzu, um mit der Hochschule zu interagieren. „The delivery of services, resources and information online is becoming the norm“, laut Alexander (2003).

Diese Entwicklungen haben zu einem enormen Wachstum an Möglichkeiten geführt, was das Lehren und Lernen außerhalb des traditionellen Seminarraumes betrifft. Mithilfe netzbasierter Lernumgebungen kann online gelehrt und gelernt werden. Das hat für alle Beteiligten in erster Linie den Vorteil, dass es bequem ist und zu jeder Zeit und an fast jedem Ort durchgeführt werden kann.

Was auf den ersten Blick wie eine ideale Möglichkeit für alle aussieht, erweist sich beim näherem Hinsehen als Irrtum. Nicht jeder kann von diesen neuen technologischen Möglichkeiten in Bildung und Weiterbildung profitieren. Menschen mit bestimmten Behinderungen sind bei der Benutzung ausgeschlossen, weil sie auf Barrieren treffen, obwohl gerade für sie Online-Dienstleistungen und virtuelles Lehren und Lernen große Vorteile bedeuten würden.

Die sich immer weiter verbreitende geänderte Sichtweise, dass behinderten Menschen Chancengleichheit und gleichberechtigte Teilhabe an der Gesellschaft eingeräumt werden muss, hat dazu geführt, dass immer mehr Länder Gesetze ergänzen oder erlassen, die ihnen auf vielen Ebenen Barrierefreiheit zusprechen. Diese Gesetze betreffen in erster Linie die im

Internet dargebotenen Informations- und Dienstleistungsangebote von öffentlichen Behörden („e-Government“), aber werden nach und nach auf die Webseiten aller öffentlicher Dienstleistungsanbieter, so auch von Hochschulen ausgeweitet.

Coombs nennt noch drei weitere Gründe, warum es Sinn macht, barrierefreie Hochschulwebseiten zu implementieren:

„First, ethically speaking, it simply is the right thing to do. Second, it is the economically sensible thing to do – considering the extra cost involved in producing alternative versions of instructional materials. Third, it is the selfish thing to do: With advancing age, as our senses grow weaker and our mobility decreases, we all stand a good chance of becoming beneficiaries of a barrierefree information-structure.“
(2000, vgl. Schmetzke, 2001)

Die vorliegende Arbeit beschreibt im ersten Kapitel, was unter Barrierefreiheit zu verstehen ist und stellt dabei den Bezug zur Usability und zum Universal Design her. Dann wird erklärt, wie Menschen mit Behinderungen das Internet benutzen und auf welche Barrieren sie dabei, insbesondere bei Informations- und Lernangeboten von Hochschulen, treffen können. In Kapitel 4 werden die Richtlinien für barrierefreie Webinhalte des World Wide Web Consortiums (W3C) aufgeführt, sowie die internationale Gesetzeslage und Initiativen. Darauf folgt ein Überblick über Hochschulen im Web, wobei vor allem die Vorteile für sowohl behinderte als auch nicht-behinderte Studierende durch die Teilhabe an einem Online-Kurs im Mittelpunkt stehen. Daraufhin werden die Evaluierungsmethoden und Testwerkzeuge genannt und anschließend die Autorenwerkzeuge für Webseiten und webbasierte Lernumgebungen behandelt. Das nächste Kapitel befasst sich mit den Designanforderungen, die berücksichtigt werden müssen, um allgemeine Hochschulwebseiten barrierefrei zu gestalten. Im Anschluss daran werden die Designanforderungen für die verschiedenen Komponenten von netzbasierten Lernumgebungen erklärt. Nach der technologischen Betrachtungsweise werden Handlungsempfehlungen vorgestellt, die sich auf die Organisation und Koordinierung bei der Umsetzung eines barrierefreien Internetauftritts einer Hochschule beziehen. Die Arbeit schließt mit einer kurzen Zusammenfassung und einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen im Bereich netzbasierte Hochschulangebote in Verbindung mit nutzerorientierten Webinhalten ab.

I. GRUNDLAGEN UND STRUKTURELLE RAHMENBEDINGUNGEN

2. Barrierefreiheit

2.1 Die Idee der Barrierefreiheit

Geprägt wurde der Begriff Barrierefreiheit durch das gewandelte Selbstverständnis behinderter Menschen in den letzten Jahrzehnten und dem Paradigmenwechsel in der Behindertenpolitik (vgl. Rede von Dr. Regina Görner, 2003). Dieser nahm in den USA Anfang der 90er Jahre seinen Lauf. Dort begann ein Umdenkprozess, der die konsequente Gleichstellung behinderter Menschen in den Mittelpunkt rückte und der sich in mehreren Gesetzen manifestierte. Der Americans with Disabilities Act von 1990, das amerikanische Gleichstellungsgesetz, bewirkte massive Veränderungen im Alltag von Behinderten. Die Zielrichtung der neuen Denkweise ist dabei auf eine gleichberechtigte Teilhabe behinderter Menschen in allen Lebensbereichen angelegt, wie zum Beispiel am Arbeitsmarkt und in der Bildung, sowie einem Fokus auf selbstbestimmtes Handeln und löst damit die Betonung der Fürsorge und Wohltätigkeit ab (vgl. Miles-Paul 1996, S. 198). Immer mehr Nationen greifen diese Sichtweise auf und revidieren bzw. schaffen neue Gesetze. Es wurden dabei auch Gesetze ins Leben gerufen, die Auswirkungen auf die Gestaltung von netzbasierten Informations- und Lernumgebungen von Hochschulen haben.

2.2 Barrierefreier Internetzugang - Accessibility

Der englische Ausdruck Accessibility kann mit dem deutschen Begriff „Barrierefreiheit“ gleichgesetzt werden. In der Vergangenheit fand dieser Begriff vor allem Verwendung im Zusammenhang mit der Zugänglichkeit von öffentlichen Gebäuden und Verkehrsmitteln für Behinderte. Mit dem Aufkommen der Informationstechnologie, die zunehmend alle Bereiche der gesellschaftlichen Informations- und Kommunikationskultur durchdringt, wird der Ausdruck „barrierefrei“ mittlerweile auch benutzt, um den uneingeschränkten Zugang zum Internet zu beschreiben.

Für Nutzer mit bestimmten Anforderungen kann es Barrieren im Gebrauch des Internets geben. Bei behinderten Nutzern ergeben sich die Zugangsschwierigkeiten häufig durch die Verwendung assistiver Technologien, die vorwiegend von blinden und motorisch-behinderten Nutzern eingesetzt werden. Probleme treten bei Hörgeschädigten oder Gehörlosen auf, wenn

Audio-Dateien oder Video-Dateien mit Ton, jedoch keine Untertitel oder Transkriptionen dazu, angeboten werden. Auch bei live übertragenen Vorlesungen sind sie im Nachteil, wenn kein Skript gleichzeitig angeboten wird. Das Verstehen von Webinhalten kann ferner bei gehörlosen und geistig-behinderten Nutzern zu Schwierigkeiten führen. Aber auch Nutzer, die nicht behindert sind, können Zugangsschwierigkeiten haben, zum Beispiel wenn sie über eine langsame Internetverbindung verfügen, keine Soundkarte im Computer eingebaut haben oder mit einem tragbaren Endgerät wie Mobiltelefon oder Organizer ins Internet gehen. Barrierefreiheit knüpft also an den verschiedenen Anforderungen diverser Nutzer an.

Da es keine allgemein gültige Definition von Accessibility gibt, werde ich im Folgenden Definitionen von Accessibility anführen, die verschiedene Organisationen formuliert haben, um sich dem Gegenstand des Begriffs und der Thematik der Arbeit auf diese Weise weiter anzunähern.

2.3 Definitionen

Das World Wide Web Consortium (W3C) bezieht sich in ihrer Definition von barrierefreiem Webinhalt ausschließlich auf behinderte Benutzer: „Content is accessible when it may be used by someone with a disability.“ (Chisholm et al, 1999). In der Zwischenzeit ist in Fachkreisen jedoch eine Entwicklung dahingehend zu beobachten, Accessibility nicht nur auf Behinderte zu beschränken, sondern allen Internetbenutzern gerecht zu werden und die Thematik im Rahmen des Universal Designs, eines Designs für alle also, anzusiedeln (vgl. Kapitel 2.4): „The focus has changed from 'including the disabled' to providing high quality 'universal access' for all users in all circumstances.“ (Carter/Fourney, 2004, S. 17).

Die Human Factors and Ergonomics Society (HFES) gibt zum Beispiel eine Definition, die nicht nur behinderte Nutzer anspricht und sich auf die Eigenschaften des zu vermittelten Gegenstandes bezieht:

„The set of properties that allows a product, service or facility to be used by people with a wide range of capabilities, either directly or in conjunction with assistive technologies. Although <accessibility> typically addresses users who have a disability, the concept is not limited to disability issues.“
(HFES, 2002)

Die Internationale Standardisierungsorganisation (ISO) setzt den Schwerpunkt auf die Vielfalt an potentiellen Benutzern und deren Bedürfnissen. Im Januar 2003 hat sie die technische

Spezifikation für die Accessibility von Mensch-Computer Schnittstellen ISO 16071 veröffentlicht:

„The usability of a product, service, environment or facility by people with the widest range of capabilities.“
(ISO, 2003)

Damit soll eine Norm für Entwickler aufgestellt werden, um Benutzerschnittstellen so zu gestalten, dass sie in höchstem Maße zugänglich sind. Eine größtmögliche Zugänglichkeit gewährleistet, dass Personen mit vielfältigen Fähigkeiten und Präferenzen effektive, effiziente und zufriedenstellende Ergebnisse erzielen. Die hier gegebene Definition des Begriffs Accessibility nimmt stark Bezug auf das Konzept der Usability, wie sie in der Spezifikation ISO 9241 Teil 11 – Richtlinien für Usability definiert wurde:

„The extent to which a product can be used by specified users, to achieve specified goals, with effectiveness, efficiency and satisfaction, in a specified context of use.“
(ISO, 1998)

Accessibility wird in der ISO Spezifikation 16071 in bezug auf Usability als eine messbare Einheit definiert. Auf diese Weise werden Entwickler dazu angehalten, das Ausmaß („extent“), das Level an Accessibility zu vergrößern anstatt darauf zu schauen, ob ein Mindestmaß an Accessibility erreicht worden ist oder nicht (vgl. Gulliksen/Harker, 2004, S.9).

Das Deutsche Studentenwerk hat ebenfalls eine Definition veröffentlicht, und zwar in seiner Empfehlung „Barrierefreie Gestaltung von Websites“ des Beirats der Informations- und Beratungsstelle Studium und Behinderung:

„Eine barrierefreie Webseite ist eine Internetseite, in der problemlos Lesen und Navigieren mit den derzeit zur Verfügung stehenden Hilfsmitteln möglich ist. Es sollen weder durch Hardware noch durch Software oder durch die Gestaltung des Inhalts einer Web-Seite zusätzliche Barrieren zwischen Dokument und Nutzer errichtet werden. Was sich im Einzelnen als eine Barriere erweist, hängt von der Art der Beeinträchtigung des Nutzers oder der Nutzerin ab.“
(2002, S.1)

In dieser Definition werden die Beeinträchtigungen der Nutzer als Maßstab genommen und somit dem Nutzer die „Schuld“ daran gegeben, dass er auf Barrieren im Umgang mit den Webseiten trifft. Meiner Meinung nach ist es wichtiger, sich auf die Fähigkeiten der Nutzer zu konzentrieren, anstatt auf das, was sie nicht können, so wie es in der ISO 16071 formuliert ist.

2.4 Accessibility und Universal Design

Studierende, Dozenten und andere Hochschulmitarbeiter mit Behinderungen, welche das Sehen oder Hören, die Motorik, Sprache oder das Lernen betreffen, können auf Internetseiten ihrer Hochschule treffen, die nicht oder nicht ausreichend zugänglich für sie sind. Die Accessibility ist in diesem Fall beeinträchtigt, weil das Interface nicht so gestaltet wurde, dass es für alle Nutzer zugänglich ist, die mit Behinderungen eingeschlossen, – ein Universal Design oder Design for All¹ wurde also nicht berücksichtigt. Bornemann-Jeske drückt diesen Zusammenhang von Accessibility und Universal Design so aus, dass „while accessibility refers to addressing problems, universal design is the solution“ (2002). Das bedeutet also, dass Accessibility sich an Zugänglichkeitsprobleme richtet und diese zu beseitigen hilft und Universal Design dagegen die Idee widerspiegelt, die hinter diesen Maßnahmen steckt.

Universal Design wurde von seinem Erfinder Ron Mace definiert als „the design of products and environments to be usable by all people, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design“ (CUD, 1997). Dieses neue Konzept oder Philosophie bezog sich zuerst auf Architektur, wurde dann aber auf die gesamte Umwelt, die der Gestaltung durch den Menschen unterliegt, angewendet, so auch auf Informations- und Kommunikationssysteme wie Telefon oder Computer (vgl. Tobias, 2003). Das Center for Universal Design (CUD) an der North Carolina State University hat sich als Institution für diese Gedankenrichtung etabliert und betont, die Absicht von Universal Design ist „to simplify life for everyone by making products, communications, and the built environment more usable by as many people as possible at little or no extra cost“ (CUD, 1997).

Universal Design führt von der Idee weg, eine Benutzerschnittstelle für den „Durchschnitts“-Benutzer zu schaffen, was nicht bedeuten soll, dass man sich nur auf die Bedürfnisse behinderter, sondern auf die *aller* Benutzer konzentriert. Wie fälschlicherweise durch den Ausdruck „universal“ angenommen werden könnte, soll also nicht eine einzige Design-Lösung für jeden nur denkbaren Nutzer gefunden werden. Vielmehr ist damit das Bemühen gemeint, die Benutzervielfalt in den Mittelpunkt zu rücken: Produkte und Dienstleistungen so zu gestalten, dass eine größtmögliche Anzahl an Benutzern davon profitieren kann (vgl. Tobias, 2003). Denn mit der wachsenden Bedeutung des Internets, wächst die Notwendigkeit, die dort vorhandenen Inhalte für ein immer vielfältiger werdendes Publikum zugänglich zu machen. Dieses verwendet eine Vielzahl an Technologien, um ins Internet zu gelangen, die

¹ In Nordamerika spricht man mehr von „Universal Design“, in Europa mehr von „Design for All“ (wahrscheinlich ausgelöst durch die Initiative „eEurope“ von 1999 der Europäischen Kommission, in der dieser Ausdruck verwendet wird). Gemeint ist aber dasselbe.

von traditionellen Browsern auf Desktop Computern bis hin zu tragbaren Geräten, Mobiltelefonen oder Palm-Organizern reicht.

Universal Design ist ein Konzept, das

„recognises, respects, values and attempts to accommodate the broadest possible range of human abilities, requirements and preferences in the design of interactive environments, products and services. Thus, it promotes a design perspective that eliminates the need for special features and fosters individualisation and end-user acceptability.“
(Stephanidis, 2000)

Eine „Nur-Text-Version“ für Benutzer von Screenreadern ist damit beispielsweise nicht akzeptabel, da es eine Sonder-Lösung darstellt, anstatt für möglichst alle Nutzer ein und denselben Zugang auf die Informationen zu gewährleisten. Die Situation kann man mit dem oft weniger ansprechenden Seiteneingang vergleichen, den der Rollstuhlfahrer anstelle des unzugänglichen Haupteinganges benutzen soll.

Nach Meinung von Tobias (2003) sind assistive Technologien zwar ein nützliches Hilfsmittel für behinderte Menschen, genaugenommen stellen sie aber auch einen Extra-Zugang dar. Universal Design bedeutet eigentlich, alle Nutzerbedürfnisse zu integrieren, auch die der Behinderten, weshalb das Gedankengut des Universal Designs von der Gemeinschaft der Behinderten so gut aufgenommen wurde. Außerdem bietet es eine Alternative zu den klinischen Betrachtungsweisen technologischer Anpassungen, wie es häufig die Benutzer assistiver Hilfsmittel erfahren. Universal Design sieht vor, dass Produkte und Dienstleistungen so zugänglich wie möglich sind, so dass Nutzer eben keine zusätzlichen Hilfsmittel kaufen und verwenden müssen. Erst dann, wenn die Nutzer die Möglichkeit haben auf der Webseite selbst oder im Browser, die Schriftgröße zu verändern, oder eine Funktion eingebaut ist, um die Webseite per Spracheingabe zu bedienen, kann man von einem durchgängig angewendeten Universal Design reden (vgl. ebenda).

Ein Merkmal des Universal Designs spielt eine besonders wichtige Rolle für die im Internet angebotenen Informationen und Lernumgebungen von Hochschulen. Denn Internetinhalte, die unter dem Aspekt des Universal Designs geschaffen werden, zeichnen sich durch ihre *Redundanz* aus, was bedeutet, dass dem Studierenden verschiedene Möglichkeiten geboten werden, wie er Ein- und Ausgabe von Informationen gestalten und wie er sich in den Kurs einbringen möchte. Für die Repräsentation des Lernstoffes bedeutet dies, dass der Studierende verschiedene Formate zur Auswahl hat, je nachdem ob er besser visuell oder auditiv Informationen verarbeiten kann und/oder ob er verschiedene Schwierigkeitsstufen benötigt.

Die Korrespondenz mit dem Kurssystem berücksichtigt seine kognitiven und motorischen Bedürfnisse. Außerdem stehen ihm verschiedene Möglichkeiten der Mitarbeit zu Verfügung (vgl. Center for Applied Technologies (CAST), 1999). So wird der Nutzer befähigt, den für ihn brauchbarsten und bequemsten Modus auszuwählen und zu handhaben.

Letztendlich ergeben sich auf lange Sicht viele Vorteile, wenn Webinhalte mit Universal Design und Accessibility Prinzipien erstellt wurden. So würde der Zugang für alle Nutzergruppen erleichtert, in vielen Ländern existierende Gesetze zu barrierefreien Webseiten würden eingehalten und zukunftsfähige Technologien würden unterstützt werden.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass barrierefreie Webinhalte von einer größtmöglichen Anzahl an Nutzern, ungeachtet ihrer Fähigkeiten und Zugangsvoraussetzungen, gelesen und bedient werden können. Da aber speziell die Behinderten von den Vorteilen des Internets und insbesondere des Angebots an Informationsseiten und Lernumgebungen von Hochschulen profitieren können, dabei aber auf bestimmte Barrieren treffen, wird im Rahmen dieser Arbeit der Benutzergruppe der Behinderten besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Bevor ich beschreibe, welche Barrieren im Einzelnen ihrer ungehinderten Internetnutzung im Wege stehen, gehe ich im nachfolgenden dritten Kapitel zuerst noch auf den Begriff „Behinderung“ näher ein.

3. Menschen mit Behinderungen und Internet

3.1 Definitionen des Behindertenbegriffs

Es existieren viele Definitionen zum Behindertenbegriff. Dabei kommt es immer darauf an, welcher Teil der Gesellschaft die Definition aufstellt oder welcher Blickwinkel eingenommen wird. Hierbei wird deutlich, wie sensibel mit dem Begriff der Behinderung umgegangen werden muss. Im englischen Sprachraum spricht man zunehmend von „people with special needs“ („Menschen mit besonderen Bedürfnissen“). Der Schwerpunkt dieses Ausdrucks liegt darauf, dass diese Menschen auf spezielle Komponenten zum Bewerkstelligen ihres Alltags angewiesen sind.

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hatte 1980 mit einem Drei-Stufen-Modell einen internationalen Definitionsstandard gesetzt. Sie unterschied zwischen „impairment“ (Schädigung), daraus folgender „disability“ (Funktionsbeeinträchtigung) und dem sich daraus ergebenden „handicap“ (soziale Beeinträchtigung). In der Zwischenzeit wurde dieses Modell durch ein anderes abgelöst, das diesmal wertneutral von den Dimensionen „bodyfunctions and structures“ (Körperfunktionen und –strukturen) und „activities und participation“ (Aktivitäten und Teilhabe an den Lebensbereichen) spricht. Damit soll die Reichweite der Klassifikation erweitert werden. (vgl. WHO, 2001).

Einen ganz anderen Ansatz verfolgt die „Independent-Living“ (Selbstbestimmt Leben)-Bewegung, die eine pädagogisierende, objekt- und defektzentrierte Rehabilitationssicht ablehnt (vgl. Heiden 1996, S. 19). Sie stützen sich auf das Recht der Selbstbestimmung, das an vorderster Stelle der UN-Menschenrechtscharta steht. Im Zusammenhang mit Behinderung wird der Begriff der Selbstbestimmung wie folgt definiert:

„Selbstbestimmt leben heißt, Kontrolle über das eigene Leben zu haben, basierend auf der Wahlmöglichkeit zwischen akzeptablen Alternativen, die die Abhängigkeit von den Entscheidungen anderer bei der Bewältigung des Alltags minimieren. Das schließt das Recht ein, seine eigenen Angelegenheiten selbst regeln zu können, an dem öffentlichen Leben der Gemeinde teilzuhaben, verschiedenste soziale Rollen wahrzunehmen und Entscheidungen selbst fällen zu können, ohne dabei in die psychologische oder körperliche Abhängigkeit anderer zu geraten.“
(Zitiert nach ebenda)

Dabei unterscheiden die Aktivisten dieser Bewegung zwischen „selbstbestimmt“ und „selbstständig“: Eine Person, die in höchstem Maße auf die Assistenz anderer angewiesen, also unselbstständig ist, kann sehr wohl „selbstbestimmt“ die Art und Weise ihrer Assistenz regeln.

Die norwegische Regierung stellt die Fähigkeiten des Einzelnen und was die Gesellschaft von ihm erwartet in den Mittelpunkt ihres Aktionsplan zur Behindertenpolitik von 1994:

„Behinderung ist die Diskrepanz zwischen den Fähigkeiten eines Individuums und den Funktionen, die ihm in der Gesellschaft abverlangt werden. Dies bezieht sich auf alle Gebiete, die wesentlich für die Selbstbestimmung und ein Leben in der Gemeinschaft sind.“
(zitiert nach ebenda, S.18)

Die Begriffserklärung im „Vierten Bericht der Bundesregierung über die Lage der Behinderten und die Entwicklung der Rehabilitation“ (1998) ist wieder mehr defektzentriert und liest sich wie folgt:

„Behinderte im Sinne dieses Berichts sind alle, die von Auswirkungen einer nicht nur vorübergehenden Funktionsbeeinträchtigung betroffen sind, die auf einem von dem für das jeweilige Lebensalter typischen Zustand abweichenden körperlichen, geistigen oder seelischen Zustand beruht.“
(S. 2)

Der Paragraph 3 des Behindertengleichstellungsgesetzes (BGG) der Bundesregierung vom April 2002 definiert Behinderung ähnlich, thematisiert aber zusätzlich die eingeschränkte gesellschaftliche Teilhabe infolge der Behinderung:

„Menschen sind behindert, wenn ihre körperliche Funktion, geistige Fähigkeit oder seelische Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als 6 Monate von dem für das Lebensalter typischen Zustand abweichen und daher ihre Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft beeinträchtigt ist.“

Auf der persönlichen Ebene geht Behinderung mit dem Verlust der Unabhängigkeit einher. Dabei sind alle Menschen in gewisser Weise von Zeit zu Zeit abhängig von Personen und Umständen. Behinderte Menschen sind dies noch in stärkerem Maße. Ziel eines barrierefreien Webdesigns ist es deshalb, diesen Menschen ein Stück ihrer Unabhängigkeit und Selbstständigkeit wieder zurückzugeben.

3.2 Behindertenzahlen

3.2.1 Deutschland

Es ist schwierig eine Aussage darüber zu machen, wie viele behinderte Menschen es tatsächlich in Deutschland gibt. Das Statistische Bundesamt in Wiesbaden erfasst nämlich nur

die amtlich anerkannten Schwerbehinderten mit gültigem Schwerbehindertenausweis. Schwerbehindert sind nach § 3 des Schwerbehindertengesetzes alle Behinderten, „deren Grad der Behinderung (GdB) mindestens 50 beträgt, und die in der Bundesrepublik rechtmäßig wohnen, ihren gewöhnlichen Aufenthalt haben oder hier beschäftigt sind.“ (vgl. Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, 1998, S.2). So registrierten die Versorgungsämter 6,6 Millionen (6.633.466) schwerbehinderte Menschen (Stand: 31.9.1999). Dies entspricht einem Anteil von 8,1 % der Gesamtbevölkerung (ungefähr 82 Millionen).

Bei dieser Zahl ist folgendes zu berücksichtigen: Zum einen ist es eine freiwillige Entscheidung der Betroffenen einen Schwerbehindertenausweis zu beantragen oder nicht. Zum anderen wissen viele Betroffene gar nicht von dieser Möglichkeit. Wiederum andere schämen sich ihrer Behinderung oder sind sich ihrer gar nicht bewusst. Deshalb ist anzunehmen, dass die Anzahl der Behinderten in Deutschland weitaus größer ist.

Hinzukommen all jene Behinderte, die in der Statistik nicht erfasst wurden, weil sie unter den Behinderungsgrad von 50 fallen. So sind die Zahlen, die von den einzelnen Behindertenverbänden zu erfahren sind, auch viel höher:

Der Deutsche Blinden- und Sehbehindertenverband e.V. spricht von 155.000 blinden und rund 500.000 sehbehinderten Menschen in Deutschland (2003).

Der Deutsche Schwerhörigenbund e.V. (2003) berichtet von einer wissenschaftlichen Hörscreening-Studie von 2001, nach der in der deutschen Bevölkerung über 14 Jahre (ca. 70 Millionen) bei 19% eine Hörbeeinträchtigung vorliegt, das sind ca. 13 Millionen Menschen. Die Anzahl der Gehörlosen, Ertaubten und an Taubheit grenzend hochgradig Schwerhörigen beziffert sich laut dieser Studie auf 300.000.

3.2.2 Europa

EUROSTAT, Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften, gibt den Anteil Behinderter in Europa an der Gesamtbevölkerung mit 11% (ca. 37 Millionen) an. Von Land zu Land variieren die Zahlen manchmal beträchtlich. So geht beispielsweise Griechenland von 9% aus, Spanien von 15%. Das liegt an der unterschiedlichen Erfassungsart. In den Niederlanden oder in Dänemark zum Beispiel werden alle Personen mit einer Behinderung statistisch festgehalten (vgl. Schmidt, 2001).

3.2.3 USA

Das amerikanische Amt für Bevölkerungsumfragen (Department of Commerce) gab 1997 eine Statistik heraus, in der laut einer Umfrage von 1995 ca. 20% (54 Millionen) aller Amerikaner eine Behinderung haben. Außerdem geht daraus hervor, dass 10% davon schwerbehindert sind. Die Studie "Families with Disabilities in The United States" des National Institute on Disability and Rehabilitation Research von 1996 besagt, dass fast 30% aller amerikanischer Familien mindestens ein Familienmitglied mit einer Behinderung hat (vgl. Paciello 2000, S. 13).

3.2.4 Kanada

Ein Bericht von 1996, veröffentlicht vom Canadian Premier's Council on the Status of Disabled Persons in Canada, beziffert den Anteil Behinderter an der Gesamtbevölkerung (27,3 Millionen) mit 4,7 Millionen, das sind ungefähr 17% (vgl. ebenda, S. 15).

3.2.5 Australien

Das statistische Amt in Australien (ABS) berichtet in einer Veröffentlichung von 1997, dass es im Jahre 1993 3,2 Millionen Behinderter in Australien gegeben hätte, was zu dem damaligen Zeitpunkt einem Anteil von 18% entsprechen würde (vgl. ebenda).

3.2.6 Weltweit

Nach Angaben der World Health Organization zufolge, gibt es weltweit ungefähr 600 Millionen Menschen mit Behinderungen (vgl. WHO, 2003).

3.3 Zugangsschwierigkeiten für Menschen mit Behinderungen

Grundsätzlich: Nicht alle Menschen mit Behinderungen treffen auf Barrieren beim Umgang mit dem Internet. So gibt es für einen Rollstuhlfahrer eigentlich keine Probleme beim Surfen im Internet. Dafür gibt es auch Menschen ohne Behinderungen, die Barrieren beim Umgang mit dem Internet vorfinden.

Laut dem Verein für Behinderte in Gesellschaft und Beruf, haben mehr als 20% der Menschen mit einer Behinderung Probleme bei der Benutzung des Internets (vgl. Hellbusch, 2001a). Je nach Behinderungsart unterscheidet sich die Art und Weise wie sie den Inhalt der Internetseiten für sich erfahrbar machen. Es gibt Behinderte, die bestimmte Zusatzgeräte benutzen, auch assistive Technologien genannt, die ihnen die Vermittlung des Bildschirminhaltes möglich machen. Zum Beispiel können blinde oder sehbehinderte Personen mithilfe des Screenreaders diesen in Erfahrung bringen. Diese Software gibt die Informationen entweder in synthetischer Sprache, über Braillezeile oder als Bildschirmvergrößerung wieder. An die Gestaltung der Webseiten werden demnach Anforderungen gestellt, die sich vor allem nach den Ein- und Ausgabegeräten richten, die von behinderten Menschen benutzt werden.

Bei der Benutzung des Internets können verschiedene Zugangsschwierigkeiten auftreten. Hauptsächlich können Probleme entstehen durch

- die Art der Wahrnehmung von Informationen durch die Ausgabegeräte wie Bildschirm und Lautsprecher. Davon sind die Personen betroffen, die schlecht bzw. gar nicht sehen können und diejenigen, die schlecht oder gar nicht hören können,
- die Handhabung der Eingabegeräte, so zum Beispiel wenn der Nutzer in seiner Bewegung, wie zum Beispiel der Bedienung der Maus oder der Tastatur eingeschränkt ist,
- das Verstehen bzw. Nicht-Verstehen der dargebotenen Informationen durch die kognitiven Gegebenheiten, wie zum Beispiel Konzentrationsschwäche.

Eine Umfrage, die im Jahre 2001 im Auftrag des BMWi -Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie- durchgeführt wurde, ergab, dass für rund 55% der behinderten Befragten mit guten Internetkenntnissen „schlechte Lesbarkeit und Navigation“ eine Barriere darstellen. Dies traf für fast 70% der befragten Blinden und Sehbehinderten zu, woran deutlich wird, dass Barrieren im Internet für diese Behindertengruppe die gravierendsten Auswirkungen haben (vgl. BMWi, 2001, S.9).

Wenn sich Schwierigkeiten für behinderte Menschen bei der Benutzung von Webangeboten ergeben, haben Webdesigner oder Kursentwickler deren Bedürfnisse nicht beachtet und vergessen, dass „in the development of any interface, the first rule of thumb is <know the user>“ (Paciello, 2000, S.7).

Im Folgenden werden unterschiedliche Behindertengruppen und die häufigsten Zugangsschwierigkeiten beschrieben, die bei der Benutzung des Internets aufkommen

können, insbesondere bei der Benutzung netzbasierter Informations- und Lernumgebungen von Hochschulen. Ferner nenne ich technologische Hilfsmittel² sowie Vorschläge, die zur Verbesserung der Zugänglichkeit beitragen.

Manche der beschriebenen Benutzer würde sich selbst nicht als behindert bezeichnen. Trotzdem können sie in ihren Sinneswahrnehmungen, körperlich oder geistig in irgendeiner Weise eingeschränkt sein. Manche Einschränkungen bei der Benutzung des Internets ergeben sich durch eine Verletzung, wobei dieser Zustand dann zeitlich begrenzt ist, oder durch Alterserscheinungen, die mit der Zeit zunehmen können. Es wird weder der Anspruch auf Vollständigkeit erhoben, was die verschiedenen Zugangsschwierigkeiten anbelangt, noch werden allgemein gültige Kategorisierungen von Behinderungen vorgenommen.

3.3.1 Sehbehinderte und Blinde

Die Gruppe der Sehbehinderten und Blinden gehört zu derjenigen, die am meisten bei der Nutzung des heutigen Webs benachteiligt ist. Das ergibt sich daraus, dass das Web ein vorwiegend visuelles Medium ist, das auf einer grafischen Benutzeroberfläche aufbaut.

Sehbehinderte können ein eingeschränktes Sichtfeld haben, Probleme beim Lesen kleiner oder sich bewegender Elemente haben oder wenn es darum geht, Text zu lesen, der nur schwach mit dem Hintergrund kontrastiert. Verschiedene Methoden ermöglichen ihnen Webseiten zu lesen. Sie benutzen extra große Monitore, Bildschirmvergrößerer, wie eine Bildschirmlupe oder Software, die Schriftarten und Bilder vergrößern kann. Manche kombinieren bestimmte Schriftgrößen und Hintergrundfarben miteinander oder wählen für sie gut lesbare Schriftarten aus (vgl. Brewer, 2000a). Barrieren entstehen für sie, wenn die Webseiten absolute Schriftgrößen³ enthalten und sie diese so nicht ihren persönlichen Bedürfnissen anpassen können. Mit einem Bildschirmvergrößerer wird immer nur ein Ausschnitt aus der eigentlichen Webseite sichtbar. Wie Coyne/Nielsen (2001, vgl. Slatin, 2002) in einer Studie konstatierten, entstehen die größten Probleme bei der Benutzung dieses Hilfsmittels durch den Verlust des Kontextes. Wenn Sehbehinderte zum Beispiel auf eine vierfache Vergrößerung angewiesen sind, so sehen sie nur 1/16 der Bildschirmanzeige. Dies bedeutet, dass nur ein paar Buchstaben gleichzeitig gesehen werden oder nur ein Teil eines Buttons, dessen Funktion

² Die technologischen Hilfsmittel werden ausführlicher in Kapitel 3.4 behandelt.

³ Absolute Schriftgrößen liegen vor, wenn vom Designer eine feste Pixel- oder Punktgröße festgelegt wird, anstatt einen Prozentsatz der Schriftgröße, auch relative Größe genannt (vgl. Nielsen, 2001, S. 302).

nicht klar wird, weil der dazugehörige Text daneben oder oberhalb von ihm liegt. Das Seiten-Layout und die Navigation sollten deshalb einheitlich auf jeder Seite sein. Ein Rollover-Text⁴ kann nach Coyne/Nielsen (vgl. ebenda) nicht gelesen werden, da die Handhabung des Bildschirmvergrößerers dies nicht erlaubt. Sie stellten auch fest, dass die Personen, die einen solchen benutzen, häufig die Farbkombinationen wechseln, d.h. zwischen Farbe und Schwarz/Weiß hin und her springen oder Farben einsetzen, um einen größeren Kontrast herzustellen.

Farbenblindheit sorgt für Schwierigkeiten bei der Unterscheidung von Rot und Grün oder Gelb und Blau. Immerhin leiden ca. 8% der männlichen Bevölkerung unter Rot-Grün-Blindheit (vgl. Berninger, 2002, S.14). Schwierigkeiten ergeben sich bei bestimmten Farbkombinationen, die dann Text hervorhebungen nicht erkennen oder Text und Hintergrundfarbe nicht eindeutig unterscheiden lassen.

Die Benutzergruppe der Blinden ist zum größten Teil nicht von Geburt an blind. Laut Kurz (2002, S.31) sind 85% der Erblindungsursachen die Folge einer Krankheit wie zum Beispiel Gehirnlähmung, Diabetes, Grüner Star oder Multiple Sklerose.

Für blinde Menschen gibt es als Hilfsmittel Screenreader, um am Computer Dokumente oder Internetseiten erfahrbar zu machen⁵. Dabei handelt es sich um Software, die den Text scannt und mithilfe eines Sprachsynthesizers oder Braille-Ausgabegerätes wiedergibt. Die derzeit auf dem Markt erhältlichen Screenreader können keine Grafiken, sondern nur Text erkennen. Manche blinden Nutzer verwenden aus diesem Grund nur rein textbasierte Browser wie Lynx oder sie verwenden einen grafisch-orientierten Browser, allerdings ohne die Grafiken der Webseiten herunterzuladen.

Problematisch wird es für die Zugänglichkeit, wenn beim Webdesign Images für Bilder, Grafiken, Schrift und Links benutzt werden, die keinen oder nichtssagende Textalternativen haben. Auch Informationen, die durch Farben vermittelt werden, bleiben unerkannt. Gängige Browser und Autorensysteme sollten die Möglichkeit unterstützen, dass alle Befehle auch nur mithilfe des Keyboards ausgeführt werden können, da eine Maus unbrauchbar ist für diese Benutzergruppe. Frames sind ungeeignet, wenn es keine Version ohne Frames oder sinnvolle Frame-Bezeichnungen gibt. Tabellen müssen verständlich sein, wenn sie linear, also Zeile für Zeile gelesen werden, da die Screenreader nur zeilenweise vorgehen. Power Point- und PDF-Dokumente, sowie alle Dokument-Formate, die nicht standardisiert sind, können für ältere

⁴ Text erscheint, wenn man mit der Maus über einen bestimmten Link fährt.

⁵ Im Kapitel 3.4 wird die Funktionsweise der Screenreader ausführlicher erklärt.

Screenreader-Versionen ein Hindernis darstellen. Anschauungsmaterial wie Video-Sequenzen, ist für diese Benutzergruppe nur zugänglich, wenn eine Transkription vorliegt. DVDs, CDs, CD-ROMs, Videokassetten und gedruckte Lernmaterialien, die den Studierenden zugesendet werden, müssen alle als elektronische Textversionen, taktil oder als Audi-Präsentationen vorliegen (vgl. Burgstahler, 2002b).

3.3.2 Hörgeschädigte und Gehörlose

Schwerhörige und Spätertaubte bilden die Gruppe der Hörgeschädigten. Die Schwerhörigen sind der größte Anteil der Hörgeschädigten. Als schwerhörig wird bezeichnet, wer vermindert hört, aber noch in der Lage ist, Sprache und andere akustische Eindrücke, eventuell mit Hilfe eines Hörgerätes, über das Gehör wahrzunehmen. Spätertaubt ist, wer nach dem Lautspracherwerb, also etwa ab dem 3. Lebensjahr durch eine Krankheit oder einen Unfall sein Gehör verliert (vgl. Linnartz, 2003).

Als gehörlos gelten Menschen, wenn sie eine so gravierende Hörschädigung aufweisen, dass sie nicht in der Lage sind, Sprache ausschließlich über das Gehör aufzunehmen und zu interpretieren. Wichtigstes Merkmal der Gehörlosigkeit ist eine allgemeine Beeinträchtigung der Sprache. Für Gehörlose ist das Erlernen von Lautsprache auf normale Art und Weise nicht möglich. Sie haben ein eigenes Kommunikationsmittel, und zwar die Deutsche Gebärdensprache (DGS), die das gleiche qualitative Ausdrucks- und Leistungsvermögen wie die Lautsprache erreichen kann. Die Lautsprache und die Gebärdensprache sind unterschiedlich strukturiert, da sie zwei verschiedene Sinne ansprechen. Der Unterschied liegt darin, dass die eine akustisch – auditiv vor sich geht und die andere visuell – motorisch, wobei die Lautsprache sequentiell und die Gebärdensprache räumlich gegliedert ist. Die meisten Gehörlosen verlassen trotz größter Mühe ihre Gehörlosenschule mit einer enormen sprachlichen Rückständigkeit und verfügen über ein Schreibpotential von hörenden Dritt- oder Viertklässlern (vgl. ebenda).

Dementsprechend bereiten Lesen und Verstehen von längeren und komplizierten Texten dieser Benutzergruppe Schwierigkeiten. Angesichts der Kommunikationsbarrieren (Lautsprache/komplizierte Schriftsprache versus Gebärdensprache/vereinfachte Schriftsprache) erleben sie eine Benachteiligung bei der Benutzung des Internets, die vielen Erstellern von Webinhalten nicht bewusst ist (vgl. ebenda). Texte sollten deshalb kurz gehalten werden und leicht verständlich geschrieben sein. Zur längeren Texten kann auch eine

kürzere, in leichter Sprache verfasste Version zu Verfügung gestellt. Bildliche Darstellungen können zusätzlich die Zusammenhänge deutlich machen werden (vgl. Stehle, 2002, S. 27).

Da ein stetig ansteigender Anteil multimedialer Inhalte auf Webseiten mit Tönen und gesprochene Sprache zu verzeichnen ist, sollten Audiodateien, auch die Audioinhalte in Videos als Transkriptionen oder mit Untertiteln vorliegen (vgl. Paciello, 2000, S. 9). Die Teilnahme für Gehörlose an Video- und Telefonkonferenzen wird durch einen Gebärdensprachdolmetscher möglich. Wegen der begrenzten oder gar nicht vorhandenen Fähigkeit zu sprechen, können sie Spracheingabe-Funktionen auf Internetseiten nicht benutzen⁶.

Für die Schwerhörigen ist es praktisch, wenn sie Untertitel ein- oder ausschalten und die Lautstärke für die Audio-Datei je nach Bedarf einstellen können. Das ist auch hilfreich für Tinnituspatienten, die ein konstantes Rauschen oder Klingeln vernehmen, das ablenkend auf sie wirkt und ihnen höchste Aufmerksamkeit abverlangt.

3.3.3 Sprachbehinderte

Bei vielen Behinderungsarten ist gleichzeitig eine Sprachstörung oder –behinderung vorhanden, wie z.B. bei Hörgeschädigten oder Gehörlosen. Sie kann aber auch verursacht sein durch Querschnittslähmung, geistiger Zurückgebliebenheit, Infarkt, Gehirnverletzungen oder Krankheiten, die Muskelschwäche und Nerven betreffen (vgl. ebenda, S. 10).

Menschen mit einer Sprachbehinderung können aufgrund mangelnder Aussprache-Deutlichkeit oder Lautstärke Schwierigkeiten haben Spracherkennungsfunktionen zu benutzen. Eine alternative Eingabe-Funktion, wie zum Beispiel die Möglichkeit Text einzugeben, ist für sie sinnvoll.

Telefonkonferenzen sind für diese Benutzergruppe nicht geeignet. E-Mail-Systeme können allerdings vollkommen zugänglich für sie sein. Deshalb liegt damit für sie ein ideales Kommunikationsmittel vor um mit Studierenden und Dozenten in Kontakt zu treten (vgl. Burgstahler, 2002a).

⁶ Auf wenigen Webseiten ist die Primärsprache die Gebärdensprache. Zum Beispiel gibt es den Entwurf einer französischen Gehörlosen- Informations- und Bildungswebsite (<http://www.websourd.org/>). Für Besucher, die die Gebärdensprache nicht beherrschen, gibt es Texteinblendungen.

3.3.4 Körperbehinderte

Körperbehinderungen, die die Benutzung einer Webseite beeinflussen, können beispielsweise verursacht werden durch Muskelschwäche, Lähmung, Wirbelsäulenverletzungen, fehlende Gliedmaße wie Arme oder Hände (vgl. Brewer, 2000a). Es kann auch eine einfache Sehnenscheidenentzündung sein, die ironischerweise häufig als Folge von der Arbeit am Rechner herrührt. Einige dieser Behinderungen können bei Bewegung Schmerzen verursachen. Als Eingabegeräte werden häufig benutzt: Maus oder Keyboard in speziellem Design, Head-Pointer, Joystick, Trackball, Spracherkennungssoftware oder Augenbewegungs-Erkennungssoftware (mehr dazu in Kapitel 3.4.1 Eingabegeräte).

Browser und Autorensysteme sollten Keyboardbefehle alternativ zu Mausbefehlen unterstützen. Webseiten, die nicht mehr funktionieren, weil eine gewisse Zeitgrenze überschritten wurde, sind ungeeignet für diese Benutzergruppe, da sie häufig mehr Zeit benötigt um Befehle einzugeben. Dies liegt darin begründet, dass sie mehr manövrieren muss und/oder mehr Konzentration braucht. Aus dem selben Grund sind Chats in Echtzeit („Real-time chats“) ungeeignet für sie.

Kleine Eingabefelder und Buttons können für diese Menschen schwierig zu bedienen sein, da sie eventuell keine gute Feinmotorik besitzen. Wenn ein Online-Fernlehrrangebot auch Präsenzunterricht beinhaltet, sollte der Seminarraum zugänglich sein für Menschen mit Rollstuhl (vgl. Burgstahler, 2002b)

3.3.5 Menschen mit kognitiven Behinderungen

Menschen mit einer geistigen Behinderung⁷, Gedächtnisstörungen, Lese-Rechtschreibschwäche, Konzentrationsschwierigkeiten oder Lernbehinderungen haben alle ähnliche Anforderungen an eine Webseite. Für sie ist es günstig, wenn die Informationsmaterialien in verschiedenen Formaten zu Verfügung stehen. Es fällt ihnen zum Beispiel leichter Texte zu verstehen, wenn diese zusätzlich als Audio-Datei vorliegen und umgekehrt. Es sollte die Möglichkeit gegeben werden, Animationen wie blinkende Texte oder immer wiederkehrende Töne auf der Webseite ausschalten zu können, da die Benutzer davon zu sehr abgelenkt werden. Vermeidung unnötiger komplizierter Ausdrucksweisen, ein gut gegliederter Text, Darstellungen zur Veranschaulichung und eine einfache und konsequente

⁷ Auf was es bei Internetseiten für geistig Behinderte ankommt, zeigt das deutschsprachige Internetmagazin „Blubberclub“ von aber nicht nur für Menschen mit geistiger Behinderung (<http://www.blubberclub.de>). Es entstand aus einer Initiative des Landesverbandes der Lebenshilfe Baden-Württemberg.

Webseitenorganisation sind ebenfalls zu beachten (vgl. Brewer, 2000a). „Leider wird den kognitiven Einschränkungen der Usability-Forschung weniger Interesse entgegengebracht als den physischen Behinderungen“ konstatiert Nielsen (2001, S. 209). Eine der wenigen ausführlichen Untersuchungen wurde an der Wichita State University durchgeführt, die sich noch näher mit der Erstellung eines Online-Kurses für Studierende mit Lernbehinderungen beschäftigt (Cook /Gladhart, 2002).

3.3.6 Menschen mit neurologischen Behinderungen/Epileptiker

Flackernde oder blitzende Animationen sollten vermieden werden, da sie vor allem von Menschen mit neurologischen Behinderungen als störend empfunden werden. Vor allem bei Epileptikern besteht die Gefahr, dass Anfälle ausgelöst werden können, besonders wenn es sich um Taktfrequenzen zwischen 20 – 60 Hertz handelt (vgl. Berninger, 2002, S. 16).

3.3.7 Ältere Menschen

Viele der oben genannten Behinderungsarten treffen auf einen hohen Anteil älterer Menschen zu, wie zum Beispiel Probleme mit dem Sehen, Hören oder der Feinmotorik „und dies beginnt lange vor dem Rentenalter“ (vgl. ebenda). Deshalb sollte die Schriftgröße nicht kleiner als 12pt betragen, einfache Schriftformen (z.B. Arial) gewählt werden, der Kontrast zwischen Text und Hintergrund hoch und Eingabefelder und Buttons nicht zu klein sein. Wegen nachlassender Konzentrations- und Gedächtnisfähigkeit ist es sinnvoll, einen konsistenten Seitenaufbau und eine klare Navigation zu gewährleisten. Für ältere Menschen, deren Muttersprache nicht Englisch ist und die diese Sprache auch nicht in der Schule gelernt haben, sind englische Ausdrücke wie „user“ oder „download“ nicht zu verstehen (vgl. Kurz, 2002, S. 31). Da das Lesen von Printmaterialien von dieser Benutzergruppe besonders favorisiert wird, sollte die leichte Druckbarkeit von Webseiten möglich sein. Es ist auch besonders wichtig für sie, dass sie Ansprechpartner via E-Mail oder Telefon erreichen können, falls es zu technischen oder Verständnisproblemen kommen sollte (vgl. Carls, 2002, S. 32).

3.4 Assistive Technologien - Technische Hilfsmittel für behinderte Menschen

Das IMS Global Learning Consortium definiert assistive Technologien folgendermaßen:

„Assistive technology (AT) is an umbrella term used to describe any product or technology-based service that helps disabled people to live, learn, work and enjoy life. In the context of online education, AT refers to hardware and software technologies that enable people with disabilities to use a computer more effectively.“
(IMS, 2004, S. 11)

Es ist zum besseren Verständnis der Zugänglichkeitsproblematik hilfreich, die verschiedenen Hilfsmittel, die es auf dem Markt gibt, kennen zu lernen, da gerade der Einsatz von assistiven Technologien bestimmte Anforderungen an die Gestaltung von Webinhalten mit sich bringt.

Viele Webseitenersteller gehen davon aus, dass jeder Nutzer ein Bildschirm, eine Standard-Tastatur und eine Maus benutzt. Heutzutage steht der Benutzergruppe der Behinderten eine Fülle an Hard- und Software zu Verfügung, mit denen sie den Computer bedienen und das Internet für sich nutzen können. Damit wird es ihnen möglich, sich auch Informationen auf Hochschulwebseiten einzuholen oder einen Online-Kurs zu besuchen.

Um einen Überblick zu geben, wurde von mir eine Auswahl der gebräuchlichsten Ein- und Ausgabegeräten getroffen, die zeigen soll, wie Geräte und Programme von behinderten Nutzern angewendet werden.

3.4.1 Eingabegeräte

a) Spracherkennungssoftware

Spracherkennungssoftware ermöglicht es dem Benutzer, Daten oder Befehle durch Sprechen einzugeben. Diese Software ist hilfreich für Benutzer, die Schwierigkeiten mit dem Tippen oder der Benutzung ihrer Hände haben, aber auch für solche mit Schreib- und Lernschwierigkeiten (vgl. IMS, 2004, S.12).

Beispiele für Spracherkennungssoftware:

Scansoft – Dragon Naturally Speaking, IBM Via Voice

b) Tipphilfen

Worterkennungswerkzeuge erweitern selbständig ihren Wortschatz während des Schreibens und vervollständigen Worte automatisch. Rechtschreibhilfen überprüfen die richtige Schreibweise von Wörtern (vgl. Birkelbach/Lemcke, 2003, S.90). Diese Produkte reduzieren die Anzahl an Tasteneingaben, so dass der Nutzer schneller und korrekter Wörter eingeben kann. Vor allem Nutzer mit Schreib- und Lernschwierigkeiten profitieren davon (vgl. IMS, 2004, S.12).

Unter Microsoft Windows gibt es eine „Sticky Keys“-Option. Sie ermöglicht es einer Person, die nicht mehr als eine Taste gleichzeitig drücken kann, Befehle zu tippen wie beispielsweise STRG+ALT+DELETE (vgl. SAP Design Guild, 2003).

c) Tastaturen

- Adaptive Tastaturen

Adaptive Tastaturen sind für Benutzer mit körperlichen Behinderungen entwickelt worden, die eine Standardtastatur nicht benutzen können. Menschen mit eingeschränktem Bewegungsradius, Gelenkbeschwerden oder Muskelerkrankungen benötigen beispielsweise eine kleinere Tastatur. Großfeldtastaturen sind hingegen für Personen, die Schwierigkeiten mit der Feinmotorik haben oder sehbehindert sind. Es gibt auch Tastaturen, die nur wenige Tasten haben oder Ein-Hand-Tastaturen (vgl. IMS, 2004, S.12).

- Bildschirmtastaturen

Bildschirmtastaturen stellen eine Abbildung einer Standardtastatur oder einer für den Benutzer angepassten Tastatur auf dem Bildschirm dar. Die einzelnen Tasten werden von dem Benutzer mithilfe der Maus, eines Touch-Screens, eines Trackballs, Joysticks, Schalters oder elektronischen Zeigegeräts ausgewählt. Manche Bildschirmtastaturen haben die Möglichkeit eine Markierungsoption, auch Scannoption genannt, einzustellen. Mit dieser leuchtet die gewünschte Taste auf, so dass der Benutzer diese mit einem Schalter (vgl. Microsoft, 2004) betätigen kann. Mittlerweile ist eine Bildschirmtastatur standardmäßig bei Windows enthalten.

- Schalter/Taster

Mit Schaltern oder Tastern in einfacher oder mehrfacher Ausführung, die hörbare oder sensorische Rückmeldung geben können, und bei denen sich eine sehr starke bis sehr schwache Auslösekraft einstellen lässt, können mit der Hand, dem Finger oder dem Fuß Funktionen auf dem Bildschirm ausgeführt werden (vgl. Mechatron Produktkatalog, 2002).

- Touch Screens

Touch Screens erlauben die direkte Auswahl oder Aktivierung von Webseitenelementen, indem der Bildschirm mit dem Finger oder einem Stift oder Mundstab berührt wird. Eine Folie, die mit Sensoren ausgestattet ist, nimmt den Druck, der auf sie ausgeübt wird, wahr und

ist entweder schon im Bildschirm integriert oder kann nachträglich angefügt werden. Die Druckempfindlichkeit ist für manche Nutzer mit einer körperlichen Behinderung hilfreich, da es für sie einfacher ist, das gewünschte Objekt gleich auszuwählen als mit einer Mausbewegung oder der Tastatur zu hantieren, bei der eine gute Feinmotorik verlangt wird. Auch Nutzer mit einer geistigen Beeinträchtigung können einfacher, direkter und intuitiver arbeiten (vgl. AbilityHub, 2004b).

d) Elektronische Zeigergeräte

Mit diesen Hilfsmitteln kann der Cursor auf dem Bildschirm bewegt werden oder Aktionen auslösen, beispielsweise durch Ultraschall, Infrarotstrahlen, Augenbewegungen, Nervensignalen oder Gehirnwellen (vgl. Mechatron Produktkatalog, 2002).

e) Saug – und Blas Schalter

Die Benutzer von Saug- und Blas Schaltern benutzen ihren Atem um Mausbewegungen und Mausfunktionen zu kontrollieren (vgl. AbilityHub, 2004a).

f) Stäbe/Sticks/Zeiger

Mit einem Stab, Stick oder Zeiger können motorisch behinderte Benutzer die Tastatur betätigen, indem sie diesen am Kopf oder am Kinn befestigen oder im Mund halten (vgl. Mechatron Produktkatalog, 2002).

g) Joysticks/Steuerknüppel

Joysticks können mit der Hand, dem Finger, Fuß, Kopf oder Kinn bedient werden (vgl. ebenda).

h) Trackballs

Hierbei handelt es sich um Bälle deren Größe von der einer Murmel bis zu einer Billardkugel reichen, welche um sich selbst rotieren und durch diese Bewegung den Cursor beeinflussen. Ein Trackball ähnelt in seiner Funktionsweise einer umgekehrten traditionellen Maus mit offengelegtem Ball (vgl. AbilityHub, 2004c).

3.4.2 Ausgabegeräte

a) Screenreader

Der Screenreader ist für Personen entwickelt worden, die stark sehbeeinträchtigt oder blind sind, kann aber auch hilfreich sein für Personen mit einer Lernbehinderung (vgl. IMS, 2004 S.11). Es handelt sich dabei um ein Softwareprogramm, das ausschließlich Text erkennen kann und diesen mithilfe von einem integrierten Stimm-Synthesizer und der Sound-Karte des Computers in synthetische Sprache oder in Brailleschrift wiedergibt. Da die Braillezeile nicht so verbreitet ist, wird der Begriff Screenreader meist in Verbindung mit Sprachausgabe gesetzt und als akustischer Browser für das Web gesehen. Sofern die auf einer Webseite befindlichen Texte zugänglich gestaltet worden sind, kann der Screenreader sie vorlesen, wie zum Beispiel Benennungen und Beschreibungen von Kontrollbuttons, Menüleisten, Dokumente, Punctuation etc.. Ein blinder Benutzer, der ohne Bildschirm arbeitet, ist also ganz auf das gesprochene Wort angewiesen: „A Screenreader transforms a graphical user interface (GUI) into an audio interface“ (Microsoft, 2004). Anfänger können mit 150 Wörtern pro Minute arbeiten, später können es 250 – 300 Wörter pro Minute sein, was in etwa der durchschnittlichen Lesegeschwindigkeit entspricht. Mit einem Screenreader ist es nicht so einfach wie für einen Sehenden die Webseite zu überfliegen. Der Benutzer navigiert die Webseite mit der Tastatur, das heißt er springt mit der Tabtaste oder den Pfeiltasten in linearer Weise zu den einzelnen Elementen (vgl. TechDis, 2002). Je nachdem wie viele davon die Seite aufweist, dauert es eine Weile, bis der Benutzer zu dem gewünschten Inhalt kommt.

Beispiele für Screenreadersoftware sind:

IBM Homepage Reader, Jaws, Supernova, Windows Bridge, Talking Browser, Webspeech, Webformator („Surftool für Blinde“, kann auch Flash-Anwendungen lesen)

b) Text-Lese (Text-To-Speech)- Software

Diese Software gibt in synthetischer Sprache den Inhalt elektronischer Dokumente wieder, wie beispielweise von Word-Dokumenten oder E-Mails. Diese Programme verfügen nicht über so viele Funktionen wie ein Screenreader, allerdings kann auch hier das Sprechtempo und die Stimme ausgewählt werden. Für Nutzer mit Lernschwierigkeiten oder Leserechtschreibschwäche (Dyslexia) ist diese Software hilfreich (vgl. ebenda).

Beispiele für Text-To-Speech Software:

Reader, Read and Write, Kurzweil 3000, ReadPleas.com, HELP Read

c) Braillezeile

Die Blindenschrift, auch Brailleschrift⁸ genannt, ist die Grundlage für dieses Ausgabeverfahren. Die auf dem Bildschirm befindlichen Buchstaben werden von einem Screenreaderprogramm erfasst und die Braillezeile, ein Ausgabegerät, das unterhalb der Tastatur angeschlossen wird, wandelt diese in tastbare Matrizen um. Dabei werden kleine runde Plastik- oder Metallpunkte hervorgehoben oder gesenkt um die Braillezeichen⁹ zu bilden. Nachdem eine Zeile auf dem Bildschirm gelesen ist, kann die Braillezeile wieder erneuert werden, um die nächste Bildschirmzeile zu lesen (vgl. Microsoft, 2004). Für den PC wurde das Braille-Raster von ursprünglich sechs auf acht Punkte erweitert. Da auf einer Braillezeile nur 40 oder 80 Zeichen wiedergegeben werden können, ist immer nur das Lesen einer Bildschirmzeile möglich (vgl. Birkelbach/Lemcke, 2003, S.90).

Dieses taktile Hilfsmittel ist allerdings nur von einem „geringen“ Teil der Betroffenen nutzbar. Die meisten Blinden sind nicht von Geburt an blind, sondern sind erst zu einem späteren Zeitpunkt in ihrem Leben erblindet. Da die Brailleschrift komplex und schwierig zu erlernen ist, beherrschen viele von ihnen kein Braille, es sind beispielsweise nur etwa 20% der 150.000 Blinden in Deutschland. Zudem gibt es auch nicht viele Publikationen in Blindenschrift (vgl. Abel/Voigt, 2002a).

Ein weiterer Grund, warum Braille international nicht so weit verbreitet ist: Eine Braillezeile für den Rechner kostet ca. 13.000 Euro und wurde in der Vergangenheit zwar von den deutschen Versorgungsämtern bezahlt, in anderen Staaten wurde eine Anschaffung aber nicht finanziell unterstützt (vgl. Parslow, 1998). Für Menschen, die taub-blind sind, ist es dennoch das wichtigste Hilfsmittel um Zugänglichkeit zu Computern zu bekommen.

d) Braille-Ausdrucker

Hierbei wird der im Computer verarbeitete Text zu einem Drucker für Braille-Schrift übertragen, nachdem eine spezielle Software den Text übersetzt hat (vgl. Microsoft, 2004).

e) Bildschirmlupe/Bildschirmvergrößerer

Hierbei handelt es sich um eine Software für Benutzer mit einer Sehbeeinträchtigung. Mit dieser ist es möglich, Bilder und Texte pixelweise vergrößert darzustellen (vgl. IMS 2004,

⁸ Die Punkschrift ist nach dem Franzosen Louis Braille benannt, der sie 1824 entwickelt hat. Dabei handelt es sich um erhöhte Punkte, die ertastet werden (vgl. Abel/Voigt, 2002a).

⁹ Ansicht des Braille-Alphabets auf folgender Webseite: http://www.lbzb.de/Info_u_Termine/Webpage/Blinde_am_PC/blinde_am_pc.htm.

S.12). Es gibt mittlerweile gute Programme, die viele nützliche Funktionen haben, wie beispielsweise Weichzeichner, so dass bei einer extrem starken Vergrößerung die Buchstabenränder nicht so ausgefranst aussehen. Außerdem gibt es Möglichkeiten der Farb- und Kontrasteinstellungen (vgl. TechDis, 2002).

Beispiele für Bildschirmlupen sind:

ZoomText, Lunar, Lens Magnifying Glass, Adobe's SVG Viewer, um skalierbare Vektorgrafiken anzuschauen.

Das Betriebssystem Windows verfügt mittlerweile standardmäßig über eine Bildschirmlupe. Je nachdem, wo sich der Mauszeiger befindet, stellt ein besonderes Fenster den ausgewählten Bildausschnitt vergrößert dar. Auch das Macintosh-Betriebssystem bietet eine Zoom-Ansicht, die der Maus folgt (vgl. Birkelbach/Lemcke, 2003, S.90).

f) Lichtsignal-Geber

Diese Zusatzgeräte werden an den PC angeschlossen und blinken auf, wenn der Computer einen Tonhinweis gibt, wie zum Beispiel wenn eine neue Email eingetroffen ist oder eine falsche Taste gedrückt wurde. Bei Apple und bei Microsoft gibt es die Möglichkeit den Bildschirm aufblitzen zu lassen, wenn ein Warnton erklingt. Dies nützt Menschen, die Hörschwierigkeiten haben oder gehörlos sind (vgl. Microsoft, 2004).

4. Richtlinien, Gesetze und Initiativen

Die Idee eines barrierefreien Internets wird durch Gesetze in verschiedenen Ländern unterstützt. Vor allem die USA haben viele Gesetze geschaffen, die sich auf die Gleichberechtigung von Behinderten in Bezug auf Informationstechnologie beziehen.

Das World Wide Web Consortium (W3C), ein internationaler Verbund aus ungefähr 450 Behörden und Firmen, der allgemeinverbindliche Internetstandards entwickelt, hat die Bestrebungen der amerikanischen Verwaltung aufgegriffen und die sogenannte Web Accessibility Initiative (WAI) gegründet. Diese soll Richtlinien für die Entwicklung eines barrierefreien Internets entwickeln. Die Web Content Accessibility Guidelines 1.0 (Chisholm et al, 1999) wurden bereits veröffentlicht. Diese Richtlinien haben sich als Standard etabliert und viele Länder beziehen sich in ihren eigenen Richtlinien für barrierefreie Webseiten darauf. Denn beeinflusst durch die Entwicklungen in den USA, haben die Regierungen anderer Länder ebenfalls damit begonnen, Gesetze ins Leben zu rufen, in denen es darum geht, Behinderten barrierefreien Internetzugang zu gewährleisten.

Um nachzuziehen, hat beispielsweise die Europäische Union mehrere Initiativen und Standardisierungsmaßnahmen ins Leben gerufen, damit alle Europäer an den Vorteilen der Informationsgesellschaft teilhaben können. Länder wie Portugal, Großbritannien, Deutschland und Italien gehen dabei bisher am weitesten von allen europäischen Ländern. Sie haben Maßnahmen ergriffen und beispielsweise ebenso wie die USA Gesetze verabschiedet, die die barrierefreie Bereitstellung von Regierungs-Informationen im Internet beinhalten.

Australien und Kanada verfügen auch über ähnliche Gesetze. In vielen anderen Ländern werden Initiativen und Programme auf den Weg gebracht, die ebenfalls in diese Richtung gehen.

Im nun folgenden Kapitel werden die Web Content Accessibility Richtlinien 1.0 kurz erklärt, da es zum besseren Verständnis beiträgt, wenn im Anschluss daran bei der Erläuterung der Gesetzeslage in den einzelnen Ländern, auf ihre Adaption eingegangen wird.

4.1 Die Web Content Accessibility Guidelines

Das World Wide Web Consortium (W3C) hat sich zum Ziel gesetzt, dem Web zu seiner vollen Entfaltung zu verhelfen, indem es seine Entwicklung vorantreiben und seine Handhabung verbessern möchten. Dazu werden Spezifikationen, Standards, Software und Software Tools entwickelt. Ein klarer Fokus liegt auf der Universalität des Webs (vgl.

Brewer, 2000b). Ein solcher Ansatz schließt die Benutzung durch Menschen mit Behinderungen ein. Deshalb wurde die Web Accessibility Initiative (WAI) gegründet, um Richtlinien für die barrierefreie Gestaltung von Webseiten zu entwickeln.

Im Jahre 1999 hat WAI/W3C die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0 veröffentlicht (Chisholm et al, 1999). Inzwischen liegt auch ein Entwurf für die WCAG 2.0 vor (Caldwell et al, 2003), die auf den WCAG 1.0 aufbauen. Anregungen, die als Reaktion auf die WCAG 1.0 kamen, wurden darin integriert. Die zweite Version möchte Richtlinien aufstellen, die für eine größere Anzahl Technologien gelten sollen und dabei eine Sprache gebrauchen, die von einem größeren Publikum verstanden wird. Die Version 2.0 verwendet die selben Methoden wie die Version 1.0, unterscheidet sich dagegen aber in Aufbau und Struktur. Hauptziel ist es, Webinhalte zu kreieren, die begreifbar („perceivable“), durchführbar („operable“) und verständlich („understandable“) für eine größtmögliche Anzahl an Nutzern sind, außerdem kompatibel für die heutigen und zukünftigen Technologien („robust“). Die WCAG- Arbeitsgruppe will dafür sorgen, dass es auf einfache Weise für Organisationen und Individuen möglich sein wird, von den WCAG 1.0 auf die WCAG 2.0 umzusteigen.

Da die WCAG 2.0 jedoch noch nicht offiziell freigegeben wurden, weil sie immer noch im Entstehungsprozess sind, werde ich lediglich auf die WCAG 1.0 intensiver eingehen. Das ist auch deshalb sinnvoller, da die WCAG 1.0 immer noch Beständigkeit haben und Grundlage vieler nationaler und internationaler Standards und Gesetze sind.

Bei den WCAG 1.0 handelt es sich um 14 Richtlinien mit jeweils drei Prioritätsstufen. Die Prioritätsstufen sagen folgendes aus:

- **Priorität 1:** Die Kriterien sind grundlegend erforderlich, voll verpflichtend, müssen erfüllt sein.
- **Priorität 2:** Die Kriterien beseitigen signifikante Barrieren, sind verpflichtend, sollen erfüllt sein.
- **Priorität 3:** Die Kriterien erleichtert den Zugriff, werden empfohlen, können erfüllt sein.

(vgl. Chisholm et al, 1999)

Danach können die Webseiten mit den Konformitätsstufen **A**, **AA** oder **AAA** „benotet“ werden. Wenn die Kriterien der **Priorität 1** erfüllt sind, können die Webseiten mit der Konformitätsstufe **A** bewertet werden. Sind die Kriterien der **Prioritätsstufen 1 und 2** erfüllt,

bekommen sie ein **AA**. Wenn alle drei Prioritätsstufen erfüllt wurden, hat sie die Konformitätsstufe **AAA** erreicht.

In 14 Richtlinien sind die wichtigsten Designprinzipien formuliert worden. Im Folgenden sind sie genannt und kurz erläutert (vgl. ebenda):

1. Äquivalente Alternativen zu Audio- und Video-Dateien zu Verfügung stellen

Multimedia-Inhalte sollten in alternativen Formaten vorliegen, die im Wesentlichen denselben Inhalt haben. Das können beispielsweise ALT-Text-Attribute für Grafiken oder schriftliche Beschreibungen von Bild- oder Tondateien sein.

2. Sich nicht nur auf Farben verlassen

Farben sollten keine wesentlichen Informationen vermitteln, so dass die Webseite auch verständlich sein soll, wenn die Farben ausgeschaltet sind. Farbenblinde und all diejenigen, die nicht mit einem Farbdisplay das Web benutzen, profitieren davon.

3. Markup und Stylesheets korrekt verwenden

Dies bedeutet, dass zum Beispiel Markup, also Dokumentauszeichnungssprachen wie HTML, so verwendet werden, dass damit Inhalte festgelegt werden und kein Layout, denn dazu sind die Style Sheets da. Eine korrekte Verwendung gewährleistet, dass die verschiedensten Ausgabegeräte den Webseiteninhalt wiedergeben können.

4. Die natürliche oder Mutter-Sprache erkenntlich machen

Für fremdsprachige Texte oder Wörter, aber auch Abkürzungen gibt es Markups, die zu verwenden sind. Das LANG-Attribut kann beispielsweise einen Hinweis auf die verwendete Sprache geben. Das ist Nutzern von Sprachausgabegeräten eine Hilfe.

5. Barrierefreie Tabellen erstellen

Tabellen sollten nicht für Layout-Zwecke, sondern für tabellarische Daten verwendet werden. Hierbei ist zu beachten, dass sie linear gelesen Sinn machen, da dies die Lesweise von Screenreadern ist.

6. Wenn Webseiten neue Technologien anwenden, Barrierefreiheit gewährleisten

Nicht alle Nutzer verfügen über die neuesten Browser-Versionen und Ausgabegeräte oder sie haben bestimmte Funktionen ausgeschaltet. Webseiten sollten auch dann noch bedienbar und verständlich sein.

7. Nutzerkontrolle über zeitgesteuerte Inhalte gewährleisten

Wenn es Informationen auf der Webseite gibt, die sich bewegen oder verändern, sollte es eine Möglichkeit geben, diese anzuhalten. Nicht jeder Benutzer ist in der Lage diese Informationen gleich wahrzunehmen.

8. Direkter Zugriff auf Benutzerschnittstellen innerhalb der Webseite gewährleisten

Wenn Objekte innerhalb der Webseite benutzt werden, wie zum Beispiel ein Applet, dann ist die Benutzerschnittstelle dieses Objekts für den Nutzer zugänglich zu machen.

9. Geräteunabhängiges Design wählen

Die Webseite sollte auch zu bedienen sein, wenn keine Maus oder kein Keyboard zum Surfen im Web verwendet werden.

10. Zwischenlösungen verwenden

Solange bestimmte Benutzergeräte noch nicht korrekt reagieren können, soll Vorsorge getroffen werden, dass die Webseite trotzdem richtig funktioniert. Zum Beispiel sollte ein Platzhaltertext in leeren Texteingabefeldern stehen, da Nutzer, die beispielsweise einen älteren Browser und nur die Tabtaste zum Navigieren benutzen, ansonsten Schwierigkeiten haben, dieses leere Textfeld direkt anzusteuern.

11. W3C-Technologien und –Richtlinien einhalten

Die von W3C erstellten Standards sind einzuhalten, da ansonsten nicht gewährleistet werden kann, dass die Webseiten für alle Nutzer gleichermaßen zugänglich sind.

12. Information zu Kontext und Orientierung anbieten

Webseiten sollten so gegliedert sein, dass die gesuchten Informationen leicht gefunden werden können. Dabei können Überschriften, Gruppierungen oder Frame-Titel helfen.

13. Klare Navigationsmechanismen einrichten

Das meist benutzte Webseitenelement sind die Navigationselemente (vgl. Paciello, 2000, S. 92). Der Nutzer sollte beispielsweise immer wissen auf welcher untergeordneten Seite er sich gerade befindet und mit wenigen Klicks wieder auf die Homepage zurück gelangen können.

14. Einfache und klar gehaltene Dokumente anbieten

Ein konsistentes Layout und eine klare Navigation, sowie eine verständlich gehaltene Sprache ist für alle Nutzer hilfreich.

Die meisten Themen in diesen Richtlinien werden noch einmal ausführlicher in Kapitel 8 Designanforderungen für Hochschulwebseiten besprochen.

Checklisten gliedern sich den Richtlinien an, die sie genauer erklären und beschreiben was zu tun ist, um die einzelnen Richtlinien zu erfüllen.

Die Web Accessibility Guidelines haben die Ziele zu „(...)promote accessibility(...)following them will also make the web content more available to *all* users, whatever user agent (for example, desk top browser, voice browser, mobile phone, automobile based PC, and so forth) or constraints they may be under“ (vgl. Chisholm et al, 1999). Weltweit haben die Richtlinien große Akzeptanz gefunden und wurden zur Grundlage nationaler und internationaler Standards. So hat in den USA das „Access Board“ Standards herausgegeben, die sich an der Prioritätsstufe 1 orientieren. Sie sollen die Gestaltung barrierefreier Webseiten der öffentlichen Behörden garantieren, die nach Section 508 des Rehabilitation Act gesetzlich vorgeschrieben sind. Die kanadischen „Common Look and Feel-Guidelines“ und die Richtlinien für die Webseiten der britischen Regierung basieren auf den WCAG-Prioritätsstufen 1 und 2. Nach deutschem Gesetz müssen die Webseiten der Bundes- und Landesbehörden mindestens die Prioritätsstufen 1 und 2 erfüllen.

4.2 Die Situation in den USA

Die USA haben früher als andere Nationen dafür gesorgt, dass der Alltag von Behinderten stark verbessert wird. Entschiedenem Einfluss darauf hat die Verabschiedung des amerikanischen Gleichstellungsgesetzes gehabt, der *American with Disabilities Act* von 1990. Dieser hatte Vorbildcharakter für die Einführung ähnlicher Gesetze in anderen Ländern der Welt. Dieses neue Gesetz drückt die geänderte Betrachtungsweise von Behinderung aus, in deren Mittelpunkt nicht mehr vorrangig nur die Fürsorge und Wohltätigkeit gegenüber Behinderten, sondern vielmehr deren Rechte als Bürger auf eine gleichberechtigte Teilnahme am Leben in der Gesellschaft steht (vgl. Miles-Paul 1996, S.198). Der Kampf um ein gleichberechtigtes Dasein von bestimmten Bevölkerungsgruppen in den USA hat eine lange Tradition. So hat die Entwicklung der geänderten Einstellung Behinderten gegenüber ihren Ursprung in den amerikanischen Bürgerrechtsbewegungen der Schwarzen und der Frauen der 60er Jahre, auf deren Grundsätze und Erfahrungen sich die behinderten Bürgerrechtler der USA gestützt haben (vgl. ebenda, S. 201).

4.2.1 Section 504 of the Rehabilitation Act

Das Resultat der Bemühungen der Bürgerrechtler, die für mehr Gleichberechtigung für Behinderte kämpften, war 1973 die Verabschiedung der *Section 504 of the Rehabilitation Act*. Das Gesetz verbietet die Diskriminierung von Menschen aufgrund ihrer Behinderung. Sie müssen gleichberechtigten Zugang haben zu öffentlichen Programmen und Dienstleistungen, die staatliche Förderungen erhalten. Darunter fallen alle Bundesbehörden, alle vom Bund geförderten Projekte und auch State Colleges, Berufsschulen und Universitäten.

4.2.2 Americans with Disabilities Act (ADA)

Der *Americans with Disabilities Act (ADA)* von 1990 griff die *Section 504* auf und erweiterte sie dahingehend, dass auch Programme und Dienstleistungen, die keine staatliche Unterstützung erhalten, für Menschen mit Behinderungen zugänglich sein müssen. Er verbietet ausdrücklich Diskriminierung „on the basis of disability in employment, programs and services provided by state or local governments(...)“. Als *ADA* 1990 in Kraft trat, gab es das Internet in seiner heutigen Form noch nicht. Daher kann es auch nicht ausdrücklich

webbasierte Informationsangebote von Hochschulen ansprechen. Es lässt jedoch Interpretationen für diejenigen zu, die da sehr wohl einen Zusammenhang sehen.

1996 befand die amerikanische Justizabteilung, dass staatliche und öffentliche Einrichtungen, die ihre Programme und Dienstleistungen über das Internet anbieten, bei Bedarf diese für Menschen mit Behinderungen zugänglich machen müssen: „Covered entities that use the Internet for communications regarding their programs, goods, or services must be prepared to offer those communications through accessible means as well.“ (Department of Justice, 1996) Laut Waddel (1998) sind Hochschulen demnach ebenfalls in die Pflicht genommen.

Einen noch stärkeren Effekt auf die Internetangebote von US-amerikanischen Hochschulen wurde durch das U.S. Department of Education, California Office for Civil Rights (OCR) im Jahre 1998 erreicht. Dort interpretierte man die neue Gesetzgebung unter *ADA* nämlich so, dass aufgrund des vermehrten Einsatzes elektronischer Informationen via Internet an den Hochschulen, diese nach barrierefreien Richtlinien gestaltet sein müssen (vgl. Schmetzke, 2001).

4.2.3 Section 508 of the Federal Rehabilitation Act

Die *Section 508* des *Federal Rehabilitation Act* von 1998 sieht vor, dass die amerikanischen Regierungsbehörden dafür Sorge tragen müssen, dass alle mit informationstechnischen Mitteln hergestellte und übermittelte Informationen für Menschen mit Behinderungen barrierefrei sind. Das bedeutet unter anderem, dass alle Internet- und Intranetseiten der Bundesbehörden barrierefrei gestaltet sein müssen. Das Access Board (The Architectural and Transportation Barriers Compliance Board, 2000), der Zugangsausschuss, entwickelte daraufhin verbindliche Standards, die genau beschreiben, wie Informationen auf Webseiten gestaltet sein müssen damit sie als zugänglich gelten. Wegen dieser zum erstenmal von offizieller Stelle her formulierter Standards kommt dem Gesetz diese immense Bedeutung zu, obgleich es nur von Regierungsbehörden spricht und zum Beispiel keine Webseiten von Bildungseinrichtungen oder kommerziellen Webseitenanbietern meint. Trotzdem sind auch Hochschulen davon betroffen ihre Internetangebote barrierefrei zu machen, da diese als staatliche Institutionen von der Regierung Unterstützung erhalten, so die Meinung von Waddel (1998).

4.2.4 Folgen der Gesetzgebung

In einem Dokument zum Europäischen Behindertentag 2001 ist man sich bewusst, welche Kreise die geänderte Gesetzeslage ziehen wird, wenn es heißt: „Diese Entwicklung in den Rechtsvorschriften der USA wird enorme Auswirkungen auf alle Arten von Dienstleistungen haben, die von Informationstechnologien abhängig sind, wie z. B. Online-Dienste von Verwaltungen, der gesamte „eCommerce“-Bereich, internetbasierte allgemeine und berufliche Bildung, Telearbeit usw.“ (S.17).

Section 508 hat zum Beispiel auch zur Folge, dass von den amerikanischen Behörden nur Produkte von Hardware- und Software-Anbietern gekauft werden dürfen, die barrierefrei sind. Laut dem Center for Information Technology Accommodation (CITA, o.J.), das dabei unterstützen soll, Section 508 anzuwenden, gibt das öffentliche Beschaffungswesen jährlich 37 Milliarden US-Dollar für elektronische und informationstechnische Mittel aus. So ist zu erklären, dass Hersteller wie IBM und Adobe eigene große Abteilungen betreiben, die sich nur mit dem Thema Accessibility und Universal Design beschäftigen. Die von ihnen hergestellten Produkte können natürlich auch Bildungseinrichtungen zugute kommen, wenn sie diese käuflich erwerben.

Erklärungen, warum die USA was Barrierefreiheit angeht, eine solche Vorreiterrolle einnimmt, liegen auf der Hand:

In den USA gibt es eine andere Form des Klagerechts als in den meisten anderen Ländern. Der Americans with Disabilities Act von 1990 geht weit über den sonst so häufigen bloß appellativen Charakter hinaus und räumt den Betroffenen konkrete Klagemöglichkeiten ein. Kommt es hier aufgrund unzureichender Anpassungen zu einer Klage, so kann das empfindliche Konsequenzen haben. Zum einen könnte zum Beispiel eine Hochschule, die Behinderte an der Teilnahme von Online-Fernlehr-Programmen nicht berücksichtigt, keine staatlichen Förderungen mehr bekommen. Außerdem würde von der Hochschule verlangt, dass sie im Nachhinein die nötigen Anpassungen vornimmt, die meist mit höheren Kosten verbunden sind, als wenn das Online-Fernlehr-Programm mit all seinen Features und Inhalten von Anfang an barrierefrei gestaltet worden wäre. Ein weiterer Punkt ist, dass US-amerikanische Hochschulen von ihren Studierenden mitunter hohe Studiengebühren verlangen. Auch Behinderte sind letztlich zahlende Klientel, die zufrieden gestellt werden möchten.

4.2.5 Web Accessibility-Richtlinien an US-amerikanischen Hochschulen

Aufgrund der sich entwickelnden Gesetzeslage schaffen US-amerikanische Hochschulen ihre eigenen Regelungen bezüglich barrierefreier Informationsangebote im Web. Wer sich dabei an die Standards hält, die durch die Section 508 entwickelt wurden, kann die von der Regierung und ihren Unterhändlern angebotenen kostenlosen Schulungen, Informationsbroschüren und Software in Anspruch nehmen.

Herausragend sind die folgenden sogenannten „policies“ oder „guidelines“ aufgrund ihres präzisen Ausdrucks oder ihrer Reichweite:

- *California Community Colleges (CCC)*

Die Richtlinien der California Community Colleges wurden 1999 veröffentlicht und gehören somit zu den ersten Hochschul-Richtlinien für barrierefreies Webdesign. Diese Verfahrensweisen mit dem Titel „Distance Education: Access for Students with Disabilities“ sind besonders für ihre gute Verständlichkeit bekannt (vgl. Schmetzke, 2001). Sie schreiben vor, dass „all Distance Education resources must be designed to afford students with disabilities maximum(...)access(...)anytime, anywhere without the need for outside assistance“ (Chancellor`s Office, 1999).

- *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*

MIT`s Richtlinien verlangen, dass die Webseiten der Verwaltungen und angeschlossener Dienstleister, Unterrichtseinheiten, Kurse und Angebote, und auch alle vom Institut geförderten Programme konform gehen müssen mit den Web Accessibility Prinzipien: „All Web pages associated with administration and services, courses of instruction, departmental programs, and institute sponsored activities, must conform to the Web accessibility principles“ (MIT, 2001).

- *University of Wisconsin-Madison (UVM)*

Diese Verfahrensrichtlinien gelten seit Januar 2001 und fordern, dass alle neuen oder geänderten Webseiten, die von der Universität veröffentlicht oder bereit gestellt werden mit den W3C Richtlinien einhergehen müssen, wobei die Checkpunkte der Priorität 1 und

Priorität 2 erfüllt sein müssen: „All new or revised Web pages published or hosted by the University(...)must be in compliance with the W3C Guidelines(...)“(UWM, 2002).

4.3 Die Situation in Kanada

4.3.1 Government On-Line: Barrierefreie Regierungswebseiten

Auch in Kanada ist man bestrebt den Behinderten mehr Gleichberechtigung auf allen Ebenen des gesellschaftlichen Lebens einzuräumen und unter anderem ein barrierefreies Internet zu schaffen. Eine wichtige Grundlage ist gegeben durch den Canadian Human Rights Act von 1982, indem es heißt, dass Menschen aufgrund ihrer geistigen oder körperlichen Schwächen nicht diskriminiert werden dürfen.

Mit ihrer „Government On-Line“-Initiative hat die kanadische Regierung einen Schritt in Richtung barrierefreie Informationstechnologie getan und beschlossen bis 2005 allen Bürgern gleichberechtigten Zugang zu ihren Informationen zu ermöglichen (Government of Canada, 2000). In ihrem „Internet Guide“ wird betont, dass es nicht Aufgabe des Benutzers sein kann, sich die Informationen auf Webseiten benutzbar zu machen, sondern dass dies Aufgabe des Webseitenanbieters ist, also in diesem Falle die kanadische Regierung:

„Since the end user cannot count on either standard technology or helping devices to ensure access to information on the Web, the onus is on the web pager developer to deliver the message in a way that allows everyone to benefit (...) It is every Canadian's right to receive Government information or service in a form that can be used, and it is Government of Canada's obligation to provide it“.
(Treasury Board of Canada Secreteriat, 2002)

Das Treasury Board Secreteriat (TBS) of Canada, unterstützt die kanadische Regierung mit der Entwicklung von Empfehlungen und Richtlinien. Im Jahre 1998 hat es sogenannte Common Look and Feel (CLF) Guidelines veröffentlicht. Diese Richtlinien nehmen Bezug auf die W3C-Guidelines. Bei der Gestaltung von Internet- und Intranetseiten der kanadischen Regierung werden diese Richtlinien berücksichtigt (vgl. French, 2002).

4.3.2 Ontarians with Disabilities Act (ODA)

Einen wesentlichen Schub haben die Entwicklungen bekommen, durch den im Jahre 2001 von der britischen Königin abgeseigneten *Ontarians with Disabilities Act (ODA)*. Ziel dieses

Gesetzes ist es, die Möglichkeiten für in Ontario lebende Menschen mit Behinderungen zu verbessern, indem Barrieren erkannt, beseitigt und verhindert werden, um ihre volle Teilnahme an der Gesellschaft zu gewährleisten. Das Gesetz fordert von Einrichtungen im öffentlichen Sektor, ihre Vorschriften, Programme und Dienstleistungen, die Menschen mit Behinderungen betreffen, zu überprüfen und Accessibility-Pläne zu entwickeln. Diese sollen vorhandene Barrieren benennen und verhindern, dass neue geschaffen werden. Deshalb ist jede Hochschule in Ontario aufgefordert, Jahres-Pläne für Accessibility zu entwickeln und in ihren jährlichen Planungsprozess zu integrieren.

4.3.3 Barrierefreiheit an der Universität Toronto

Die Universität von Toronto hat es sich zur Aufgabe gemacht „to achieving the goals of excellence, equity and outreach“, die auch beinhaltet, eine Umgebung zu schaffen, die barrierefrei und einladend für alle ist (University of Toronto, 2003). Diesem Ziel nähert sie sich mit großen Schritten. Die Universität, die über mehrere angeschlossene Hochschulen verfügt, hat mit ihren Projekten und Entwicklungen im Bereich Informationstechnologie und Behinderung Maßstäbe gesetzt und damit schon weltweit Beachtung gefunden. Drei Initiativen sind erwähnenswert und ich möchte sie im Folgenden kurz benennen:

- **ATRC** (Adaptive Technology Resource Center): auf internationaler Ebene fördert ATRC Informationstechnologie, die für alle bedienbar ist durch Forschung, Entwicklung, Information, Designberatung und direkte Dienstleistungen. Das Center bietet Studenten, Mitarbeitern und Lehrbeauftragten der Universität Toronto Beratung und individuelle Unterstützung bei Fragen zu barrierefreier Informationstechnologie und assistiver Technologie.
- **SNOW** (Special Needs Opportunity Windows): bietet auf seinen Webseiten Online-Quellen, Online-Workshops, Lehrmaterialien und offene Diskussionsforen zum Thema Barrierefreiheit für webbasiertes Lehren und Lernen an Hochschulen für Lehrer und Eltern von Studierenden mit Behinderung.
- **RCAT** (Resource Center for Academic Technology): unterstützt den Einsatz von neuen Technologien für Lernen, Lehre und Forschung. Studenten, Lehrbeauftragte und Mitarbeiter der Universität können diesen Service in Anspruch nehmen. RCAT bietet Workshops, Seminare und Veranstaltungen zu „inclusive instructional design“.

Durch die Einführung des Ontarians with Disabilities Act von 2001 sind Hochschulen im kanadischen Bundesstaat Ontario verpflichtet, Jahrespläne in Bezug auf ihre Barrierefreiheit zu erstellen. In ihrem „Accessibility Plan 2003 – 2004“ hat die Universität Toronto ein Komitee zusammengestellt, aus dem sich neun Arbeitsgruppen formiert haben und zwar zu den folgenden Themen: „*Attitudes, Policy and Procedure, Information and Communication, Physical Facilities, Information Technology, Instructional Design: Student Accessibility, Instructional Design: Faculty Accessibility, Student Life und Human Resources*“.

Diese Arbeitsgruppen haben ermittelt, inwiefern die Universität bisher Accessibility-Themen angegangen ist, haben Barrieren identifiziert und Verbesserungsvorschläge gemacht, wie diese entfernt und vermieden werden können. Über 30 Initiativen wurden ins Leben gerufen, die mit Einreichung des Planes im September 2003 ihre Arbeit aufgenommen haben.

Die Arbeitsgruppe für Informationstechnologie hat vier Schwachpunkte der Universität herausgefunden, die wahrscheinlich auf viele Hochschulen zutreffen:

1. Informationstechnologien, die angeschafft werden, sind nicht barrierefrei, obwohl barrierefreie zur Auswahl stehen würden.
 2. Öffentliche Arbeitsstationen sind nicht barrierefrei.
 3. Die Verfügbarkeit von alternativen Unterrichtsmaterialien ist stark verzögert.
 4. Das Wissen über die barrierefreie Vermittlung von Informationen via Internet oder über Computer, ist nicht sehr ausgeprägt.
- (vgl. University of Toronto, 2003)

Deshalb werden folgende Initiativen ergriffen:

1. Es werden Richtlinien zur Erwerbung barrierefreier Informationstechnologie eingeführt.
 2. a) Auf alle Arbeitsstationen wird alternativ Zugangs-Software installiert.
b) „Web 4 All“-Technologien werden hinsichtlich Erwerbung und Einsatz untersucht.
 3. Alternative Lernmaterialien werden vom ATRC der Universität Toronto erarbeitet und an Hochschulen im ganzen Land weiter gegeben.
 4. Ein Accessibility Audit wird gestartet um Online-Informationen und mit Computer vermittelte Informationen der Universität auf ihre Barrierefreiheit zu untersuchen.
- (vgl. ebenda)

Die Durchführung dieser Bestrebungen unterliegt regelmäßigen Kontrollen und im Laufe der kommenden Jahre will man weitere Initiativen dieser Art entwickelt.

4.4 Die Situation in der EU

4.4.1 Charta der Grundrechte der Europäischen Union

Die im Jahre 2000 verkündete Charta der Grundrechte der Europäischen Union bezieht sich in mehreren Artikeln auf Menschen mit Behinderungen:

- **Artikel 14 :**
„Recht auf Bildung
Jede Person hat das Recht auf Bildung sowie auf Zugang zur beruflichen Ausbildung und Weiterbildung.“
- **Artikel 21:**
„Nichtdiskriminierung
(1) Diskriminierungen, insbesondere wegen (...) einer Behinderung sind verboten.“
- **Artikel 26:**
„Integration von Menschen mit Behinderung
Die Union anerkennt und achtet den Anspruch von Menschen mit Behinderung auf Maßnahmen zur Gewährleistung ihrer Eigenständigkeit, ihrer sozialen und beruflichen Eingliederung und ihrer Teilnahme am Leben der Gemeinschaft.“

4.4.2 eEurope und e-Accessibility

Die Europäische Kommission hat 1999 die groß angelegte Initiative eEurope vorgestellt, „die dafür sorgen soll, dass die Europäische Union über die kommenden Generationen hinweg die mit der Informationsgesellschaft einhergehenden globalen Veränderungen voll für sich nutzen kann“. Alle Europäer sollen damit an den Vorteilen der Informationsgesellschaft teilhaben. Im Zuge dessen haben die Staats- und Regierungschefs im Juni 2000 in Feira/Portugal den eEurope 2002 Action Plan verabschiedet, mit dem die Ziele von eEurope erreicht werden sollen. Die Ziele sind: ein billigeres, schnelleres und sichereres Internet, Investitionen in Menschen und Fertigkeiten und die Förderung der Nutzung des Internets. Das Thema eEurope und Behinderung wird abgedeckt von dem Bereich „e-Accessibility: Participation for All in a knowledge-based Economy“¹⁰. Da immer mehr Behörden und andere staatliche Dienstleister ihre Informationen im Internet anbieten, sollen auch die behinderten Bürgerinnen und Bürger davon profitieren können. Deshalb wurde vereinbart, dass die Webseiten des öffentlichen Sektors der Mitgliedsstaaten ihre Webseiten zukünftig barrierefrei gestalten sollen. Die WAI/W3C Guidelines dienen in diesem Zusammenhang als allgemeingültige Richtlinie.

¹⁰Im Jahre 2001 hat die zuständige Kommission der Mitgliedsstaaten, ESDIS, eine Expertengruppe für den Bereich der e-Accessibility eingerichtet. Das Forschungsinstitut Technologie Behindertenhilfe (FTB) wurde in Zusammenarbeit mit dem BMA mit der Vertretung Deutschlands in der e-Accessibility Expertengruppe beauftragt (Herr Barth vom BMA und Prof. Dr. Bühler vom FTB).

Mitgliedsstaaten wie Portugal, Großbritannien, Deutschland und Italien sind unter denjenigen, die in der Zwischenzeit gesetzliche Änderungen bzw. Neuregelungen eingeführt haben.

Als Folge des eEurope Action Plan 2002 wurde das European Design for All e-Accessibility Network (EDeAN) im Juli 2002 gegründet. Es ist ein Forum, um die „Design for All“ - Prinzipien in Bezug auf das Internet auf europäischer Ebene weiterzuverbreiten. Außerdem soll es die in 15 Mitgliedsstaaten neu eingerichteten National Contact Centers (NCC) koordinieren und unterstützen. Jedes NCC ist wiederum verantwortlich für ein nationales Netzwerk. 100 Organisationen sind bereits Mitglied.

Der eEurope Action Plan 2002 läuft Ende dieses Jahres aus und man hat sich bereits auf einen eEurope 2005 Action Plan geeinigt. Unter dem Motto „A Information society for all“ hat er zum Ziel, die Nutzung des Internets durch Inhalte, Dienstleistungen und Anwendungen zu fördern, die über eine sichere Informationsinfrastruktur vermittelt wird und auf verschiedenen Plattformen dargeboten werden. Nicht nur der PC, sondern auch digitales Fernsehen, mobile Terminals und Kioske sollen eingesetzt werden, um besonders auf folgenden Gebieten agieren zu können: moderne öffentliche Online-Dienstleistungen, e-Government, e-Learning, e-Gesundheit und e-Business. Dabei soll der Nutzer und dessen Bedürfnisse in den Mittelpunkt gestellt werden. Der neueste Aktionsplan hebt hervor, dass die effektive Nutzung des Internets vergrößert werden muss und dass es somit notwendig ist, jedem EU- Bürger uneingeschränkten Zugang zu Dienstleistungen der Informationsgesellschaft zu gewährleisten (vgl. Liikanen 2003, S. 4).

Teil der eEurope-Initiative ist die „e-Inclusion“ Maßnahme, um sich der drohenden „digitalen Kluft“ („digital divide“) entgegenzustellen. Mit ihr wird eine Strategie vorgelegt, die der sozialen Eingliederung von benachteiligten Bevölkerungsgruppen, insbesondere Menschen mit Behinderungen, und strukturschwachen Regionen dient. Die Teilhabe an der wissensgestützten Gesellschaft für alle soll damit noch einmal auf besondere Weise sicher gestellt werden (vgl. Europäischer Rat, 2003b).

4.4.3 Europäisches Jahr der Behinderung 2003

Um öffentlichkeitswirksam zu zeigen, dass sie sich für Menschen mit Behinderungen einsetzt und um die Bevölkerung auf die Behindertenthematik aufmerksam zu machen, entschloss die Europäische Union das Jahr 2003 zum Jahr der Menschen mit Behinderungen zu erklären.

Auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene wurde behinderten und nicht-behinderten Menschen eine Plattform geboten, um Aktionen durchzuführen, die zur Verhinderung von Diskriminierung beitragen sollten und um neue und stärkere Allianzen zu bilden. Die Hauptziele des Jahres waren Teilhabe zu verwirklichen, Gleichstellung durchzusetzen und Selbstbestimmung zu ermöglichen (vgl. Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung, 2003). Es wurde deutlich, dass die Verwirklichung von Chancengleichheit schneller vonstatten gehen muss. In den Mitgliedsstaaten wurden als Folge der Initiative bestehende Gesetze aktualisiert bzw. neue Gesetze erlassen und „die Förderung von neuen Ansätzen, innovativen Methoden und positiven Aktionen“ beschlossen (ebenda). So hat zum Beispiel daraufhin Italien ein neues Gesetz zur Herstellung barrierefreier Webseiten erlassen und Spanien eine Initiative zum Thema Barrierefreiheit entwickelt.

4.4.4 Der EU-Aktionsplan zugunsten behinderter Menschen

Als Ergebnis des Europäischen Jahres der Menschen mit Behinderung 2003 hat die Europäische Kommission am 30. Oktober 2003 ein Konzept zur Förderung der Chancengleichheit von Menschen mit Behinderungen in einem erweiterten Europa vorgestellt. Damit soll die wirtschaftliche und soziale Integration sowie gleicher Zugang und wirksame Teilhabe von Menschen mit Behinderungen begünstigt werden. Um die Beschäftigung behinderter Menschen zu fördern und ihre Handlungsfähigkeit zu stärken, will man folgende Bereiche angehen: Zugang zu Beschäftigung und Weiterbeschäftigung, Lebenslanges Lernen, Nutzung des Potenzials neuer Technologien und Zugang zu öffentlichen Gebäuden. In der Mitteilung der Europäischen Kommission (2002) zum Aktionsplan heißt es, dass lebenslanges Lernen in diesem Zusammenhang darauf abzielt, Menschen mit Behinderungen mit allem verfügbaren Wissen und Kompetenzen auszustatten. Außerdem ist es eine Schlüsselvoraussetzung dafür, den Zugang zur Beschäftigung zu verbessern, Ausgrenzung zu bekämpfen und den sozialen Zusammenhalt zu verbessern. Als eine der Möglichkeiten, Hindernisse zu überwinden, die der Bildung und Ausbildung sowie dem lebenslangen Lernen von Menschen mit Behinderungen entgegenstehen, kann sich die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien für das e-Learning erweisen. Mit einer Laufzeit von 3 Jahren und einem Budget von 36 Mio. Euro soll das Programm „eLearning“ mit dazu beitragen, Europa bis zum Jahr 2010 „zum dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt zu machen“ (Stiftung Digitale Chancen, 2003).

4.4.5 EuroAccessibility

Nach der Veröffentlichung einer Resolution des Europa Rates zum Thema „eAccessibility“ – improving the access of people with disabilities to a Knowledge Based Society“ im Januar 2003, wurde ein Projekt ins Leben gerufen, damit die vielen verschiedenen Bestrebungen der Europäischen Länder zur Schaffung eines zugänglicheren Internets, besser koordiniert werden können. Insgesamt 23 europäische Organisationen aus 12 verschiedenen Ländern, die im Umfeld Webzugänglichkeit (Web Accessibility) arbeiten, haben zusammen mit W3C/WAI im April 2003 ein Memorandum of Understanding (MoU) für die Schaffung eines EuroAccessibility-Projektes unterzeichnet. Ziel sind einheitliche Evaluierungsmethoden einzuführen, technische Unterstützung anzubieten und eine europäische Zertifizierungsstelle zu schaffen (vgl. EuroAccessibility, 2003).

4.4.6 Standardisierungen: European Telecommunications Standard Institute (ETSI)

Standards sind hilfreich um folgendes sicherzustellen:

*„Compatibility of products from different suppliers,
Interoperability between products from different suppliers,
Transfer of learning between products from different suppliers,
Better accessibility to products,
Increased safety of products.“*
(Nordby, 2003)

Das European Telecommunications Standards Institute (ETSI) hat es sich zur Aufgabe gemacht, Standardisierungsrichtlinien im Telekommunikationsbereich, Rundfunk, Fernsehen und in bestimmten Bereichen der Informationstechnologie zu entwickeln (vgl. Niman/Nordby, 2004, S.108). Der Bereich Technical Committee Human Factors (TCHF) ist zuständig für eine einfache Benutzung und Zugänglichkeit von Telekommunikationsgeräten und – dienstleistungen für alle Nutzer und schließt die Anforderungen solcher Nutzergruppen wie Kinder, älterer und behinderter Menschen mit ein. TCHF verfügt über „scientifically based knowledge about human capabilities and limitations, with the aim to make products services and environments more efficient, safer and easier-to-use“ (Nordby, 2003).

Die Erfahrungen mit Aspekten inklusivem Designs und assistiven Hilfstechnologien hat mit dazu beigetragen, dass TCHF im Rahmen der eEurope-Initiative ausgewählt wurde, um dabei zu helfen, die gesteckten Ziele im Bereich e-Accessibility zu erreichen. 13 Expertenteams,

sogenannte Special Task Forces (STFs), wurden damit beauftragt, Richtlinien zu erstellen. Eine Reihe wegweisender Dokumente wurde bereits veröffentlicht, wie beispielsweise im Jahre 2002 der

- ETSI Technical Report (TR 102 068), der Anforderungen für technische Hilfsgeräte an Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) formuliert.
- ETSI Technical Report (TR 202 048), führt Alternativen auf im Gebrauch von Icons, Symbolen und Piktogrammen für Benutzerschnittstellen.

(vgl. ebenda)

Alle Dokumente sollen einmal in einem ETSI Guide veröffentlicht werden und als Anleitung für Hersteller und Dienstleister dienen.

4.5 Großbritannien

4.5.1 Disability Discrimination Act (DDA)

Der Disability Discrimination Act (DDA) von 1995 behandelt die Rechte von Menschen mit Behinderungen in Großbritannien. In weiten Teilen orientiert er sich an dem Americans with Disabilities Act der USA. Ähnlich wie der ADA, bezieht er sich auf Rechte für Behinderte in den Bereichen Beschäftigung, Zugänglichkeit zu Waren, Einrichtungen und Dienstleistungen. Am 1. Oktober 1999 wurde Part 3 Access to Goods and Services eingeführt. Dienstleistungsanbieter, inklusive solcher, die Informationen vermitteln, sind demnach dazu verpflichtet, ihre Webseiten für die allgemeine Öffentlichkeit barrierefrei zu gestalten. Begleitet wurde diese Einführung von dem Code of Practise (Quality Assurance Agency, 1999), der sowohl Anbietern von Dienstleistungen, als auch behinderten Menschen Hilfestellung geben soll. Er zielt darauf ab, die Einleitung von rechtlichen Schritten zu vermeiden. In Section 3: Students with disabilities wird darauf hingewiesen, sich beim Ausbau des Webauftritts an Standards zu halten (vgl. Harrison et al, 2004).

Ob Bildungseinrichtungen von diesem Gesetz betroffen sind, war solange ein strittiger Punkt, bis ein weiterer Zusatz des DDA dazu kam, der Part 4 Education, auch SENDA (Special Education Needs and Disability Act) genannt, der behinderten Studierenden gleiche Rechte zuspricht wie nicht-behinderten.

4.5.2 Special Education Needs and Disability Act (SENDA)

Der Special Education Needs and Disability Act von 2001 schreibt Bildungseinrichtungen vor, behinderte Studierende nicht weniger zu begünstigen als nicht-behinderte und angemessene Anpassungen (“reasonable adjustments”) vorzunehmen, so dass behinderte Studierende in wesentlichen Aspekten des Studiums keine Nachteile gegenüber nicht-behinderten Studierenden erfahren. Unter anderem dürfen behinderte Studierende nicht diskriminiert werden bei den Dienstleistungen für Studenten (“student services”). Diese beinhalten: Unterricht (Kurse, Vorlesungen, Seminare, praktische Teile), die Gestaltung des Curriculums, Examen und Prüfungen, freiwillige Tutorien, in denen Arbeitstechniken vermittelt werden, Bibliotheken mit ihren IT-Einrichtungen, Lernmittel (Handouts, Lab-Einrichtungen), Distance Learning, E-Learning und Informations-Lern-Technologien (ILT) (vgl. Becta and JISC TechDis, 2003).

4.5.3 Bedeutung für Hochschulen in Großbritannien

Unter Part 3 des DDA werden die öffentlich zugänglichen Teile des Internetauftritts einer Hochschule als Dienstleistungsseiten angesehen. So müssen zum Beispiel die Hauptseite, also die Einstiegsseite, und die Webseiten, die Informationen über die Hochschule enthalten, nach den WAI Guidelines Priorität 1 gestaltet sein.

Am 1. September 2002 ist SENDA in Kraft getreten. Distance Learning und E-Learning werden in SENDA explizit erwähnt als Dienstleistungen, die barrierefrei angeboten werden müssen. Hier gelten die gleichen Vorschriften wie für barrierefreie Webseiten. Hochschulen müssen zukünftig dafür sorgen, dass alle Lehr- und Lernmaterialien in zugänglicher Form für behinderte Studierende und behinderte Mitarbeiter der Hochschule vorliegen müssen. Dies beinhaltet sowohl Webseiten, CD ROM-Software, PC-basierte Lernmaterialien, Verwaltungs- und Prüfungssoftware, als auch traditionelle Unterrichtsmittel wie (PowerPoint)-Slides und Vorlesungsskripte. Die Verantwortung hierfür liegt bei den Leitungen der Hochschulen, die aufgefordert werden, angemessene Maßnahmen einzuleiten. Was angemessen ist, hängt davon ab,

- *welche Kosten entstehen, wenn Unterrichtsmaterialien barrierefrei gestaltet werden,*
- *von den Maßnahmen, die bereits unternommen wurden und*

- *wie unzugänglich die Bildungseinrichtung für die behinderten Mitarbeiter und Studierenden ist.*

(vgl. Webb, 1999)

Die SENDA-Vorschriften werden als „anticipatory duties“ bezeichnet, das bedeutet, sie müssen im Voraus mit der Anpassung der Online-Ressourcen und virtuellen Lernumgebungen beginnen, bevor sich jemand mit einer Behinderung einschreibt und womöglich eine Klage aufgrund mangelnder Anpassungen einreicht (vgl. Sloan, 2002).

4.6 Deutschland

4.6.1 Das Behindertengleichstellungsgesetz (BGG)

In Deutschland wurde am 1. Mai 2002 das Behindertengleichstellungsgesetz verabschiedet. Das Gesetzesziel ist

„die Benachteiligung von behinderten Menschen zu beseitigen und zu verhindern sowie die gleichberechtigte Teilhabe von behinderten Menschen am Leben in der Gesellschaft zu gewährleisten und ihnen eine selbstbestimmte Lebensführung zu ermöglichen. Dabei wird besonderen Bedürfnissen Rechnung getragen.“
(BGG §1)

Durch das Gesetz, das ein sogenanntes Rahmengesetz ist, wurden viele andere untergeordnete Gesetze zugunsten von Behinderten verändert. So wurde der Behindertenbegriff einheitlich definiert und viele Gesetze hinsichtlich Barrierefreiheit erweitert, zum Beispiel wenn es um Zugänglichkeit von öffentlichen Verkehrsmitteln oder Gebäuden geht. Zum erstenmal in der deutschen Gesetzgebung wird auch die uneingeschränkte Nutzungsmöglichkeit von Informationstechnik verlangt:

„(1)Träger öffentlicher Gewalt im Sinne des §7 Abs. 1 Satz 1 gestalten ihre Internetauftritte und –angebote sowie die von ihnen zur Verfügung gestellten Programmoberflächen, die mit Mitteln der Informationstechnik dargestellt werden(...)schrittweise technisch so, dass sie von behinderten Menschen grundsätzlich uneingeschränkt genutzt werden können(...)“
(BGG §11)

Zu betonen ist die geänderte behindertenpolitische Einstellung, die sich darin ausdrückt, dass nicht mehr wie in früheren Formulierungen die Fürsorge in den Mittelpunkt gestellt wird,

sondern das selbstbestimmte Handeln und die gleichberechtigte Teilnahme. Daraus folgt, dass Sonderlösungen für Behinderte nicht erwünscht sind, was sich auch auf die Gestaltung der barrierefreien Internetauftritte auswirkt.

4.6.2 Barrierefreie Informationstechnik Verordnung (BITV)

Am 24. Juni 2003 ist eine den Sachverhalt des Bundesgleichstellungsgesetzes präzisierende Verordnung in Kraft getreten, die *Barrierefreie Informationstechnik Verordnung*. Demnach müssen bis 31. Dezember 2005 alle Informationsangebote wie Internet- und Intranetauftritte der deutschen Bundesbehörden barrierefrei gestaltet sein.

Die Anforderungen und Bedingungen zur barrierefreien Webseitengestaltung basieren grundsätzlich auf den Zugänglichkeitsrichtlinien für Web-Inhalte 1.0 (Web Content Accessibility Guidelines 1.0) des W3C.

4.6.3 Bedeutung für Hochschulen in Deutschland

Das Hochschulrahmengesetz (HSG) wurde nach Inkrafttreten des BGG dementsprechend angepasst. In ihm heißt es jetzt:

„Die Hochschulen (...) tragen dafür Sorge, dass behinderte Studierende in ihrem Studium nicht benachteiligt werden und die Angebote der Hochschule möglichst ohne fremde Hilfe in Anspruch nehmen können.“
(§2 Aufgaben, Abs.4)

Das Gleichstellungsgesetz für Menschen mit Behinderungen des Bundes bringt die Länder unter Zugzwang. Durch die föderale Struktur Deutschlands hat fast jede Bestimmung des Bundes ihre Entsprechung auf Landesebene. Bislang verfügen die Länder Brandenburg, Rheinland-Pfalz, Schleswig-Holstein, Bayern, das Saarland und Nord-Rhein-Westfalen über ein solches Gesetz. Berlin und Sachsen-Anhalt haben gleichstellungsrechtliche Regelungen vor Inkrafttreten des BGG geschaffen. Bestimmte Bereiche, so zum Beispiel auch Hochschulen, sind ausschließlich Länderkompetenz. Nach Verabschiedung der Behindertengleichstellungsgesetze auf Länderebene werden auch die Hochschulgesetze der jeweiligen Länder dem Hochschulrahmengesetz angepasst.

Das Forum behinderter Juristinnen und Juristen (2002) hat einen Entwurf für ein geändertes Hochschulgesetz veröffentlicht, das eindeutiger ist als die bisher verabschiedeten:

„Die Lehrangebote und zwar sowohl die Präsenzangebote, als auch die Angebote, die mit Mitteln der Informationstechnik dargestellt werden (<Virtuelle Hochschule>, <E-Learning>), müssen so gestaltet sein, dass Studierende mit Behinderung ohne fremde Hilfe diese nutzen können.“

Auch wenn bisher kein Hochschulgesetz sich so explizit auf die hochschuleigenen netzbasierten Informationsangebote bezieht, sehen sich die Hochschulen in Deutschland nach und nach vor die Aufgabe gestellt, ihre Ressourcen auf den Webseiten nach barrierefreien Richtlinien auszurichten.

II. NUTZUNG NETZBASIERTER HOCHSCHULANGEBOTE VON MENSCHEN MIT BEHINDERUNGEN

5. Hochschulen im Web

Die Informations- und Kommunikationstechnologie macht es möglich, dass öffentliche Bildungseinrichtungen, wie Hochschulen, Präsenz im Internet zeigen und sich dieses für ihre Zwecke nutzbar machen. Hochschulen, die über keinen Internetauftritt verfügen und nicht wenigstens einen Teil ihrer Angebote und Dienstleistungen online anbieten, gelten heute als provinziell und wenig innovativ (vgl. Opitz, 2002). Es gibt kaum mehr einen Aspekt im Hochschulleben, der nicht von einer Hochschulwebseite abgedeckt ist. Studierende, die die Internetseiten ihrer Hochschule besuchen, können sich beispielsweise über verwaltungstechnische Angelegenheiten informieren, das Vorlesungsverzeichnis einsehen, ihre Fachbereichsseiten aufrufen, um dort Vorlesungsskripte herunterzuladen oder selbst Hausarbeiten und Referate zu hinterlegen, sich für Kurse anmelden, Noten einsehen, und sich über Wohnplätze und Freizeitgestaltung informieren. Außerdem ist es möglich die Dienstleistungen der Hochschulbibliothek in Anspruch zu nehmen, wie beispielsweise Recherche in Online-Katalogen, Indexen und Datenbanken für Fachzeitschriften etc. durchzuführen. Auch Online-Diskussions-Foren oder Online-Fernlehrcurse stehen zur Auswahl. Im nachstehenden Kapitel werde ich die Entstehung von diesen, auch als netzbasierte Lernumgebungen bezeichneten, Kursen näher erläutern und darstellen, wie die Entwicklung sich im Hochschulbereich gestaltet.

5.1 Netzbasierte Lernumgebungen

5.1.1 Die Entstehung

Die Fernlehre hat eine lange Tradition. Lerninhalte nicht im Präsenzunterricht, sondern über eine Entfernung hinweg zu vermitteln, ist keine Erfindung der Neuzeit. Schmetzke (2001) ist der Meinung, dass mit der rasanten Entwicklung von webbasierten Fernlehr-Programmen schnell vergessen wird, dass das Konzept des Lernens „zu jeder Zeit an jedem Ort“ nicht neu ist. Burgstahler (2002b) bemerkt, dass Lehrer seit Hunderten von Jahren Studierende über eine Entfernung hinweg Unterricht erteilt haben, indem sie ihnen den Lernstoff in gedruckter Form über briefliche Korrespondenz zukommen ließen. Das Aufkommen des Fernsehers

brachte es mit sich, dass der „Tele-Kurs“ - in Deutschland unter dem Titel „Telekolleg“ ausgestrahlt - populär wurde.

Mit der Entwicklung des Computers und der Ausstattung mit entsprechender Lernsoftware wurde in den 60er Jahren das Computer Aided Learning oder Computer-Based Training (CBT) entwickelt, um neue Möglichkeiten herauszufinden, wie Lernprozesse durch Computereinsatz beschleunigt werden können (vgl. Gerhards, o.J.). Das Aufkommen des Internets und seine starke Verbreitung im Laufe 90er Jahre hatte zur Folge, dass der Lernstoff, der beim CBT auf CD-ROM verfügbar ist, mehr und mehr aus dem Internet abrufbar gemacht wurde, das Web-Based Training (WBT) war geboren. Mittlerweile kursieren viele Begriffe, die diese Form des Lernens beschreiben können und mehr oder weniger korrekt sind: e-Learning, Distance Learning, Web-Based Learning, Online Distance Education, Tele-Learning, Open Learning, Distributed Learning, Fernlehre, netz- oder webbasiertes Lernen.

Im Gegensatz zum CBT, wo der Lernende alleine die CD-ROM-Übungen abarbeitet, ist ein internetgestütztes Lernsystem vernetzt. Lehrpersonen, Lernende und Experten sind miteinander verbunden. Es entstehen damit virtuelle Schulungssituationen, in denen die Schüler mit Hilfe von Online-Tutoren per Mail oder Chat kommunizieren können, während oder nachdem sie interaktive Lektionen durcharbeiten oder durchgearbeitet haben (vgl. ebenda).

5.1.2 Netzbasierte Lernumgebungen im Hochschulbereich

Netzbasierte Lernumgebungen, im Englischen als Virtual Learning Environments bezeichnet, können wie folgt definiert werden:

„Virtual learning environments (VLEs) are on-line systems that provide collaborative interaction between tutors and students, and between students as peers, while also providing asynchronous learning resources for individualized use by students at any time.“

(Stiles, 2001)

Über die Homepage der Hochschule oder direkt mit einer Internet URL, gelangen die Kursteilnehmerinnen und -teilnehmer auf eine Webseite, auf der sie sich mit Passwort einloggen, um zu der netzbasierten Lernumgebung zu gelangen. Dort können sie mit Tutoren und anderen Studierenden auf synchrone oder asynchrone Weise kommunizieren, sich

Kursmaterial herunterladen bzw. anschauen. Ferner besteht die Möglichkeit in kleinen Gruppen Projekte zu erarbeiten und weitere Referenzquellen zu erschließen (vgl. ebenda).

Immer mehr Hochschulen entwickeln Lernumgebungen, um ihr Präsenzangebot zu erweitern. Dank vorgefertigter Content Management Systeme (CMS) wie beispielsweise „Moodle“ oder „Atutor“ können Kursanbieter verhältnismäßig einfach und in kurzer Zeit Online-Kurse erstellen. Einzelne Fachbereiche können auch „abgespeckte“ Versionen anbieten und einzelne Lehr- und Lernmodule online zu Verfügung stellen. In Deutschland haben das zum Beispiel die Wirtschaftsinformatikbereiche der Universitäten Göttingen, Saarbrücken, Kassel und Leipzig realisiert. Dort können Vorlesungen im Hauptstudium optional im Internet verfolgt werden.

Es gibt auch eine Entwicklung hin zu ausschließlich virtuellen Hochschulen, wie zum Beispiel das 1998 gestartete Projekt Virtuelle Fachhochschule (VFH) für Technik, Informatik und Wirtschaft. Unter Federführung der FH Lübeck entstand 2001 ein Hochschulverbund, der 7 Hochschulen aus 6 Bundesländern mit einschließt¹¹. Wenn Ende 2004 der Projektstatus ausläuft, sollen die ausschließlich online und länderübergreifend angebotenen Studiengänge Medieninformatik und Wirtschaftsingenieurwesen etabliert sein und als festen Bestandteil das Studienangebot der VHF-Verbund-Fachhochschulen ergänzen. Damit ist die Virtuelle Fachhochschule bisher die einzige deutsche Hochschule, an der zwei reguläre und komplette Online-Studiengänge belegt werden können (vgl. Bundesinstitut für Berufsbildung, 2004).

Fernlehrinstitute sehen ebenfalls die Chance noch mehr Studierende zu erreichen. Viele sind auf dem Weg, ihre traditionellen Fernlehrmethoden durch netzbasierte zu ergänzen oder gar zu ersetzen. Ihre Erfahrungen in der Vermittlung von Lerninhalten mithilfe von Lernsoftware kommt ihnen dabei sehr zugute. Bekannte europäische Beispiele hierfür sind in Großbritannien die Open University, in den Niederlanden die Open Universiteit Nederland und in Deutschland die Fern-Universität in Hagen. Im Kapitel 5.3 werde ich beispielhaft auf die Entwicklung der Fern-Universität Hagen zur virtuellen Universität eingehen.

Auf europäischer Ebene hat man erkannt, dass im interaktiven Zeitalter Frontalunterricht nicht mehr zeitgemäß ist. Die Europäische Kommission unterstützt mit Geldern und Initiativen die e-Learning-Maßnahmen seiner Mitgliedsstaaten, da man der Meinung ist, dass „sinnvoll eingesetzt, können die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) einen

¹¹ Die Standorte der Verbund-Fachhochschulen befinden sich bisher ausschließlich in Norddeutschland: Bremerhaven, Brandenburg, Emden, Lübeck, Stralsund, Wilhelmshaven und Wolfenbüttel (vgl. Virtuelle Fachhochschule, 2004).

beträchtlichen Beitrag zur Qualität der allgemeinen und beruflichen Bildung und zum Übergang Europas zu einer wissensbasierten Gesellschaft leisten“ (EU Kommission, 2003a). Auf diese Weise war das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung in der Lage im Jahr 2000 die Offensive „Neue Medien in der Bildung“ zu starten. Mit insgesamt 185 Millionen Euro wurden mehr als 100 Hochschul-Verbundprojekte zur Entwicklung multimedialer Lehr- und Lernangebote gefördert. Im Jahr 2002 wurde mit nochmals 25 Millionen Euro das Projekt „Notebook University“ unterstützt, an dem sich 26 Hochschulen beteiligten. Im Frühsommer 2003 verabschiedete die Hochschulrektorenkonferenz (HRK), ein Gremium, in dem nahezu alle deutschen Hochschulen vertreten sind, Handlungsempfehlungen zur Förderung des Einsatzes der Neuen Medien. Demnach solle jede Hochschule in enger Zusammenarbeit mit den einzelnen Fachbereichen eine Strategie erarbeiten, wie und wo computergestützte Anwendungen an die Lehre eingebunden werden. So sollen deutsche Hochschulen an Attraktivität gewinnen (vgl. Obermaier, 2003).

Doch auch kritische Stimmen machen sich breit. Experten prophezeiten einmal, dass bis 2005 jedes zweite Seminar an deutschen Hochschulen online abgehalten werde. Dies hat sich, genau wie die restliche Internet-Euphorie, bis jetzt als Trugschluss erwiesen. Auch die Online-Ableger vieler, selbst renommierter US-Unis, wie zum Beispiel der New York University oder der University of Maryland, erwiesen sich als unrentabel und mussten ihre Arbeit einstellen. Die Projekte scheiterten an zu wenig Studenten, zu hohen Gebühren und zu hohem Aufwand für die multimedialgerechte Aufbereitung der Lehrinhalte. Zudem realisierten die Macher, dass die Entwicklung, tutorielle Betreuung und Aktualisierung multimedialer Lerninhalte teuer ist (vgl. Himmelrath, 2003). In der deutschen Hochschullandschaft ist man sich zudem unsicher, wie die Projekte dauerhaft in den Hochschulbetrieb integriert werden sollen. Die Hochschulleitung ist auch nicht immer von der Idee des E-Learnings überzeugt. Viele Hochschullehrer fürchten austauschbar zu werden. Außerdem gibt es keine Standards für netzbasierte Lernplattformen, so dass die Hochschulen, ja sogar die einzelnen Fachbereiche ein- und derselben Hochschule verschiedene Systeme entwickeln. Weiterhin ungeklärt ist die Frage nach den Autorenrechten. Das größte Problem bleibt die Finanzierung der Angebote (vgl. Obermaier, 2003).

Trotz dieser Niederlagen ist das netzbasierte Lernen aus dem Hochschulbereich nicht mehr wegzudenken. Als erfolgreich stellen sich nämlich die Projekte heraus, bei denen genau abgewägt wird, welche Lerninhalte online angeboten und welche besser im herkömmlichen

Frontalunterricht vermittelt werden. Gefragt ist in Zukunft eine gesunde Mischung aus netzbasiertem Lehren und Präsenzuniversität, auch als „Blended Learning“. Bewährt hat sich dieses Konzept vielfach schon im Bereich der Laborpraktika, bei denen der Studierende technische Versuche über das Internet steuert. An der Universität des Saarlandes, Saarbrücken, machen Studierende der Elektrotechnik zum Beispiel ihren Schein in Simulations- und Regeltechnik über das Internet.

Joergen Bang, Präsident der European Association of Distance Teaching Universities (EADTU), drückt die Zukunft des E-Learnings folgendermaßen aus:

„Sometimes education will take place in traditional classrooms, sometimes in the distributed classrooms - classrooms in different places connected through video-conferencing, for example - and sometimes it will take place in virtual classrooms using synchronous or asynchronous communication - or a combination of both.“
(vgl. Virkus, 2001)

Der Hochschulbildungssektor ist direkt von den Auswirkungen der sich immer weiter ausbreitenden und entwickelnden Informations- und Kommunikationstechnologien betroffen und befindet sich deshalb angesichts der damit verbundenen Herausforderungen wie kaum ein anderer Bereich in einer Umbruchsphase.

5.2 Netzbasiertes Lernen und dessen Vorteile

Webbasierte Lernumgebungen bieten viele Vorteile für die Nutzer, egal ob sie behindert oder nicht-behindert sind. Der größte Vorteil für alle ist, dass Lernen unabhängig von Ort und Zeit wird. Menschen, denen es vorher nicht möglich war, sich weiterzubilden, sei es aus eingeschränkter Mobilität, Zeit, oder Finanzkraft, eröffnen sich hiermit neue Chancen. Das Internet ermöglicht es schneller und einfacher als je zuvor Bildungsangebote wahrzunehmen, um sich auf den neuesten Wissenstand zu bringen, sich neue Fertigkeiten anzueignen bzw. höhere Abschlüsse zu erlangen (vgl. Opitz, 2002).

Besonders für behinderte Menschen eröffnet die Möglichkeit online zu lernen eine neue Welt. Laut Engert (2002) können bestimmte Behinderungen wie Einschränkungen der Seh- und Hörfähigkeit, oder Probleme, die sich durch verminderte Mobilität ergeben, damit überwunden werden:

- „durch den erleichterten Zugang zu neuen Dienstleistungen, neuen Wissensbeständen und neuen Arbeitsformen an jedem Ort ohne mobil sein zu müssen,

- durch die Durchbrechung der Isolation, die behinderte Menschen in Bezug auf das Leben sowie das Lernen empfinden, indem sie in einer virtuellen Lernumgebung integriert werden,
- durch die Wiedererlangung einer sozialen Identität indem man ihnen Zugang zu Arbeit gibt oder ihnen dabei hilft einen Job durch eine verbesserte Qualifikation zu erlangen.“

(S.57)

5.2.1 Lernvorteile

Den neuen Informationstechnologien, die Anwendung in netzbasierten Lernumgebungen finden, wird ein hohes Potenzial für die Unterstützung von Lernprozessen zugesprochen: „Multimediale Darstellungen erschließen Inhalte, Methoden und Nutzergruppen, kooperatives Lernen ermöglicht auch soziales Lernen“ (Wessner, 2003). Die Qualität der Lernprozesse kann durch multiple Repräsentationen und den Zugriff auf Wissensbestände, Experten und Lerngemeinschaften gesteigert werden. Opitz (2002) betont, dass Online-Kurse Studierende befähigt, Themen aus mehreren Perspektiven zu betrachten. Das Online-Format erlaubt ihnen unabhängig ihre Zeit und ihren Lernablauf zu bestimmen. Es befähigt sie komplexe Lösungsfinder zu werden, anstatt passiv Fakten und Daten wiederzugeben (Collins & Berge 1996, zitiert nach Opitz, 2002).

Das Lernmaterial kann in redundanten, die Aussagekraft verstärkenden und alternativen Formaten präsentiert werden, z.B. Rede, Druckversion, Grafik etc. und kann verschiedenen Lernstilen angepasst werden. Die Lernenden können sich das Thema klarer machen, indem sie sich wiederholt Material anhören oder ansehen ohne den Lernfluss der Unterrichtseinheit für die Mitstudierenden zu unterbrechen (vgl. Harrison, 1999). Wenn also der gleiche Lernstoff in verschiedenen Ausführungen vorliegt, wird auch den verschiedenen Lernpräferenzen der einzelnen Studierenden Rechnung getragen. Studien haben bewiesen, dass man am besten lernt, wenn die Information in zwei verschiedenen Kommunikationsmodi vorliegen (vgl. Banks/Coombs, o.J.)

5.2.2 Kommunikationsvorteile

Die Kommunikation der Studierenden untereinander oder mit dem Dozenten erfolgt in einem netzbasierten Kurs beispielsweise mit E-Mail, Foren, Newsgroups, Live-Chat, Telefon- und Videokonferenzen. Im Vergleich zu Telefon oder Sprechstunde im Büro, haben die

asynchronen Kommunikationsmittel wie E-Mail den Vorteil, dass die Dozentin oder der Dozent den Zeitpunkt und die Dauer des Kontaktes festlegen kann (vgl. Coombs, o.J.). E-Mail kann auch eine gute Methode sein, um persönliche Rückmeldung von Dozenten und Mitstudierenden zu erhalten, die motivierend wirken kann. Killian konstatiert diesbezüglich: „Personal attention achieved from e-mailed feedback or online responses is critically important in that it reaffirms that the students are important, what they do does matter and that they are able to perform a task well enough to receive feedback and praise“ (1997, zitiert nach Opitz, 2002).

Weitere Vorteile sind, dass Leute, die eher scheuer Natur sind, sich mehr am Unterricht beteiligen. Sensible Themen, bei denen es zum Beispiel um ethnische oder soziale Belange geht, werden in der Regel mit mehr Offenheit diskutiert (vgl. Coombs, o.J.).

Da die Kommunikation nicht auf eine bestimmte Methode festgelegt ist, wie zum Beispiel bei einer Diskussion im Präsenzunterricht nur über Sprache, können behinderte Menschen gleichberechtigter an der Kommunikation teilhaben. Es kommt jedoch darauf an, für welche kollaborativen Kommunikationsmittel sich die Kursentwickler entschieden haben. Der Einsatz von synchronen, „real-time“ also in Echtzeit abgehaltenen Kommunikationsmethoden bezieht manche Lernenden, die behindert sind, nicht gut mit ein (vgl. Scadden/Schenker, 2002). Blinde Studierende, die auf die synthetische Sprachwiedergabe oder das Braille-Ausgabegerät angewiesen sind, können zum Beispiel nicht gleichberechtigt an einem Live Chat teilhaben. Ihre Screenreader ermöglichen es ihnen nicht, dem sich schnell verändernden Bildschirminhalt zu folgen, der ständig neu geladen wird und auf dem kontinuierlich neue Redebeiträge erscheinen. Die asynchrone Kommunikationsform, die mit E-Mail erreicht wird, ist besser geeignet, es mangelt jedoch an Spontaneität, die durch Live Diskussionen entsteht. Um allen so gut wie es geht gerecht zu werden, können Lerngruppen gebildet werden, die verschiedene Kommunikationsmittel anwenden. Den Lernenden sollten also diverse Austauschmöglichkeiten angeboten werden. So ist es zum Beispiel leichter, für jemanden, der blind ist, an einer Telefonkonferenz teilzunehmen als an einer Diskussion im „Chat Room“ und die Spontaneität geht auch nicht verloren (vgl. ebenda).

Laut Harrison (1999) ergeben sich auf diese Weise neue Formen der Zusammenarbeit und erweiterte Möglichkeiten, sich mit den anderen Studierenden auszutauschen. Es gibt ebenfalls mehr Möglichkeiten des Austausches zwischen Studierenden und Lehrenden und der Unterstützung, die diese leisten können. Online-Fernlehre führt dazu, dass die Dozenten nicht

mehr die Aufgabe haben, bloße Lerninhalte zu Verfügung zu stellen, sondern sie werden zu „designers of learning“ (Opitz, 2002). Zusammen mit den Lernenden teilen und erfahren sie die Lernumgebung anstatt nur zu kontrollieren. Sie fungieren auch nach Meinung von Scadding und Schenker (2002) nicht mehr als alleinige Informationsquellen, sondern in Zeiten der modernen Informationstechnologie unterstützen sie die Lernenden, Strategien für die Auswahl und Überprüfung von Information zu entwickeln. Das Lernprojekt selbst wird zur Teamarbeit, in der jeder Ideen vorbringen kann und auch Rollen getauscht werden, so dass der Lernende zum Lehrenden werden kann und umgekehrt (vgl. Coombs, o.J.).

5.2.3 Berufliche Vorteile

Von den Berufseinsteigern werden heutzutage immer höhere Bildungsabschlüsse erwartet. Online-Kurse ermöglichen es aufgrund flexibler Lernzeiten, auch berufsbegleitend eine Weiterqualifizierung zu absolvieren. In einer wissensgestützten Wirtschaft und Gesellschaft sind Computer- und Internetkenntnisse Voraussetzung für viele Berufe. „Jobs now require employees to use the Internet and mention computer skills to survive and climb the ladder to financial success“ (Denning 1997, zitiert nach Opitz 2002). Die Teilnahme an einem webbasierten Kurs ermöglicht es, sich mehr mit dem Internet zu beschäftigen, indem Informationen online gefunden werden müssen und Internetfähigkeiten geübt werden können.

Durch die freie Einteilung von Zeit und Lernumfang wird der Studierende mit selbstgesteuertem Lernen konfrontiert. Diese Fähigkeit wird als „Schlüsselkompetenz des 3. Jahrtausends“ gesehen. Eine Tagung mit gleichnamigem Titel der HdM (Hochschule der Medien)-Akademie beschreibt die Notwendigkeit des selbstgesteuerten Lernens in ihrem Tagungsprogramm wie folgt:

„In einer hochtechnisierten Informations- und Wissensgesellschaft werden neue Anforderungen an Menschen im Berufsleben gestellt. Die Bereitschaft und Fähigkeit, sich ständig mit neuen Aufgaben und Verantwortlichkeiten auseinander zusetzen, erfordert ein lebenslanges Lernen in Eigenverantwortung. Um diesen hohen Anforderungen gerecht zu werden, müssen Mitarbeiter in Unternehmen und Institutionen die Kompetenz zum gesteuerten und eigenverantwortlichen Lernen besitzen.“
(HdM-Akademie, 1999)

Die Landesarbeitsgemeinschaft Barrierefreies Studium Rheinland-Pfalz weiß, dass ein Studium für behinderte Menschen mehr bedeutet als sich bloß weiterzubilden. Als

Interessenvertretung der behinderten und chronisch kranken Studierenden an rheinland-pfälzischen Hochschulen betont die Landesarbeitsgemeinschaft in einer Stellungnahme zum Entwurf des Landeshochschulgesetzes in Rheinland-Pfalz¹²:

„Ein Studium stellt für behinderte Menschen mit Hochschulreife die beste, teilweise sogar die einzige Möglichkeit zur Erlangung einer zur Integration in den ersten Arbeitsmarkt und damit zur Teilhabe am Leben in der Gesellschaft notwendigen Qualifikation dar.“
(Stellungnahme vom 10.5.2003).

Ein Studium und ein eigener Beruf befähigt behinderte Menschen sich von anderen Menschen und finanziellen Stützen sich unabhängig zu machen. Sie möchten selbst in der Lage sein, für ihren Unterhalt aufzukommen.

5.3 Die Fern-Universität in Hagen

5.3.1 Auf dem Weg zur virtuellen Universität

In Deutschland ist die Fern-Universität in Hagen die einzige Hochschule, die komplette universitäre Studiengänge in verschiedenen Fachrichtungen per Fernstudium anbietet. So stehen 25 Studiengänge in diesen 6 Fachbereichen zur Auswahl: Erziehungs-, Sozial- und Geisteswissenschaften, Rechtswissenschaft, Wirtschaftswissenschaft, Mathematik, Informatik und Elektrotechnik. Die Lehr- und Weiterbildungsinhalte werden in verschiedenen Medienformen vermittelt und reichen von gedruckten Kurseinheiten über Audio- und Videokassetten bis hin zu Lehrsoftware sowie der Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien (vgl. Hoyer, 2004). Das neueste Konzept sieht einen Ausbau zur virtuellen Universität vor, in der alle Funktionen einer Universität, nämlich Lehre, Forschung, Verwaltung und die damit verbundenen Informations-, Kommunikations- und Kooperationsmöglichkeiten über die informationstechnische Infrastruktur des Internets angeboten werden (vgl. Fern-Universität Hagen, Stabstelle „Lernraum Virtuelle Universität“ (LVU) 2004). Ein vollständiges und homogenes System mit den folgenden Komponenten soll erreicht werden:

- Lehrangebot
- Betreuungsangebot
- intensive Kommunikationsmöglichkeiten und soziale Kontakte

¹² Das Landesgleichstellungsgesetz für behinderte Menschen wurde in Rheinland-Pfalz vom Landtag am 4.12.2002 verabschiedet, woraufhin dann das Landeshochschulgesetz angepasst wurde.

- Unterstützung von Gruppenarbeit über das Netz
 - Funktionen für Übungs- und Praktikumsbetrieb
 - Zugang zu Bibliotheken und zu verteilten Informationsressourcen
 - Zugang zur Forschung als Schnittstelle zur Lehre
 - Zugang zum Informations- und Beratungsangebot
 - Administrationsfunktionen (wie: Einschreibung und Belegung, Studienverlaufs- und Prüfungsverwaltung)
 - Formen der traditionellen Wissensvermittlung
 - verstärkte individualisierte Betreuung
 - regionale Standorte als Studienzentren
- (vgl. ebenda)

Ungefähr 100 Forschungs- und Entwicklungsprojekte – teils gefördert mit Mitteln der EU und des Landes NRW, teils aus eigenen Mitteln der Universität und der jeweiligen Lehrgebiete finanziert – bildeten die Basis für den in der Zwischenzeit angelaufenen Regelbetrieb der Fern-Universität als „Lernraum Virtuelle Universität“ mit entsprechend durchgängiger Darstellung im Netz. Quer durch alle Fachbereiche wird es langsam zur Realität, an virtuellen Seminaren, Arbeitsgruppen, Online-Übungen, virtuellen Labors, Chats und Newsgroups teilzunehmen, wobei das Angebot kontinuierlich ausgebaut wird. Die virtuelle Universitätsbibliothek ermöglicht es den Studierenden in Bibliothekskatalogen, Fachdatenbanken und der Zeitschriftenbibliothek nach Literatur zu recherchieren, sowie die anschließende Bestellung, Verlängerung oder Vormerkung von Büchern vorzunehmen. Durch die Teilnahme an dem Projekt „Die Digitale Bibliothek NRW“ haben die Studierenden Zugriff auf den landesweiten Bestand an Publikationen (vgl. Fern-Uni Hagen, LVU 2004). Ein „Virtueller Semesterapparat“ ist die neueste Entwicklung und soll auf weitere Informationen zum Fachgebiet des Studierenden hinweisen (vgl. Fern-Uni Hagen, Semesterapparat 2004).

Die virtuelle Universität gliedert sich in ein allgemein zugängliches Informations- und Kommunikationsangebot und in einen zugangsgeschützten „virtuellen Studienplatz“. Diese seit März 2001 als zentraler Zugang für das virtuelle Studium betriebene Lernumgebung wird demnächst in einem auf drei Jahre angelegten Projekt („Plattform 2003“) durch eine modifizierte Systemarchitektur mit erweiterten Funktionalitäten ersetzt. Ziel ist es, den Studierenden neben dem Zugriff auf Kursmaterialien, insbesondere auch die

verwaltungsbezogenen Prozesse (Einschreibung, Rückmeldung, Kursbelegung, usw.) besser innerhalb der Lernumgebung zu integrieren.

5.3.2 Barrierefreie Kursmaterialien im traditionellen Fernstudium

Die traditionellen Fernstudierenden bekommen postalisch von der Fern-Universität Hagen ihre Studienmaterialien zugeschickt, die in gedruckter Form und teilweise auch als Lernsoftware vorliegen. Da die Fern-Universität Hagen für unterschiedliche Gruppen von Studierenden offen sein möchte, wurde eine Reihe von Kursen aus dem gesamten Studienangebot im Arbeitsbereich „Audiotaktile Medien“ für Blinde und Sehbehinderte aufbereitet¹³ (vgl. Informationsbroschüre zum Fernstudium für Blinde und Sehbehinderte für das Sommersemester 2004). Bestimmte Kurse aus den Fächern Neuere Deutsche Literaturwissenschaft, Psychologie, Soziologie und Rechtswissenschaft können in verschiedenen Versionen bezogen werden, beispielsweise in gedruckter Punktschrift, als Tonkassette oder auf Diskette. Außerdem steht eine größere Anzahl Kurse im sogenannten Hagerer Lesesoftware-Format zu Verfügung, das speziell für Studierende geeignet ist, die als Ausgabegerät keinen Bildschirm sondern technische Hilfsmittel wie Braille-Zeile, Sprachausgabe oder Vergrößerungssysteme verwenden. Einige Kurse werden auch als Großdruckversion angeboten (vgl. ebenda).

Die für manche Kurse verwendeten audio-visuellen Materialien sind für gehörlose oder hörgeschädigte Studierende an der Fern-Universität Hagen bisher nicht zugänglich, obwohl auditive Inhalte Bestandteile der Videokassetten und Lehrsoftware sind (vgl. Schuemer, 2002). Im Vergleich dazu bietet die britische Open University gehörlosen und hörgeschädigten Studierenden ihr Studienmaterial, das auditive Elemente enthält, in einer für sie erfahrbaren Form an, indem sie Transkripte zu Verfügung stellt (vgl. ebenda). Dies könnte zum Beispiel durchaus auch von der Fern-Universität Hagen als Anregung genommen werden.

5.3.3 Barrierefreie Kursmaterialien im virtuellen Studium

Durch die geänderte Gesetzeslage im Bundesland Nord-Rhein-Westfalen, sieht sich die Hochschule der Aufgabe gegenübergestellt, für einen barrierefreien Zugang der Angebote im

¹³ Weitere deutschsprachige Hochschulen, die für Blinde und Sehgeschädigte spezielle Studienangebote entwickelt haben sind beispielsweise die Universität Karlsruhe, Studienzentrum für Sehgeschädigte (Internet, URL <http://szswww.ira.uka.de>), die TU Dresden, Fakultät Informatik (Internet, URL <http://elvis.inf.tu-dresden.de>) und die Universität Linz, Österreich, Medellversuch Informatik für Blinde (Internet, URL <http://www.mvblind.uni-linz.ac.at>).

Bereich der elektronischen Datenverarbeitung zu sorgen. Am 16. Dezember 2003 wurde das „Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen und zur Änderung anderer Gesetze“ (BGG NRW) vom Landtag verabschiedet, wobei sich §10 mit der barrierefreien Informationstechnik beschäftigt. Die anzuwendenden Standards werden in einer Rechtsverordnung geregelt, die sich in weiten Teilen an der des Bundes orientiert und am 1. Juli 2004 in Kraft trat. Demnach müssen alle neu eingestellten Webseiten den vom WAI/W3C formulierten Konformitätsstufen A und AA, sowie zentrale Einstiegs- und Navigationsseiten zusätzlich noch die Anforderungen AAA entsprechen (siehe Kapitel 4.1). Nach einer Übergangsfrist von etwa drei Jahren gilt diese Regelung dann für die komplette Webpräsenz.

Man ist sich an der Hochschule der Herausforderung bewusst, dass ein barrierefreier Zugang zur Informationstechnik alle Angebote im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung umfasst, also die virtuelle Universität mit einschließt. Als ersten Schritt möchte man die Homepage anpassen, da sie als Visitenkarte der Universität fungiert (vgl. Berg et al, 2004). Es ist geplant die Templates, die die Fern-Universität für ihr Web Content Management System verwendet, barrierefrei zu entwickeln, so dass sich die Eingabe von Inhalten um bestimmte Fragen der Zugänglichkeit nicht mehr zu kümmern brauchen (vgl. ebenda).

Es wäre wünschenswert, wenn die Fern-Universität Hagen noch stärker und eindeutiger ein Bewusstsein schaffen würde, warum Barrierefreiheit im Web und insbesondere im Bildungs- und Weiterbildungs-Sektor wichtig und notwendig ist. Meine Recherchen haben ergeben, dass das Thema auf den Webseiten der Fern-Universität Hagen nicht sehr präsent ist, weder auf den allgemeinen Internetseiten noch in den vielfach vorhandenen unterschiedlichen Erklärungen zum Konzept der Virtuellen Universität. Selbst wenn sich die Hochschule in ihrem internen Rechenzentrum bereits Gedanken dazu gemacht und als „Tips und Hinweise“ veröffentlicht hat (vgl. Berg et al, 2004), so sollte sie doch noch mehr alle diejenigen, die an den Projekten zur Umsetzung eines virtuellen Lernumgebung beteiligt sind, mithilfe eines umfassenden Informationsangebots in ihrem Internetauftritt ansprechen. Wie ein solches Vorgehen aussehen kann, wird in Kapitel 10 (Handlungsempfehlungen für Hochschulen) vorgestellt. Eine von oberster Hochschulseite aus formulierte Bekundung inwiefern das virtuelle Informations- und Lernangebot die Bedürfnisse Behinderter mitberücksichtigt, würde dieser Benutzergruppe zeigen, was sie von der Hochschule erwarten kann.

Im Konzept über die Virtuelle Universität steht ein Grundsatz, der sich hoffentlich in Zukunft auf alle Lernenden, auch die mit Behinderungen, bezieht:

„Der Lernende steht im Zentrum - seine persönlichen Anforderungen und Lernbedarfe, verfügbare Zeit und Lernort finden eine Entsprechung im Studiensystem, in den Angeboten und in der Betreuung der Virtuellen Universität.“
(vgl. Fern-Universität Hagen, Stabstelle LVU, 2004)

Für eine nicht allzu komplizierte und kostspielige Umsetzung einer barrierefreien Virtuellen Universität bestehen noch beste Chancen, da die Universität immer noch im Aufbau ist und viele Projekte und Medienkonzepte an den Fachbereichen noch in der Entwicklung stehen. Gerade in der Entwicklungsphase ist es günstig, die Weichen für einen barrierefreien Zugang zu stellen.

III. ANFORDERUNGEN AN TECHNIK UND DESIGN NETZBASIERTER HOCHSCHULWEBANGEBOTE

6. Evaluation der Zugänglichkeit: Methoden und Testwerkzeuge

Verschiedene Methoden und Werkzeuge helfen dabei Webseiten auf ihre Barrierefreiheit hin zu überprüfen. Dabei ist zu beachten, dass kein Evaluierungswerkzeug, hinsichtlich Barrierefreiheit und Einhaltung von Richtlinien, vollständige Informationen liefern und sämtliche Probleme aufdecken kann. Deshalb kann es die menschliche Urteilskraft für eine Evaluation auf keinen Fall ersetzen. Testwerkzeuge können die Effektivität einer Evaluation allerdings erhöhen (vgl. UI Access, 2001).

Da verschiedene Ziele mit einer Evaluierung verfolgt werden, die Durchführenden verschiedene Positionen inne haben und über verschiedene Grade an technischem Verständnis verfügen, gibt es auch verschiedene Ansätze und Werkzeuge auf dem Markt. Verschiedene Organisationen, Firmen und private Ratgeber haben für die Evaluierung von Webauftritten Empfehlungen veröffentlicht. Im Wesentlichen kann man sagen, dass ein Kurztest und/oder ein ausführlicher Test vorgenommen werden kann (vgl. Paciello, 2000, S. 120).

6.1 Die Standard-Methoden

Ein ausführlicher Ansatz, der vielen Entwicklern oder Anwendern von Evaluierungen als Ausgangspunkt dient, sind die Empfehlungen der Education and Outreach Working Group (EOWG) des WAIs/W3Cs. Sie unterscheidet zwischen einem Vorprüfungstest (preliminary review) und einem Einhaltungstest (conformance evaluation). Der Vorprüfungstest dient dazu, allgemeine Barrieren zu entdecken und der Einhaltungstest, um wichtige Probleme aufzudecken und das Level an Übereinstimmung mit WCAG-Richtlinien festzustellen. Außerdem werden Empfehlungen gegeben, wie in bestimmten Zusammenhängen die Barrierefreiheit überprüft werden kann (vgl. EOWG, 2002).

Ein Vorprüfungstest gliedert sich in fünf Punkte:

1. Repräsentative Auswahl der zu evaluierenden Webseiten treffen.
2. Verwendung eines grafischen Browsers wie Internet Explorer, Netscape Navigator oder Opera. Verschiedene Änderungen an den Einstellungen vornehmen und die Webseitenauswahl nach verschiedenen Kriterien hin untersuchen, wie beispielsweise Grafiken ausschalten und

überprüfen ob passender alternativer Text vorhanden ist, Ton ausschalten und sicher stellen, dass auditive Inhalte gleichermaßen auch als Text zu Verfügung stehen oder nur mit der Tastatur arbeiten.

3. Verwendung eines Voice-Browsers (wie IBM Home Page Reader) oder eines Textbrowsers (wie Lynx) und überprüfen ob die selben Informationen zu Verfügung stehen wie für Benutzer von grafischen Browsern. Liegt eine sinnvolle Reihenfolge vor bei der seriellen Wiedergabe?
4. Verwendung von zwei allgemeinen Zugänglichkeits-Testwerkzeugen.
5. Ergebnisse zusammenfassen.

Inhaltlich sind der Vorprüfungstest und der Einhaltungstest fast identisch. Die Hauptunterschiede liegen darin, dass beim Einhaltungstest

- mit mehr Browsern und Plattformen getestet wird,
- noch mehr Testwerkzeuge zum Einsatz kommen,
- ein Usability Test mit behinderten Testpersonen durchgeführt wird.

Die EOWG Empfehlungen für „specific contexts“ weisen darauf hin,

- dass während der Erstellung von Webseiten bereits Test vom Webseitenersteller durchgeführt werden können,
- was zu tun ist, um fortwährend zu gewährleisten und zu kontrollieren, dass der anvisierte Zugänglichkeitslevel auch umgesetzt und auch in Zukunft eingehalten wird,
- wie Webseiten auf Zugänglichkeit überprüft werden können, die zwar noch online stehen, aber nicht mehr gepflegt werden und
- wie Templates auf Zugänglichkeit getestet werden können.

(vgl. EOWG, 2002).

6.2 Vorschlag für eine einheitliche Evaluierungsmethode in Deutschland

Um ein deutschsprachiges Pendant zu liefern, das sich auch auf die deutsche Gesetzeslage bezieht, und um eine einheitliche Evaluierung in Deutschland zu gewährleisten, hat das Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik (AbI) ein Rahmenkonzept für Prüfung von Webseiten entwickelt (vgl. AbI, 2004). Meiner Meinung nach ist ein einheitliches Testverfahren nützlich und sinnvoll, wenn Hochschulen die Zugänglichkeit ihrer netzbasierten Informationen und Lernumgebungen verbessern wollen. Sie brauchen allgemein

gültige Empfehlungen, nach denen sie sich richten und mit denen ein richtiger Vergleich zu anderen Hochschulen hergestellt werden kann. Viele zur Zeit veröffentlichte Testverfahren sind auf den US-amerikanischen Markt und dessen Gesetzeslage zugeschnitten und deshalb für die deutschen Webseitenanbieter nur begrenzt brauchbar.

AbI hat ein Rahmenkonzept entwickelt, das sich in drei Teststufen gliedert (vgl. ebenda):

- 1. Vorüberprüfungstest:** dient dazu, eine erste Einschätzung des Webangebots zu liefern. Nur eine Auswahl an Seiten wird getestet.
- 2. BITV-Kurztest:** Hier wird ebenfalls nur eine Stichprobe an Seiten getestet und zwar nach der Beseitigung der im Vorprüfungstest aufgeführten Barrieren, wenn sich die Betreiber der Seite intensiver mit dem Thema "Barrierefreies Webdesign" und der BITV beschäftigt haben.
- 3. Haupttest:** Zur Zertifizierung des Angebots.

Als Grundlage für den Vorüberprüfungstest wurde die Barrierefreie Informationstechnik Verordnung (BITV) bzw. die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0 genommen, sowie die Empfehlungen der Education and Outreach Working Group (EOWG) berücksichtigt. Bei Fertigstellung der vorliegenden Arbeit war der Haupttest noch in seiner Entstehungsphase.

Es bleibt abzuwarten, ob die Hochschulen das von AbI erarbeitete Angebot annehmen. Ein allgemein gültiges Zertifizierungssymbol auf Hochschulwebseiten wäre sicherlich hilfreich für behinderte Studierende, die dann wissen, dass sie hier weniger Zeit und Geduld aufbringen müssen als bei anderen Webangeboten.

6.3 Testwerkzeuge

6.3.1 HTML Validierung

Die Validierung des HTML-Codes ist eine wichtige Voraussetzung, um Zugänglichkeit zu gewährleisten. Im Anschluss daran ist es sinnvoll, eine Validierung der verwendeten Style Sheets vorzunehmen.

Die von manchen behinderten Nutzern verwendeten assistiven Hilfsmittel brauchen einen validen, also sauberen Code. Denn korrekt ausgezeichnetes HTML beinhaltet auch Techniken für Barrierefreiheit, so ist zum Beispiel die Verwendung von alternativem Text für Grafiken eigentlich nur korrekt verwendetes HTML. Außerdem ergeben sich daraus viele weitere

Vorteile, denn damit wird beispielsweise Geräteunabhängigkeit sicher gestellt und damit der Weg für neu aufkommende Zukunftstechnologien geebnet (vgl. Smith, 2002).

Ein Beispiel für ein HTML Validierungs-Testwerkzeug ist der HTML Validation Service von W3C. Er überprüft kostenlos und online die WAI/W3C Empfehlungen, inklusive HTML, XHTML und Cascading Style Sheets (CSS). Ein HTML Validierungswerkzeug, das auch Korrekturen vornehmen kann, ist HTML Tidy von Dave Ragget. Es ist ein kostenloses Werkzeug, das es ermöglicht, HTML-Code-Fehler zu finden und automatisch zu beheben, um valides HTML zu produzieren.

6.3.2 Zugänglichkeits-Testwerkzeuge

Mit Testwerkzeugen für die Zugänglichkeit werden weitere, wenn auch nicht alle Barrieren ermittelt. Bei manchen Punkten bedarf es immer noch einer Überprüfung durch den Menschen. Das Evaluierungswerkzeug Bobby zum Beispiel, kann zwar bei Grafiken feststellen, ob ein alternativer (ALT-) Text vorhanden ist oder nicht, ist aber nicht fähig anzugeben, ob der hinzugefügte Text auch sinnvoll ist. Manchmal ist einfach auch gar kein ALT-Text nötig, zum Beispiel bei einem rein dekorativen Element ohne wichtige Funktion (vgl. UI Access, 2001). Im Allgemeinen sind die Testwerkzeuge sehr hilfreich, aber eben mit Bedacht zu verwenden.

Beispiele für Zugänglichkeits-Testwerkzeuge sind:

- **Bobby** (von CAST (Center for Applied Special Technology) entwickelt, jetzt von Watchfire übernommen): überprüft die Browser-Kompatibilität und die Einhaltung der WCAG 1.0 Richtlinien. Kann kostenlos online benutzt werden. Das Ergebnis wird im Browser angezeigt. Es gibt auch eine Offline-Version, die käuflich erworben werden muss.
- **WAVE 3.0**: kostenloses Online-Werkzeug, das (im Gegensatz zu Bobby) die Alternativ-Texte mit der dazugehörigen Grafik anzeigt, so dass geprüft werden kann ob der Text notwendig bzw. sinnvoll ist. Erstellt einen Bericht und weist mit Icons auf die bedenklichen Stellen hin.

- **Macromedia Dreamweaver Accessibility Extension:** Kostenlose Erweiterung, die Elemente für Zugänglichkeit in die Benutzerschnittstelle integriert. Überprüft nach WAI-Richtlinien oder der US-amerikanischen Section 508. Erstellt einen Bericht.
- **Cynthia Says:** Überprüft einzelne Webseiten gemäß WCAG Richtlinien und der Section 508. Zweck dieses Portals ist, Webseitenerstellern barrierefreies Webdesign zu lehren. Es kann kostenlos online benutzt werden oder ist auch in einer erweiterten Offline-Version mit dem Titel AccVerify verfügbar.

Beispiele für Zugänglichkeits-Testwerkzeuge, die mit denen man Korrekturen vornehmen kann:

- **LIFT von Usablenet:** Es handelt sich um ein kostenloses Online-Werkzeug. Nach Angabe der zu testenden URL und Registrierung wird das Ergebnis per E-Mail zugeschickt. LIFT gibt es mittlerweile auch als Erweiterung für die Autorenwerkzeuge Dreamweaver und Frontpage. Es testet gemäß Priorität 1 der WCAG und der Section 508. Außerdem erstellt es Berichte in HTML oder XML.
- **A-Prompt Toolkit:** ein Gemeinschaftsprojekt des Adaptive Technology Research Centers (ATRC) der Universität Toronto/Kanada und des Trace Research and Development Centers (TRDC) der Universität von Wisconsin/USA. Es liegt jetzt als erstes deutschsprachiges Test- und Korrekturwerkzeug vor und wurde vom Aktionsbündnis für barrierefreie Information (AbI) für den deutschsprachigen Markt lokalisiert. Auf Wunsch überprüft es wahlweise nach den deutschen Richtlinien der Barrierefreien Informationstechnik-Verordnung (BITV), den Web Accessibility Guidelines (WCAG) oder der Section 508.

6.3.3 Spezielle Werkzeuge

- **Vischeck:** Simuliert wie Menschen, die farbenblind sind, die Webseite sehen. Kann heruntergeladen werden, als Plug-In für Photoshop oder online benutzt werden.
- **Lynx Viewer:** Mithilfe dieses Online-Werkzeug wird der Textbrowser Lynx simuliert.

- **AccMonitor Online von HiSoftware:** ist in der Lage, gesamte Webauftritte oder Unterkategorien zu überprüfen. Es kann dank eines Management Systems auch deren Zugänglichkeits-Status rund um die Uhr nach den WCAG Prioritäten 1 bis 3 als auch nach Section 508 überprüfen. Mit ihm lassen sich auch E-Mails verschicken.

7. Autorenwerkzeuge

Die Gestaltung von Webauftritten wird heutzutage durch Autorenwerkzeuge, auch Editoren genannt, schneller und leichter gemacht. Einfache Webseiten lassen sich bereits mit einem gängigen Schreibprogramm mithilfe eingebauter Features in ein HTML-Dokument umwandeln. Um anspruchsvollere Auftritte zu erzeugen, wird häufig Software wie z.B. Macromedia's Dreamweaver oder Microsoft's Frontpage benutzt. Vorteilhaft ist hierbei, dass man damit in einer grafischen Benutzeroberfläche arbeiten kann, ohne große Kenntnisse von HTML und CSS haben zu müssen (vgl. Sloan, 2000).

Mittlerweile gibt es auch immer mehr Autorenwerkzeuge speziell für die Erzeugung von netzbasierten Lernumgebungen auf dem Markt. Sie enthalten Technologien wie Chatrooms und Videokonferenzsysteme, Simulationen und Spiele, Test- und Bewertungswerkzeuge die besonders anfällig dafür sind, dass behinderte Studierende, Tutoren und Webseitenentwickler Zugänglichkeitsschwierigkeiten haben (vgl. IMS, 2004, S. 6).

In den vom W3C veröffentlichten Richtlinien für Autorenwerkzeuge (Authoring Tools Accessibility Guidelines 1.0) wird gefordert, dass

- ein Autorenwerkzeug den Autor darin unterstützen soll, barrierefreien Webinhalt zu produzieren,
 - es in der Lage sein soll, dem Autor während des Erstellungsprozesses bei der Überprüfung und Ausbesserung von barrierefreiem Webinhalt behilflich zu sein,
 - die Mechanismen um barrierefreien Webinhalt zu erzeugen, einfach zu benutzen sein sollen,
 - die Features um barrierefreien Webinhalt zu erzeugen, harmonisch in der Erscheinung des Werkzeugs und im Umgang mit dem Werkzeug sein („look and feel“) sollen. Gleichzeitig sollen die Features in der Hilfe-Funktion ausführlich beschrieben sein und eine Dokumentation dazu soll mit dem Werkzeug ausgeliefert werden,
 - das Autorenwerkzeug selbst barrierefrei sein muss
- (vgl. Jacobs et al, 2000).

7.1 Autorenwerkzeuge für allgemeine Hochschulwebseiten

Grundsätzlich kann man mit fast jedem Autorenwerkzeug barrierefreien Webinhalt erzeugen (vgl. WebAIM, 2004f). Denn es liegt vielfach in der Hand des Webdesigners selbst, wie das Endergebnis aussieht. Mittlerweile sind Editoren auf dem Vormarsch, die es den Webseitenentwicklern erleichtern sollen, auf Barrierefreiheit zu achten und dies auch dementsprechend umzusetzen. Beispielhaft sind die Programme Dreamweaver und Contribute von Macromedia, sowie Frontpage von Microsoft genannt.

7.1.1 Macromedia Dreamweaver

In der letzten Version von Dreamweaver, Dreamweaver MX 2004, werden alle relevanten Webstandards korrekt und vollständig unterstützt. Anders als die Vorgängerversionen, kann es moderne CSS-Layouts ohne Probleme darstellen. Alle Accessibility-Hilfen wurden auch erstmals zusammengefasst, anstatt sich über das gesamte Programm zu verstreuen. Außerdem können komplexere Elemente, wie Datentabellen und Formulare nun einfacher barrierefrei gestaltet werden. Eine barrierefreie Vorlage ermöglicht es auch Benutzern von Screenreadern mit diesem Editor zu arbeiten (vgl. Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch e.V., 2003a).

Es gibt für Dreamweaver mittlerweile zwei spezielle Zusatzwerkzeuge, die dabei helfen sollen, Barrierefreiheit zu gewährleisten. Das eine ist die Section 508 Accessibility Suite Extension und wurde von UsableNet.com entwickelt. Dieses Programm ist besonders geeignet für den US-Markt, da es die Webseiten mit dem dort vom Gesetz her gültigen Standards vergleicht, der Section 508 des Rehabilitation Acts. Die Webseiten können überprüft, Unstimmigkeiten entdeckt und Hinweise zur Ausbesserung gegeben werden. Es ist möglich eine einzelne Webseite, eine Gruppe von Webseiten oder sogar einen ganzen Webauftritt zu untersuchen. Für die letzte Dreamweaver-Version ist das Werkzeug standardmäßig enthalten (vgl. Macromedia Dreamweaver, 2004).

Das zweite Zusatzwerkzeug für Dreamweaver ist Macromedia's Accessibility Extension. Damit kann ein Bericht erzeugt werden, ähnlich dem des Überprüfungswerkzeugs „Bobby“, der den Webdesigner auf Eingaben im Quellcode hinweist, die die Zugänglichkeit der Webseite gefährden können. Zusätzlich werden einem die entsprechenden WAI/W3C-Richtlinien angezeigt. Dieses Programm ist im Dreamweaver 4 und Dreamweaver MX 2004 enthalten. Es ist kompatibel mit Dreamweaver 3 und kann für diese Version im Macromedia Exchange Center heruntergeladen werden (vgl. ebenda).

Diese Zusatzwerkzeuge können zwar die Nichteinhaltung von barrierefreien Elementen aufdecken, jedoch längst nicht alle. Deshalb sollte zusätzlich immer noch ein Mensch die Checkpunkte durchgehen. Auch die Änderungen selbst kann bisher kein Werkzeug vollbringen und müssen immer noch vom Webdesigner selbst durchgeführt werden. Auch wer ältere Dreamweaver-Versionen benutzt, kann damit barrierefreie Webseiten herstellen. Hauptsächlich geht es darum, Änderungen in der Vorlage vorzunehmen und Einstellungen, die man von dort aus nicht beeinflussen kann, im HTML-Quellcode zu bearbeiten (vgl. WebAIM, 2004f).

7.1.2 Macromedia Contribute

Ein nicht ganz so bekanntes Produkt wie Dreamweaver, stammt ebenfalls aus dem Hause Macromedia, und ist zur Erstellung von Webseiten gedacht für nicht-technik-orientierte Anwender. Contribute 2 soll eine barrierefreie Ein- und Ausgabe von Webinhalten ermöglichen. So erlaubt die Benutzerschnittstelle des Programms eine reibungslose Zusammenarbeit mit Nutzern von Screenreadern. Über die Option „Enforce Accessibility“ wird der Webseitenersteller aufgefordert allen Grafiken Alternativtext zuzuordnen, relative Fontgrößen anzugeben und Zusammenfassungen für Tabellen bereit zu stellen (vgl. Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch, 2003b).

7.1.3 Microsoft Frontpage

Mit Microsoft Frontpage 2003, lassen sich einfacher als mit den vorherigen Versionen barrierefreie Webseiten erstellen. Alle relevanten Elemente einer barrierefreien Webseite werden unterstützt. Mit dem standardmäßig enthaltenen Accessibility Checker können die erzeugten Webseiten auf ihre Barrierefreiheit überprüft werden. Am Ende des Tests kann man eine Liste einsehen, in der die WCAG 1.0 Richtlinie genannt wird, die missachtet wurde und die barrierefreie Variante beschrieben wird. Ein von Microsoft (2003) veröffentlichtes White Paper gibt genaue Anweisungen, wie man mit Frontpage 2003 barrierefreien Webinhalt erzeugen kann. Letztendlich bleibt es aber „Handarbeit“.

Bei Frontpage 2000 kann man viele Verbesserungen, die zu einer barrierefreien Webseite führen, direkt auf der grafischen Benutzeroberfläche durchführen. Hier kann man angeben, alternativen Text zu Grafiken hinzuzufügen, Überschriften und Unterüberschriften

einzubauen oder lange Linklisten zu überspringen. Die Änderungen, die dort nicht vorgenommen werden können, sind im HTML-Code selbst einzugeben, was in diesem Editor relativ einfach geht. Hier lassen sich Befehle eintragen wie zum Beispiel leere ALT-Tags einzufügen, beispielsweise für dekorative Bilder, oder Frames zu benennen (vgl. WebAIM, 2004p).

7.2 Autorenwerkzeuge für netzbasierte Lernumgebungen (Kursautorenwerkzeuge)

Wie bereits zu Beginn dieses Kapitels erwähnt, unterstützen Autorenwerkzeuge Webseitenentwickler und Tutoren bei der Erstellung von Webseiten. Ihre Vorteile sind

- Schnelles Erstellen – ist ein Benutzer erst einmal vertraut mit dem Autorenwerkzeug, lassen sich die Seiten schnell erstellen.
- Einfache Benutzung für Nicht-HTML-Experten – Da der Code automatisch generiert wird, müssen Autoren kein HTML beherrschen.
- Erstellung einer großen Anzahl von einheitlich gestalteten Seiten ist möglich – Autorenwerkzeuge erlauben es eine Menge Seiten zu erstellen mit dem selben Aussehen, einheitlicher Navigation und Handhabung.

(vgl. Sloan, 2000)

Dieser letztgenannte Punkt ist ein großer Vorteil für behinderte Benutzer. Ein einheitliches Layout kann die Navigation und Orientierung auf den Webseiten der Lernumgebung erleichtern. Falls sich eine Hochschule entscheiden würde, alle angebotenen netzbasierten Lernumgebungen mit einem einzigen Paket an Autorenwerkzeugen erstellen zu lassen, würden die Studierenden im Verlauf ihres Studiums auf immer gleich gestaltete Benutzerschnittstellen trotz verschiedener Online-Kurse treffen (vgl. Access IT, 2004b).

7.2.1 Zugangsprobleme von Kursautorenwerkzeugen

Der Einsatz von Autorenwerkzeugen für webbasierte Lernumgebungen kann dazu führen, dass behinderte Benutzer keinen oder erschwerten Zugang zu den Webinhalten haben. In der Vergangenheit wurden mehrere Studien durchgeführt, um übliche Autorenwerkzeuge auf ihre Barrierefreiheit hin zu überprüfen.

Eine Studie von 2000 vom Special Needs Opportunity Window (SNOW) Projekt an der Universität von Toronto hat viele ernsthafte Zugangsprobleme bei den überprüften Werkzeugen entdeckt (vgl. Sloan, 2000): Der automatisch erstellte HTML-Code entspricht häufig nicht den WAI Richtlinien und ist oft nicht-valides HTML, da ein proprietärer Code verwendet wird, der nur mit bestimmten Browsern und bestimmter Betriebssoftware interpretiert werden kann. Der Code ist oft unverhältnismäßig lang, führt somit zu größeren Webseitengrößen und längeren Downloadzeiten. Die Studie zeigte auch, dass in der Beschreibung von vielen Autorenwerkzeugen an keiner Stelle die Notwendigkeit für barrierefreies Design erwähnt wird. Bemängelt wurde ferner die häufig fehlende Meldung an den Webseitenersteller, Elemente einzubauen, die die Barrierefreiheit unterstützen, beispielsweise die Möglichkeit alternativen Text für Grafiken hinzuzufügen (vgl. ebenda).

Die Staffordshire Universität in Großbritannien veröffentlichte 2001 eine Studie über die Zugänglichkeit von Online-Kursen, die mit zwei verschiedenen Autorenwerkzeugen erstellt wurden. Es handelte sich um COSE, ein vom Learning Development Center der Staffordshire Universität selbst entwickeltes Werkzeug und um Lotus LearningSpace. Nach Meinung der Projektleiter treffen die Probleme, die aufgetaucht sind, auf viele Kurs-Autorenwerkzeuge zu. Als klassisches Problem erwies sich für die behinderten Testteilnehmer überhaupt zu den Kursseiten zu gelangen, wenn eine Hochschule Aspekte der Barrierefreiheit bei der Gestaltung und der Navigation ihrer Internetseiten nicht berücksichtigte. Auf den Online-Kurs selbst bezogen, bereiteten die größten Schwierigkeiten die Navigation und damit zusammenhängende Aspekte. Als weiteres bezogen sich die Probleme auf Textdarstellung und Farbgebung, das Fehlen alternativer Texte für Grafiken und Javakompatibilität (vgl. ebenda).

TechDis¹⁴ veröffentlichte 2003 Ergebnisse einer Umfrage, die sich darauf bezog, wie Anbieter von Kurs-Autorenwerkzeugen das Thema Barrierefreiheit in ihren Produkten berücksichtigen, ob sie dazu Richtlinien haben und Beratung anbieten (vgl. Ball et al, 2003). Dabei stellte sich heraus, dass die US-amerikanischen Anbieter (WebCT und Blackboard) in den Bemühungen ihre Produkte barrierefrei zu machen, weiter entwickelt sind als die britischen. Beide Hersteller verfügen auf ihren Firmenwebseiten über Informationen rund um das Thema Barrierefreiheit ihres Produktes. Man findet dort eigene Vorschriften und Richtlinien, sowie Beratung und Namen von Kontaktpersonen. Drei der britischen Anbieter

¹⁴ TechDis ist ein britischer Dienstleister, der Studierenden und Personal mit Behinderungen im höheren Bildungs- und Weiterbildungssektor Unterstützung im Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien anbietet .

(FD Learning Environment, Granada LearnWise und COSE) haben auch eigene Vorschriften entwickelt und teilweise umgesetzt, wobei weiterhin an Verbesserungen gearbeitet wird.

7.2.2 Produktverbesserungen

Viele US-amerikanische Hersteller von Kursautorenwerkzeugen (Blackboard, WebCT, eCollege oder ToolBook) haben ihre Produkte deutlich verbessert hinsichtlich Barrierefreiheit, vor allem für die Benutzer von Screenreader-Software. Standardmäßig beinhalten ihre Produkte jetzt alternativen Text für alle Grafiken, sinnvolle Titel für Frames und Tabellen und Formulare, die entsprechend den Richtlinien für Barrierefreiheit strukturiert sind (vgl. AccessIT, 2004b). Dies wird verstanden als Reaktion auf ein Gesetz von 1998, die Section 508 des Federal Rehabilitation Acts (siehe Kapitel 4.2.3). Aber auch die britischen Anbieter holen auf, da sie durch die neue Gesetzeslage in ihrem Land in die Pflicht genommen wurden. Laut dem Teil 3 des Disability Discrimination Acts müssen nämlich seit September 2003 sämtliche Bildungseinrichtungen ihre Webangebote, inklusive Lehrinhalte, barrierefrei gestalten (siehe Kapitel 4.5.2).

7.2.3 Kursinhalte in bestimmten Dateiformaten

Trotz dieser Bemühungen gibt es immer noch Komponenten in webbasierten Lernumgebungen, die besonders viele Zugangsprobleme für bestimmte behinderte Studierende darstellen. Denn nicht nur das Interface, die Benutzerschnittstelle des Online-Kurses, kann Barrieren aufweisen, sondern auch die eingestellten Kursmaterialien. Diese können in verschiedenen Dateiformaten vorliegen (Microsoft PowerPoint-Präsentation, Adobe PDF, Video-Datei, Audio-Datei etc.) die für manche behinderte Benutzer nicht erfahrbar sind. Middleton (2002, S. 5) bemerkt in diesem Zusammenhang, dass Probleme entstehen, weil Kursautorenwerkzeuge nicht in der Lage sind, die in verschiedenen Formaten abgelegten Kursinhalte dahingehend zu überprüfen, ob sie auch den Standards für Accessibility entsprechen. Deshalb liegt es in der Verantwortung des Webseitenentwicklers oder Tutors, die Dateienbarrierefreiheit sicher zu stellen.

8. Design-Anforderungen an allgemeine Hochschul-Webseiten

Die Homepage einer Hochschule bildet die Einstiegsseite für Benutzer, auf der diese sich einen Überblick über das gesamte Hochschulangebot verschaffen können. Von hier aus gelangen sie zu allen übrigen Seiten, zum Beispiel zu denen der einzelnen Fachbereiche und von dort aus möglicherweise zu einem Online-Kurs. Da auf diesen allgemeinen Hochschulwebseiten (im Gegensatz zu netzbasierten Lernumgebungen) immer mehr wesentliche Informationen und Funktionen für Studierende zu finden sind, ist es eine Notwendigkeit, gleiche Zugangsmöglichkeiten für alle Nutzer zu schaffen.

Studien aus verschiedenen Ländern belegen, dass viele Hochschulwebseiten diesem Anspruch nicht gerecht werden. So hat beispielsweise Schmetzke über einen Zeitraum von sechs Jahren, 13 an die der Universität von Wisconsin/USA angeschlossenen Hochschulen auf ihre Barrierefreiheit hin überprüft. Dazu verwendet er die Testsoftware „Bobby“. In seiner letzten dazu veröffentlichten Studie von 2004 kam er zu dem Ergebnis, dass 45% der getesteten Hochschulen mit der US-amerikanischen Section 508 des Rehabilitation Acts einhergehen. 60 % entsprachen der von WAI aufgestellten Konformitätsstufe, 6% verfügten über AA und 4% wurden mit AAA eingestuft (vgl. Schmetzke, 2004) (siehe auch Kapitel 4.1).

Alexander (2003) hat die wesentlichsten Webseiten von 45 australischen Hochschulen getestet¹⁵. Die Evaluationsmethodik lehnte sich an die von dem W3C vorgeschlagene Vorgehensweise an (Verwendung von automatischen und halbautomatischen Software-Tools, siehe Kapitel 6.1). Dabei wurde festgestellt, dass 98% der australischen Hochschulwebseiten die grundlegenden Richtlinien zur Barrierefreiheit nicht einhalten, so wie sie die australische Human Rights and Equal Opportunity Commission (HREOC) in ihren „Advisory Notes“ im Auftrag der Regierung formuliert hat (vgl. HREOC, 2002).

In einer in Großbritannien von Kelly (2002) durchgeführten Studie wurden die Einstiegsseiten (= Homepages) von 162 britischen Hochschulen mit „Bobby“ getestet. Das Ergebnis sah so aus, dass vier Homepages der von dem W3C festgelegten Konformitätsstufe AA entsprachen. 70 Hochschul-Homepages erfüllten die Konformitätsstufe A.

Wie diese Studien zeigen, besteht bei den Hochschulen also noch Handlungsbedarf. Da die wesentlichen Webseiten auf dem Hochschulserver liegen, liegt es in der Verantwortung der Hochschulleitung für einen barrierefreien Zugang zu sorgen.

¹⁵ In Australien verbietet der Disability Discrimination Act 1992 (DDA) die Gestaltung von unzugänglichen Webseiten für Nutzer mit Behinderungen (Section 24: Goods, services and facilities).

Es existieren mittlerweile viele Richtlinien, um Webseiten und ihre Inhalte barrierefrei zu machen. Die Web Accessibility Initiative (WAI) des World Wide Web Consortiums (W3C) hat 1999 Richtlinien zur Gestaltung barrierefreier Webseiten veröffentlicht, die weltweit als Standard dienen und Grundlage vieler nachfolgender Richtlinien wurden (vgl. Kapitel 4.1). Für Hochschulwebseiten und netzbasierte Lernumgebungen gelten im Grunde genommen die gleichen W3C-Richtlinien wie für andere Webseiten. W3C hat bisher keine speziellen Standards für netzbasierte Lernumgebungen veröffentlicht. Das IMS Global Learning Consortium hat hingegen Richtlinien entwickelt, die sich besonders auf Komponenten von Online-Kursen beziehen (IMS, 2004).

Burgstahler (2002a) fasst zusammen, dass es im Grunde genommen zwei Methoden gibt, um Inhalt und Navigation, die wichtigsten Elemente einer Webseite, barrierefrei zu machen. Zum einen sollen unzugängliche Elemente gar nicht erst verwendet werden oder falls diese nicht vermieden werden können, sollten alternative Methoden angeboten werden, um Funktionen auszuführen bzw. Inhalte darzustellen. Diese „Daumenregel“ lässt sich auch auf alle übrigen Kriterien für barrierefreie Webseitengestaltung anwenden. Webseiten selbst können mit bestimmten Autorensystemen erstellt werden, zum Beispiel Microsoft FrontPage oder Macromedia Dreamweaver. Wie man mit diesen barrierefreien Webseiten erzeugen kann, wurde ausführlicher in Kapitel 7 erläutert.

Zuerst werden die allgemeinen Design-Anforderungen für *Webseiten* erklärt. In Kapitel 9 werden dann die speziellen Design-Anforderungen für die Komponenten von *netzbasierten Lernumgebungen* beschrieben.

8.1 Inhalt und Layout

Inhaltliche Informationen sollten nicht über Merkmale des Layouts transportiert werden (vgl. WCAG 1.0, Richtlinie 3). Mithilfe von Cascading Style Sheets (CSS) kann das Layout unabhängig vom Text gestaltet werden und erlaubt dem Nutzer die Verwendung eigener Vorlagen, d.h. er kann sein eigenes Layout festlegen.

Die von W3C entwickelten Cascading Style Sheets definieren Stilvorlagen unabhängig von der HTML-Seite, ähnlich den Formatvorlagen in der Textverarbeitung. Ein Vorteil liegt auf der Administrationsseite: Wenn jede HTML-Seite per Hand mit Layout definiert werden

muss, erfordert das einen enormen Aufwand. Mit Style Sheets können durch die Veränderung einer Layout-Vorlage alle betroffenen Seiten mit einem Schlag verändert werden (vgl. Divišek 1996, S. 156). Durch die Trennung von Struktur und Format, Inhalt und Layout, werden nicht nur Nutzer mit Screenreader-Software unterstützt. Cascading Style Sheets zeigen sich zudem nützlich für die Darstellung von Inhalten auf PDAs, Mobiltelefonen oder anderen tragbaren Internetgeräten und ebnet somit den Weg für zukünftige Technologien.

8.2 Seitenaufbau und Navigation

Überschriften, Listen und eine konsequente Struktur helfen dabei, dass Nutzer, die nicht mit konventioneller Soft- und Hardware das Web benutzen, sich auf den Webseiten zurechtfinden. Das Verständnis von Aufbau und Navigation der Seite kann für sie unnötig erschwert werden durch die unangemessene Verwendung von HTML, z.B. für Layout-Zwecke (z.B. Header, die die Schriftgröße festlegen). Hierzu ist es notwendig kurz ein paar grundsätzliche Dinge zu HTML zu sagen:

HTML kann besser zugänglich für bestimmte Benutzergruppen sein, wenn es so angewendet wird, wie es ursprünglich beabsichtigt war. HTML war ursprünglich dazu gedacht, Struktur und Funktion von Dokumenten zu beschreiben. Als die grafische Benutzeroberfläche eingeführt wurde, kamen neue offizielle und inoffizielle HTML Formate dazu. Der TABLE-Tag zum Beispiel ist eigentlich für die Darstellung von Tabellen-Daten gedacht, entwickelte sich aber zum Allzweckwerkzeug für Seiten im Zeitschriften-Layout. HTML-Strukturelemente für Layout-Zwecke umzufunktionieren, behindert die Zugriffsmöglichkeiten von textbasierten Browsern. Nicht jeder Nutzer benutzt aber einen konventionellen Browser, Monitor oder Keyboard um ins Web zu gehen (vgl. Harrison, 1999).

Cascading Style Sheets wurden speziell für die Umsetzung eines immer gleichbleibenden Seitenaufbaus entwickelt. Die einfache und auf allen Seiten wiederkehrende Navigationsstruktur ist für Menschen mit schwacher Sehkraft von wesentlicher Bedeutung, besonders wenn sie einen Bildschirmvergrößerer benutzen, der immer nur einen kleinen Ausschnitt der Webseite zeigt. Auch Menschen mit Lernschwierigkeiten oder geistiger Behinderung wird die Orientierung dadurch leichter gemacht.

Die Navigation spielt auch eine wichtige Rolle für Menschen, denen es nicht möglich ist eine Maus zu benutzen. Benutzer von Screenreadern navigieren mit Hilfe des Tabkeys auf der Webseite. Andere wiederum haben eine Simulation eines Keyboards auf dem Bildschirm, die

sie mit dem Tabkey bedienen. Auch Spracherkennungssoftware befiehlt dem Computer, den Tabkey zu benutzen. Je nach Anzahl der Navigationsbuttons und Links, kann das bedeuten, dass sich der Benutzer durch eine ganze Anzahl durchklicken muss, um auf das gewünschte Element zu kommen. Ein Navigationsmenü, das sich immer wieder an der selben Stelle auf jeder Seite befindet, kann durch das Attribut <SKIP NAVIGATION> im HTML-Code übersprungen werden.

8.3 Webseitenelemente

8.3.1 Links

Text, der als Link fungiert, sollte so formuliert sein, dass er auch ohne den unmittelbaren Kontext verständlich ist. Falls zu wenig Platz zu Verfügung steht, ein Wort oder ein paar knappe Worte dazu nicht ausreichen, kann das ALT-Attribut hier eine etwas längere Linkbeschreibung geben. Auf diese Weise müssen die Nutzer den Link nicht zuerst anklicken und eine neue Seite herunterladen, um zu erfahren wo der Link sie hinführt. Das kann sehr hilfreich für blinde Nutzer sein, die mit ihrer Screenreader-Software die Webseite nach interessanten Links durchsuchen können, aber nicht über die neueste Version verfügen. Wenn zum Beispiel der Link nur sagt „Hier klicken“ oder „Weiter“, dann sind das auch für nicht-behinderte Nutzer keine hilfreichen Informationen (vgl. Nielsen, 2001, S. 310).

8.3.2 Grafiken

Nutzern von Screenreadern ist prinzipiell die Möglichkeit der Betrachtung einer Grafik verwehrt, da diese Software nur Text interpretieren kann. Lösen lässt sich das Problem, indem im HTML-Quelltext jeder Grafik das ALT-Attribut hinzugefügt wird, das einen beschreibenden Alternativ-Text enthält. Der HTML-Code für das Einfügen eines Bildes mit einem ALT-Text kann dann so aussehen:

```
<IMG SRC="Dateiname.jpg" ALT="Foto des Haupteingangs der Universitätsbibliothek">
```

Nicht-sehbehinderte Nutzer profitieren auch von der ALT-Funktion. Schon während dem Herunterladen des Bildes können sie den ALT-Text lesen und so im Voraus erkennen, welche Art Bilder sie zu erwarten haben und eventuell entscheiden, ob sie den Vorgang weiter fortsetzen möchten oder nicht (vgl. Nielsen, 2001, S. 305).

Hat die Grafik nur dekorative Funktion, so ist es am besten, den blinden Benutzer damit gar nicht erst aufzuhalten. Ein leerer ALT-Tag (ALT="" "") erlaubt dem Screenreader das nichtssagende Bild zu überspringen. Wenn nämlich gar kein ALT-Attribut angeführt wird, dann wird der Nutzer von dem Bildschirmlesegerät informiert, dass ein unbekanntes Bild auf der Seite vorliegt und er weiß dann nicht, ob es sich dabei um eine wichtige Information handelt. Das setzt natürlich voraus, dass der Webdesigner sich Gedanken darüber machen muss, welche Grafik eine Beschreibung braucht, wie viel Beschreibung nötig ist und diese sollte dann auch aussagekräftig sein (vgl. ebenda).

Animierte Grafiken oder Text sollten nicht flackern oder aufblitzen, da es bei manchen behinderten Benutzern, zum Beispiel Epileptikern, einen Anfall auslösen kann. Ansonsten sollte die Möglichkeit bestehen, diese Elemente auszuschalten (vgl. Brewer, 2000a).

8.3.3 Grafische Navigations-Buttons

Diese sollten genügend groß sein und einen gewissen Abstand voneinander besitzen, damit motorisch behinderte oder sehbehinderte Menschen leichter draufklicken können. Zudem sollten sie dem Screenreaderbenutzer verbal angekündigt werden (vgl. Abel/Voigt, 2002b).

8.3.4 Diagramme und Schaubilder

Diagramme und Schaubilder können am besten durch eine Zusammenfassung beschrieben werden. Mit dem LONGDESC-Attribut oder D(=description)-Link können längere Beschreibungen gemacht werden, falls es sich um eine komplexere Grafik handelt, die wichtig zum Verstehen des Inhalts ist. Allerdings wird die LONGDESC-Funktion in den 4.0 Versionen der gängigen Browser nicht unterstützt (vgl. Coombs, 2003).

8.3.5 Imagemaps und Hotspots

Alle Imagemaps sollten clientseitig und mit ALT-Attributen für jeden einzelnen Link ausgestattet sein, damit auch ein Screenreaderbenutzer zumindest eine Beschreibung der Link-Ziele erhält, wenn er die Maus über die entsprechenden Stellen bewegt. Nicht-behinderte Anwender profitieren ebenfalls von der ALT-Funktion, da sie in dem rechteckigen

Bereich des Hotspots den ALT-Text bereits sehen können, während das Bild noch geladen wird (vgl. Nielsen, 2001, S. 305).

8.3.6 Frames (Rahmen)

Ein Frameset ist eine Webseite, die aus mindestens zwei getrennten Webseiten besteht, die in dem selben sichtbaren Feld angeordnet sind. Sehende Nutzer können die Inhalte verschiedener Frames auf einer Seite auf einen Schlag erfassen und die Reihenfolge ausmachen. Der Benutzer eines Screenreader kann die Inhalte mehrerer Seiten nicht in diesem Maße auf einmal erfassen. Der Screenreader arbeitet linear und nimmt sich einen Frame nach dem anderen vor. Frames sind nicht unzugänglich für moderne Screenreader, aber sie können verwirrend wirken. Es gibt Screenreader, die sofort Frame für Frame vorgehen (zum Beispiel JAWS), andere präsentieren dem Nutzer zuerst eine Liste der angezeigten Frames (zum Beispiel IBM's Home Page Reader) und dieser kann auswählen zu welchem Frame er gehen möchte (vgl. WebAIM, 2004c).

Deshalb ist es wichtig, die Frames mit sinnvollen Titeln auszustatten. Die oft gewählten Titel Frame1, Frame2, usw. sollten zum Beispiel durch Wörter wie „Navigationsframe“ oder „Textframe“ ersetzt werden. Wenn keine Frame-Titel vorhanden sind, sucht der Screenreader nach anderen Informationsquellen, wie zum Beispiel dem NAME-Attribut oder des Dateinamen des Frames. In diesem Fall ist es hilfreich, wenn zum Beispiel statt „default3“ hier ebenfalls sinnvolle Namen stehen, die ausdrücken, um welchen Inhalt es sich handelt.

Falls der Nutzer keine Frames benutzen kann oder will, sollte immer ein NOFRAMES-Inhalt vorhanden sein, der eine kurze Inhaltsbeschreibung enthält oder auf die jeweiligen FRAME-Seiten verlinkt (vgl. ebenda).

8.3.7 Formulare

Im Web gibt es die Möglichkeit per E-Mail oder Formular Informationen zu verschicken oder zu erhalten. Ein Vorteil ist unter anderem, dass man zur Verwendung kein E-Mail Programm braucht. Außerdem kann der Empfänger ganz spezifische Informationen erhalten, die er mit dem Formular abgefragt hat (vgl. Hellbusch, 2001a).

Auf den Webseiten von Hochschulen finden Formulare Anwendung bei Anmeldungen zu Kursen, Ausfüllscheine für den Ausleihservice von Bibliotheken etc. Außerdem liegen auch

bei sogenannten Drop-Down-Menüs, die häufig in Navigationsleisten vorkommen, Elemente eines Formulars zugrunde.

Besonders für Screenreadernutzer kann das Benutzen von Formular- und Kontrollelementen zu einer Herausforderung werden. Die wichtigsten Kriterien sind, dass es tastaturzugänglich (also ohne Maus), logisch aufgebaut und einfach zu benutzen ist (vgl. Caspers, 2003d). Diese Vorgaben kommen nicht nur Nutzern assistiver Technologien, wie zum Beispiel Screenreadern zugute, sondern allen Nutzern.

Formulare werden üblicherweise entlang eines Gestaltungsrasters aufgebaut. Allen ist gemeinsam, dass sie Formular- oder Kontrollelemente mit dazugehörigen Beschriftungen oder Labels enthalten. Formularelemente sind zum Beispiel Kästchen zum Ankreuzen oder welche, in denen man Angaben zur eigenen Person machen kann. Obwohl HTML viele gute Elemente für bedienerfreundlichere Formulare aufweist, werden diese im Web bisher doch nur sehr sparsam eingesetzt. Beim Ausschöpfen aller Möglichkeiten von HTML wird sichergestellt, dass Formulare mit allen denkbaren Zugangsformen bedient und verarbeitet werden können.

Die häufig verwendeten Layout-Tabellen in HTML sind kein bedienerfreundliches Mittel für behinderte Benutzer. Besonders für nicht-grafische Zugangsarten wie mit Screenreadern ist die Linearisierbarkeit von Inhalten und Funktionen wichtig. Bei vielen mit verschachtelten Tabellen gestalteten Formularen ist das aber nicht mehr gegeben, so dass eine korrekte Zuordnung der Kontrollelemente zu ihren Beschriftungen nicht mehr garantiert ist (vgl. ebenda).

Deshalb ist der Einsatz von Cascading Style Sheets sehr nützlich, weil hier getrennt vom Inhalt, die Positionierung der Labels und Kontrollelemente vorgenommen werden kann, so dass der „Lesefluss“ eines Screenreaders nicht durcheinander kommt.

8.4 Farbgebung

Je kontrastreicher Hintergrund, Text und Bilder zueinander sind, desto besser. Dunkler Text auf hellem Hintergrund wird meistens von den nicht-sehbehinderten Nutzern bevorzugt, da dies ihrer Lesegewohnheit entspricht. Manche Sehbehinderungen bewirken jedoch, dass Blendungen reduziert werden müssen, so dass die Hintergrundfarbe auf keinen Fall weiß sein soll (vgl. Hellbusch, 2001b). Vorzuziehen sind beispielsweise Blau oder eine andere

Hintergrundfarbe in der Kombination mit gelbem Text. Das Betriebssystem Windows verfügt mittlerweile standardmäßig über eine Funktion, die es erlaubt, die Farben „umzukehren“ (vgl. Birkelbach/Lemcke, 2003, S. 90). Ideal ist es, wenn dem Nutzer selbst überlassen wird, welche Text- und Hintergrundfarben er haben möchte. Cascading Style Sheets und Verzicht auf Farbvoreinstellungen gewährleisten diese individuelle Einstellungen. Mit Rücksicht auf Menschen mit Rot/Grün-Sehschwäche sollten diese Farben nicht als kritische Erkennungs- oder Unterscheidungsmerkmale verwendet werden. Die Webseite sollte außerdem auch ohne Farben zu verstehen sein, d.h. Farben sollten keine wesentlichen Informationen vermitteln (vgl. Abel/Voigt, 2002b).

8.5 Text

8.5.1 Textgestaltung

Große Schriftarten gehören zum Standardfeature der meisten Browser, so dass Nutzer mit eingeschränktem Sehvermögen sich diese je nach Belieben einstellen können. Das funktioniert jedoch nur, wenn Webdesigner keine absoluten Schriftgrößen, sondern stets die relativen Größen verwenden. Das bedeutet also als Webdesigner die FONT-SIZE nie auf eine festgelegte Pixel- oder Punktgröße, sondern auf einen Prozentsatz der Standardschriftgröße zu setzen (vgl. Nielsen, 2001, S. 302).

Lange und unüberschaubare Texte sind ungünstig für viele Lernende mit einer Behinderung wie zum Beispiel einer Lern- oder Sehbehinderung. Wenn ein langer Text gut gegliedert und mit Überschriften versehen wird, kann der sehbehinderte Nutzer den Text leichter nach interessanten Stellen durchforsten. Das entspricht dem „Drüberfliegen“ des sehenden Nutzers, denn bewiesenermaßen werden Seiten im Internet nicht Wort für Wort gelesen und in dem Punkt unterscheiden sich sehbehinderte und nicht-sehbehinderte Nutzer nicht: sie wollen schnell und unkompliziert an die Informationen kommen. Das bedeutet zum Beispiel, für Hauptüberschriften das <H1>-Tag verwenden, <H2> für die hauptsächlichen Informationsportionen innerhalb des <H1>-Tags, das <H3>-Tag für noch feinere Unterteilungen. Indem er von Überschrift zu Überschrift springt, kann sich der Screenreaderbenutzer einen guten Überblick verschaffen und sich dann entscheiden, was er sich genauer vornehmen will (vgl. ebenda).

8.5.2 Listen und Aufzählungen

Bei Listen und Aufzählungen ist zu beachten, dass sie möglichst durchnummeriert sind und durch einen Punkt abgeschlossen werden. Da das Sprachausgabegerät eines behinderten Nutzers automatisch bei einem Punkt die Stimme senkt und die Durchnummerierung vorliest, ist dem Zuhörenden ein besseres Verständnis des Inhaltes gewiss (vgl. Abel/Voigt, 2002b).

8.5.3 Tabellen und Textspalten

Tabellen und Textspalten sind für Screenreader problematisch, da sie beim „Lesen“ von Texten stur zeilenweise von links nach rechts vorgehen. Manche Tabellen machen auf diese Weise keinen Sinn und führen bei Screenreader-Benutzern zu großer Verwirrung. Tabellen kann man logisch nach der Vorgehensweise der Screenreader aufbauen. Komplexere Tabellen kann man mithilfe der HTML-Textspalten und Zeilenüberschriften bauen, die es den neuesten Screenreadern erleichtern wird den Inhalt zu interpretieren. Hilfreich ist es auch, den Inhalt der Tabelle in einer Zusammenfassung bereit zu halten.

Textspalten ergeben durch die Anordnung nebeneinander ebenfalls keinen Sinn beim Auslesen durch Screenreader. Die neuesten Screenreader-Versionen jedoch können ein temporäres Webdokument erzeugen und die Textspalten untereinander darstellen (vgl. WebAIM, 2004e).

8.5.4 Sprachgebrauch

Die Benutzung einer einfachen Sprache auf den Webseiten und in den Lerndokumenten nutzt nicht nur Lernbehinderten oder Gehörlosen, sondern jedem Nutzer und trägt zum schnelleren und besseren Verständnis des Inhaltes bei. Bornemann-Jeske (2004) beschreibt die Meinung des Bundesverbandes der Gehörlosen in diesem Zusammenhang wie folgt: „Einfache Sprache, die ja als Leitlinie in der BITV steht, darf nicht so stark vereinfacht werden, dass wichtige Inhalte verloren gehen. Diese Gefahr sehen die Gehörlosen, wenn einfache Sprache gleichgesetzt wird mit der Verständlichkeit für Menschen mit Lernbehinderungen. Die Gehörlosen wollen keine ‚leichte Sprache‘, sondern eine möglichst klare, allgemeinverständliche Sprache.“

Die Verwendung natürlicher Sprache wird in der Richtlinie 4 der WCAG 1.0 gefordert (vgl. Chisholm et al, 1999). Manchmal ist es aber unumgänglich, Begriffe und Zitate in der Originalsprache wiederzugeben. So ist zum Beispiel die internationale Geschäftssprache Englisch und viele Wörter daraus sind mittlerweile fester Bestandteil der deutschen Geschäftssprache geworden. Anglizismen haben aber auch mittlerweile in sämtlichen Lebensbereichen Einzug gehalten.

Ein Problem ergibt sich daraus, dass der Screenreader einen Sprachwechsel nicht bemerkt. Deshalb sollten fremdsprachliche Wörter gekennzeichnet sein mit dem Hinweis auf die jeweilige Sprache, so dass diese nach deren Ausspracheregeln wiedergegeben werden kann.

Die vorherrschende natürliche Sprache soll am Anfang der Webseite angegeben sein. Ziel dieser Forderung ist, dass ein Server die Fähigkeiten und Einstellungen des Browsers abfragen kann und dem Benutzer Dokumente zu übermitteln, die in der für ihn bevorzugten Sprache verfasst wurden, falls eine entsprechende Übersetzung vorliegt (vgl. Caspers, 2003b). Auch Abkürzungen sollten mit den dafür vorgesehen Tags in der Markup-Sprache markiert sein. Von diesen Maßnahmen können alle Nutzer profitieren, die auf Sprachausgabe angewiesen sind, also auch zum Beispiel jemand, der im Auto das Internet benutzt (vgl. ebenda).

8.6 JavaScript

Mit JavaScript können die statischen HTML Dokumente dynamisch gestaltet werden, indem sie auf Aktionen des Benutzers reagieren oder indem die Webseite automatisch aktualisiert wird. Die Richtlinie 6 der WCAG 1.0 besagt, dass trotz abgeschalteter Scripts, Applets und Plug-ins die Webseite bedienbar und verständlich sein soll, denn diese können zwar von gängigen Browsern wie Netscape oder Internet Explorer interpretiert werden, nicht jedoch von textbasierten Systemen wie Lynx, das häufig von sehbehinderten oder blinden Nutzern verwendet wird (vgl. Chisholm et al, 1999).

Für Benutzer von Hilfstechnologien wie Screenreadern oder anderen Eingabegeräten als der Maus, kann der Einsatz von JavaScript auch problematisch werden, wenn die Benutzung der Maus Voraussetzung ist, um Inhalte zu erfahren. Falls die Verwendung von JavaScript nicht vermieden werden kann, dann sollten äquivalente Informationen in einem alternativen Format vorliegen. Dabei ist es nicht notwendig, alle JavaScript-Elemente zugänglich zu machen, sondern nur diejenigen, die wichtigen Inhalt vermitteln. Wenn beim Darüber fahren mit der

Maus beispielsweise eine Textstelle leuchtet, dann ist das keine so wesentliche Information (vgl. WebAIM, 2004d).

Auf der anderen Seite kann JavaScript Barrierefreiheit auch unterstützen, solange es richtig angewendet wird. Durch die Fähigkeit mit dem Benutzer zu interagieren, können Webseiten angepasst oder Informationen in alternativen Formaten angeboten werden, je nachdem was der Benutzer bevorzugt. Layout und Farbeinstellungen können mit einem „Cookie“ gespeichert werden und sie sind immer wieder für den Benutzer abrufbar, wenn er die Webseite besucht. Da es möglich ist, neue Browserfenster, Dialogboxen oder Benutzerhinweise erscheinen zu lassen, können Meta-Informationen über eine Webseite oder Elemente einer Webseite geliefert werden. Auch Tabellen, Frames, Listen und die Seitennavigation können mit dem richtigen Skript-Einsatz zugänglicher gemacht werden, vor allem für Benutzer von Screenreadern (vgl. Trace Development and Research Center, o.J.). Wenn JavaScript eingesetzt wird, sollten gewisse Prinzipien eingehalten werden, damit die Seiten zugänglich sind:

- Aktionen sollen durch aktive Benutzereingabe ausgelöst werden, anstatt von selbst. Das kann ein Mausklick sein, die Auswahl einer Option in einer Liste oder ein Tastaturklick. Insofern sind Veränderungen der Webseite, nachdem eine gewisse Zeit verstrichen ist und Anzeigen, wenn die Maus über ein Objekt fährt, zu vermeiden.
- Dem Benutzer soll die Möglichkeit gegeben werden, sich bewegende oder blinkende Objekte anzuhalten oder langsamer einzustellen, besonders wenn diese wichtige Informationen in Textform enthalten.
- Mit einer <NOSCRIPT>-Option für alle Skripte kann der Benutzer auf eine Nur-Text-Version verwiesen werden. Es genügt also nicht, ihm nur die Meldung „Ihr Browser unterstützt JavaScript nicht“ zu geben. Idealerweise sollte exakt der selbe Inhalt und die selbe Funktion wie für den JavaScript-Inhalt vorliegen. Falls es nicht möglich ist, äquivalenten Inhalt zu Verfügung zu stellen, ist zumindest eine E-Mailadresse oder andere Kontaktinformation anzugeben.
- Alle eingesetzten JavaScript-Elemente sollen tastaturzugänglich sein.

(vgl. ebenda)

8.7 Dateien

8.7.1 Audio- und Video-Dateien

Von Audio- und Videodateien sollten Text-Transkriptionen und/oder Untertitel vorliegen, damit Gehörlose und Hörgeschädigte den Inhalt erfahren können. Für blinde oder stark sehgeschädigte Menschen sollten Videodateien als Audio-Transkription, in denen verbal beschrieben wird, was zu sehen ist oder Text-Transkriptionen vorliegen (vgl. Brewer, 2000a).

Untertitel

Untertitel sind Text-Versionen des gesprochenen Wortes. Audio- und Videodateien im Web werden somit erfahrbar für diejenigen, die keinen Zugriff auf Töne haben und sie werden verständlich für eine größeres Publikum. Untertitel sind zwar in erster Linie für Menschen gedacht, die gehörlos oder hörgeschädigt sind, aber sie erweisen sich als ebenso hilfreich für Menschen, die hören können oder für solche, die die Sprache, die vertont wurde, nicht gut beherrschen, weil es vielleicht nicht ihre Muttersprache ist.

In der Richtlinie 1 der WCAG 1.0 heißt es, dass äquivalente Alternativen für Audio- und visuellen Inhalt zu Verfügung gestellt werden sollen (vgl. Chisholm et al, 1999). Alternative Versionen sollten demnach

synchron sein: Textinhalt soll etwa zur selben Zeit erscheinen wie der Audio-Inhalt,
gleichbedeutend sein: Text in Untertiteln soll dem des gesprochenen Wortes entsprechen
zugänglich sein: Untertitelinhalt soll direkt zugänglich sein und zu Verfügung stehen
(vgl. ebenda)

Audio-Beschreibungen

Audio Beschreibungen sind ein besonderes Hilfsmittel für blinde und sehgeschädigte Menschen. Hier werden zusätzliche Beschreibungen geliefert, über das, was auf dem Bildschirm zu sehen ist. So können auch wichtige Inhalte übermittelt werden, die nicht mit dem auditiven Inhalt in Verbindung stehen, wie beispielsweise ein Gesichtsausdruck, eine Situation, die sich im Hintergrund abspielt oder ähnliches (vgl. WebAIM, 2004b).

Ein vom National Center of Accessible Media (NCAM, 2003) in Boston entwickeltes Software-Werkzeug namens MAGpie ermöglicht es Designern von web- oder CD-ROM-

basierten Multimedia-Dateien auf einfache Weise Untertitel und/oder Audio-Beschreibungen hinzuzufügen.

Transkriptionen

Transkriptionen sind ein wichtiges Mittel um Webinhalte zugänglich zu machen. Von ihnen profitieren alle Anwender, die zu Video- oder Audio-Dateien im Web keinen Zugang haben und stattdessen eine Textversion bevorzugen. Inhaltlich können Transkriptionen nicht nur die gesprochenen Worte wiedergeben, sondern zusätzliche Beschreibungen, Erklärungen, Hinweise und Kommentare liefern, die zum Verständnis beitragen. Für Nutzer von Screenreadern oder Braille-Ausgabegeräten sind diese Dokumente gut zugänglich. Am besten ist es immer beides anzubieten: Untertitel und Transkriptionen aller Video- und Audioinhalte (vgl. ebenda). Denn geübte Benutzer von Screenreadern stellen die Vorlesegeschwindigkeit viel schneller ein als es das übliche gesprochene Redetempo eines Menschen ist. Der Screenreader kann eine Transkription somit viel schneller vorlesen. Der selbe Inhalt kann also in kürzerer Zeit aufgenommen werden, als wenn die blinde Person dem eigentlichen Audio-Inhalt zuhören würde.

Die Maßnahmen, diese Dateien verschriftlicht zu Verfügung zu stellen, ist auch nützlich für alle, deren Computer keine Audio- oder Video-Dateien abspielen können, weil sie zum Beispiel keine Sound-Karte, kein Abspiel-Plug-In wie Windows Media Player haben oder weil die Internetverbindung zu langsam ist. Andere möchten keinen Ton anschalten, weil sie die Umgebung nicht stören möchten, z.B. in einer Bibliothek oder im Zug. Eine Transkription bietet auch für nicht-behinderte Studierende den Vorteil, Lerninhalte ausdrucken und nachlesen zu können (vgl. Coombs, 2003). Außerdem werden damit unterschiedliche Lernstile unterstützt, indem der Lernstoff auf unterschiedliche Weise aufgenommen wird.

Da Suchmaschinen nur textbasierten Inhalt finden, können auch Ton- und Videodateien, die auch als Textversion vorliegen, besser gefunden werden (vgl. W3C, 2002).

8.7.2 PDF-Dokumente

Das PDF (Portable Document Format) ist ein sehr gebräuchliches Format, um Informationen im Web bereit zu halten. Viele Unternehmen, Bildungseinrichtungen und Behörden verwenden es zur Weitergabe von Dokumenten und Formularen. Der Hauptgrund dafür sind die unverfälschte, layoutgetreue Wiedergabe der Dokumente, unabhängig vom eingesetzten

Computersystem. Dadurch wird es möglich, diverse bürokratische Verfahren langsam aber sicher zu digitalisieren, ohne z. B. auf vorgeschriebene Formulare zu verzichten. Somit entfallen Extra-Fahrten zur Behörde, Ämtern oder Hochschule – was eine große Erleichterung besonders für behinderte Menschen bedeuten kann (vgl. Heuwinkel, 2003, S.1).

Bis vor kurzem waren PDFs für Benutzer von Screenreadern noch gar nicht zugänglich. Nutzer von Bildschirmvergrößerern haben häufig das Problem, dass durch die Vergrößerung die Informationen bis zur Unkenntlichkeit verzerrt werden. Adobe ist mittlerweile das Problem angegangen und hat zusammen mit Technologieentwicklern versucht, die Situation zu verbessern. Eine Voraussetzung ist allerdings, dass das PDF-Dokument mit der neuesten Adobe Software hergestellt werden muss und der Nutzer ebenso neue Versionen von assistiven Technologien benutzen muss (vgl. Coombs, 2003).

Adobe hat dem Acrobat Reader (ab Version 5) Funktionen mitgegeben, die die Handhabung und die Darstellungsmöglichkeiten der Software speziell für Menschen mit körperlichen Einschränkungen verbessern:

- erweiterte Tastaturbefehle für Benutzer mit unterschiedlichen, körperlichen Einschränkungen bis zu stark eingeschränkter Motorik
- Anzeige mit hohem Kontrast, speziell für Benutzer mit geringer Sehschärfe
- Unterstützung assistiver Technologien über eine spezielle Accessibility-Schnittstelle von Microsoft für die Windows-Plattformen
- eigene Sprachausgabe in englisch und deutsch (ab Version 6)

(vgl. Heuwinkel, 2003, S.2)

Diese barrierefreie Lesesoftware nützt aber nur etwas, wenn das Dokument auch „lesbar“ gemacht wurde. Bei der Erstellung des Quelldokumentes ist bereits ein wesentlicher Schritt zur besseren Lesbarkeit getan, wenn es strukturiert erstellt worden ist, also mit Formatvorlagen (zum Beispiel Titel, Kapitelüberschriften, Absatzüberschriften, Fließtext etc.). Alternative Texte von Bildern sollten ebenso nicht fehlen wie Navigationshilfen, ein Inhaltsverzeichnis oder Überschriften, die automatisch zu verlinkten Lesezeichen im PDF führen (vgl. ebenda, S.3f.).

Die wirkungsvollste Art ein PDF-Dokument barrierefrei zu machen, besteht darin, es in ein barrierefreies HTML-Dokument umzuwandeln (vgl. WebAIM, 2004a).

8.7.3 Word Dokumente

Der Text sollte gut strukturiert sein, d.h. in mit Überschriften versehene Abschnitte unterteilt werden. Bei den Überschriften ist darauf zu achten, „echte“ Überschriften zu verwenden indem die in Word schon vorgegeben Formatvorlagen (Standard, Überschrift 1,2,3 etc.) benutzt werden, anstatt „von Hand“ Überschriften fett oder größer einzustellen. Screenreader können so leichter die Gliederung des Textes angeben. Weitere Vorteile sind: wenn das Dokument in eine HTML-Datei umgewandelt wird, bleibt die Gliederung erhalten. Außerdem bleibt diese ebenfalls unverändert bei der Umwandlung in ein PDF-Dokument. Die bessere Lesbarkeit für Screenreader wird somit auch für diese Dokument-Formate gewährleistet (vgl. WebAIM, 2004h).

Bilder („images“) können von einem Screenreader nicht interpretiert werden. Vor der Umwandlung in ein PDF- oder HTML-Dokument sind deshalb Alternativtexte davon anzufertigen. Da auch Tabellen und Diagramme nicht gut zugänglich für Screenreader sind, ist es sinnvoll auch für all diese Einfügungen immer kurze Beschreibungen oder Zusammenfassungen anzubieten (vgl. ebenda).

8.7.4 PowerPoint-Präsentationen

Der Einsatz von Microsoft PowerPoint-Folien, um eine Präsentation zu erstellen und vorzuführen, ist im Hochschulbereich weit verbreitet. Das Programm ist Teil des Microsoft-Office Paketes und somit auf jedem Windows- und Apple-Rechner vorhanden. Zur Präsentation im Seminar zum Beispiel wird der Rechner, auf dem die Präsentation abgespielt wird, mit einem Beamer verbunden und dieser projiziert die Folien auf eine Leinwand. Der große Vorteil im Gegensatz zu Overheadfolien besteht darin, dass die PowerPoint-Präsentationen später bequem ins Web gestellt werden können, beispielsweise auf die Fachbereichsseiten der Hochschule.

Bei der Benutzung von PowerPoint im Web, sind vor allem Benutzer von Screenreadern, also Blinde und stark Sehbehinderte, diejenigen, die mit der Lesbarkeit von PowerPoint-Präsentationen Schwierigkeiten haben können. Die verschiedenen Screenreader, die es auf dem Markt gibt, können unterschiedlich gut oder schlecht mit den Präsentationen umgehen. Werden Bilder, Animationen oder Videos darin eingebunden, so ist es notwendig diese auch in schriftlicher Form anzubieten (vgl. WebAIM, 2004i).

Hörgeschädigte und Gehörlose können problemlos PowerPoint-Präsentationen benutzen, außer wenn Video-Dateien mit Ton oder Audio-Dateien darin vorkommen. In diesem Fall sind Untertitel bzw. Transkriptionen notwendig. Da die Präsentationen mit der Tastatur navigiert werden können, sind sie für motorisch-Behinderte gut bedienbar. Zuviel Text kann für geistig-behinderte Nutzer von Nachteil sein, so dass Illustrationen dort eingesetzt werden sollten, wo es sinnvoll erscheint (vgl. ebenda).

Das Georgia Tech Research on Accessible Distance Education-Projekt (GRADE)¹⁶ nennt mehrere Methoden, wie PowerPoint-Präsentationen barrierefrei in Webseiten integriert werden können (2003):

- **Im ursprünglichen PPT-Format einstellen.** Um sich die Folien ansehen zu können, muss der Nutzer das komplette PowerPoint-Programm oder zumindest den PowerPoint-Viewer installiert haben, mit dem die Präsentation direkt im Browser angeschaut werden kann. Der Nachteil beim PowerPoint-Viewer ist, dass die Präsentationen in einem grafischen Format dargestellt werden, so dass diese nicht zugänglich für Screenreader sind.

- **Mit der „Speichern-als“-Funktion in HTML abspeichern.** Nachteil ist, dass keine Elemente wie Grafiken, animierte Bilder, Multi-Media-Dateien oder Tabellen in einem barrierefreien Format abgespeichert werden können.

- **Zusatz-Programme verwenden,** die die PowerPoint-Präsentationen in ein HTML-Dokument umwandeln. Der in PowerPoint vorhandene WWW Publishing Accessibility Wizard kann relativ einfach barrierefreie HTML-Dokumente erzeugen. Alle vorhandenen Bilder werden vom Programm erkannt und es besteht die Möglichkeit, eine kurze oder eine ausführlichere Beschreibung dazu zu machen. Das Endergebnis ist eine Folienpräsentation, die problemlos mit Screenreadern funktioniert und je nach Bedarf in ihrer Ansicht von Sehbehinderten vergrößert werden kann.

Das Programm PPT2HTML der Firma RDP in Ohio/USA kann komplette HTML-Präsentationen herstellen, allerdings werden vom Anwender gute HTML-Kenntnisse vorausgesetzt. Mittlerweile ist es in PowerPoint enthalten. Man kann es auch kostenlos im Internet herunterladen.

¹⁶ Das GRADE-Projekt des Centers for Assistive Technology and Environmental Access (CATEA) ist an der Georgia Tech University/USA beheimatet. Erklärtes Ziel ist es, Forschung, Schulung, technischen Support und Informationsvermittlung anzubieten, um die Zugänglichkeit für Studierende mit Behinderungen an Universitäten und Colleges landesweit zu verbessern.

- HTML-basierte Folienpräsentation per Hand herstellen.

Wer über gute HTML-Kenntnisse verfügt, ist mit dieser Methode gut bedient.

Eine weitere Möglichkeit ist es, gar kein PowerPoint zu benutzen. Der „Slide Maker“ des W3C (1999) kann barrierefreie Folienpräsentationen für das Web erstellen. Eine andere Alternative ist das Programm PresenterOne von Accordent. Damit kann der Inhalt der PowerPoint-Folien erzählt werden, ähnlich einer Live-Präsentation. Diese Methode ermöglicht es, die gesprochenen Worte als RealMedia-Files abzuspeichern, welche wiederum mit Untertitel versehen werden können, damit Hörgeschädigte Zugriff darauf haben (vgl. AccessIT, 2004c).

8.8 Besondere Themen

8.8.1 Extra-Lösung: Nur-Text-Version

Viele Webseitenbetreiber glauben, dass eine „normale“ und eine „Extra-Version“-eine sogenannte Nur-Text-Version- eines Webangebotes für Barrierefreiheit sorgt. Eine solche Lösung für behinderte Menschen ist jedoch weder von den Betroffenen, die sich mal wieder vor einem Nebeneingang gesetzt sehen, noch von bestehenden Richtlinien (WAI/W3C) oder den Gesetzgebern erwünscht (vgl. AbI-Projekt, 2003).

Im deutschen Behindertengleichstellungsgesetz (2002), § 4 „Barrierefreiheit“, wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass eine barrierefreie Website „in der allgemein üblichen Weise“ nutzbar sein muss. Eine Extra-Lösung soll also von vorneherein vermieden werden. In der Begründung zu Nr. 11.3 der Anlage der BITV heißt es, dass eine Nur-Text-Version nur unter bestimmten Umständen alternativ angeboten werden darf:

„Soweit auch nach bestem Bemühen die Erstellung eines barrierefreien Internetangebots nicht möglich ist, ist ein alternatives, barrierefreies Angebot zu Verfügung zu stellen, das äquivalente Funktionalitäten und Informationen gleicher Aktualität enthält, soweit es die technischen Möglichkeiten zulassen. Bei Verwendung nicht barrierefreier Technologien sind diese zu ersetzen, sobald aufgrund der technologischen Entwicklung äquivalente, zugängliche Lösungen verfügbar und einsetzbar sind.“

Die Schwierigkeit, zusätzlich zu dem „normalen“ Webauftritt eine Nur-Text-Version anzubieten, liegt darin, dass der administrative Aufwand vergrößert wird, da zwei Versionen

aktuell gehalten werden müssen. Außerdem wird vor allem nur die Benutzergruppe von Screenreadern und Braillezeilen mit dieser Lösung berücksichtigt. Es gibt Benutzer, denen mit einer Nur-Text-Version nicht gedient ist, denn „Menschen mit Hörbehinderungen, Farbenblindheit, Körperbehinderungen, viele Senioren oder Menschen mit geringeren Einschränkungen, die auf der Original-Webseite mit Problemen zu kämpfen haben, stoßen oft auf der alternativen Nur-Text-Seite wiederum auf Hürden. Dies können z.B. geringe Kontraste, feste Schriftgrößen, Bandwurmsätze oder fehlende Piktogramme/Symbolgrafiken sein“ (Schmahl, 2003).

Ziel einer barrierefreien Website ist es, für so viele Menschen wie möglich benutzbar zu sein, also letztendlich den Richtlinien für ein „Universelles Design für alle“ zu entsprechen.

8.8.2 Tastatur-Zugänglichkeit

Einer der wichtigsten Aspekte für die Barrierefreiheit von Webseiten ist die Zugänglichkeit aller Inhalte alleine mit der Tastaturbenutzung (vgl. WebAIM, 2004g). Bei viele Arten von Behinderungen kann die Maus gar nicht oder nur unter großen Schwierigkeiten benutzt werden: Blinde Internetuser nutzen ausschließlich die Tastatur, weil sie nicht sehen können, wo sie mit der Maus hinklicken müssen. Es gibt außerdem eine Reihe Körperbehinderungen, die die Mausbenutzung äußerst schwierig bis zu unmöglich machen (vgl. Brewer, 2000a).

Manchmal können sogar weder Maus noch Tastatur benutzt werden. In diesem Fall gibt es Geräte, die nur über einen Button oder Eingabeknopf verfügen, sogenannte „Single-Switch“-Geräte, die beispielsweise mit der Stirn, dem Kinn oder dem Mund bedient werden können. Bei diesen Hilfsmitteln wird eine Keyboard-Eingabe simuliert (vgl. ebenda).

Webseiten sollten also so gestaltet sein, dass man sich auch ohne Maus durchklicken kann, beispielsweise mit der Tabtaste. Die Klick-Reihenfolge der Elemente entspricht bei einer gut gestalteten Seite bzw. Tabelle dem logischen Aufbau der Webseite oder der Tabelle. Bei Formularen auf Webseiten ist es jedoch von Vorteil, die logische Reihenfolge der Kontrollelemente oder Links festzulegen (vgl. WebAIM, 2004g).

8.8.3 Tastaturkurzbefehle

Die Verwendung von Tastaturkurzbefehlen, Keyboard Short Cuts oder Access Keys genannt, ermöglicht ebenfalls eine Navigation ohne Maus. Ihr Einsatz ist jedoch nicht ganz unbedenklich.

Wie bei Desktop-Anwendungen können auch für Webseiten Tastaturkürzel definiert werden, mit denen bestimmte Aktionen ausgelöst werden. Die Accesskey-Attribute können in HTML einer Vielzahl von Webseiten-Elementen zugewiesen werden, die bestimmte Funktionalitäten erfüllen. Wie alle Attribute hat auch dieses eine Bezeichnung, die in Form einzelner Buchstaben oder Zahlen definiert wird. Dieses Zeichen entspricht der Taste, die der Benutzer zusammen mit einer oder mehreren Tasten drücken muss, um die gewünschte Aktion auszuführen (vgl. Caspers, 2003e). Tastaturkürzel unterstützen den Nutzer bei der Orientierung, beim Auslösen von Aktionen und um untergeordnete Inhalte schneller zu erreichen.

Die WCAG 1.0 unter dem Checkpunkt 9.5 sehen ihre Verwendung für Hypertextlinks, die für das Verständnis des Angebots von Bedeutung sind, Formularelemente und für Gruppen von Formularelementen vor. Die WCAG 2.0 erwähnen die Tastaturkurzbefehle nicht mehr ausdrücklich. Allerdings besagt der Checkpunkt 2.1, dass gewährleistet werden muss, dass alle Funktionalitäten auch mithilfe der Tastatur erreichbar und bedienbar sind. Zudem wird im Checkpunkt 5.3 gefordert, dass Technologien gewählt werden sollen, die zur Unterstützung der Zugänglichkeit entworfen wurden und dazu könnten auch die Accesskeys gehören (vgl. Caldwell et al, 2003).

Die große Anzahl unterschiedlich gestalteter Webseiten, zusammen mit der dezentralisierten Natur des Webs und den weit auseinanderliegenden Fähigkeiten der Webseitendesigners vereinfachen eine einheitliche Verwendung nicht gerade (vgl. WebAIM 2004g). Es existieren weder Standards, die festlegen, welcher Kurzbefehl welche Funktion ausführt, noch wie der Nutzer erkennen kann, dass die Webseite mit diesen Befehlen arbeitet und wie diese lauten. Diese seitenspezifischen Tastaturbefehle bedeuten für den Benutzer, dass er auf jeder Seite, die er neu ansteuert, erst mal die Tastaturkurzbefehle lernen muss. Die kanadische Regierung hat aus diesen genannten Gründen die Benutzung von Accesskeys aus ihrem Richtlinien-Katalog gestrichen (vgl. Caspers, 2003e).

Ein weiteres Problem ist, dass die meisten Tastenkombinationen schon im Betriebssystem, Browser, Programmen oder den verwendeten Hilfstechnologien belegt sind (vgl. ebenda). Die Tatsache, dass mehrere Tasten gleichzeitig gedrückt werden müssen, ist für Menschen mit motorischen Störungen ein Nachteil.

Trotz dieser genannten Schwierigkeiten, sind Tastaturkurzbefehle ein gutes Mittel um schnell zum gewünschten Ziel zu kommen oder die gewünschte Funktion auszuführen. Denn mit der Tabtaste müssen Nutzer, die keine Maus verwenden, sich unter Umständen erst einmal durch viele Elemente klicken. Von Vorteil können die Tastaturkurzbefehle für diejenigen, die auf sie angewiesen sind vor allem nur sein, wenn auf der Webseite aufgeführt ist, wie die Tastenkombinationen lauten und dieser Hinweis auch einfach zu finden ist. Das kann zum einen geschehen, indem der betreffende Kurzbefehl optisch neben dem Hyperlink oder dem Formularelement, zu dem er gehört, angegeben wird. Zum anderen kann ein kurzer Hinweis direkt auf der Seite bzw. in einem ausführlichen und verständlichen Hilfe-Text in der zur Webseite gehörenden Hilfe-Datei die Verwendung erleichtern (vgl. ebenda).

9. Design-Anforderungen für netzbasierte Lernumgebungen

Unterrichtsinhalte eines Fernlehrrangebotes können in verschiedenen Formaten vermittelt werden: als Druckversion, Hörkassette, Videokassette, Fernsehübertragung, CD-ROM, Diskette, DVD oder online über das Internet. Das Online-Lernen ist mittlerweile eine bevorzugte Methode geworden, um Fernlehrgänge zu realisieren, konstatiert das IMS Global Learning Consortium (2004). Ein Grund dafür sieht es in der Möglichkeit, schnell und flexibel an aktuelle Informationen zu gelangen. IMS ist eine international agierende Organisation und entwickelt offene technische Spezifikationen für die Online-Fernlehre. Im Gegensatz dazu hat das World Wide Web Consortium noch keine Richtlinien speziell für barrierefreie netzbasierte Lernumgebungen und deren Komponenten veröffentlicht. Bisher liegen von ihm nur die allgemeinen Richtlinien für barrierefreie Webseiten vor.

Digitalisierte Studieninhalte können nach Meinung des IMS Global Learning Consortiums in folgenden Formaten angeboten werden:

- Text auf einer Webseite,
- Grafiken auf einer Webseite, die wiederum Tabellen, Statistiken, Karten, Diagramme etc. enthalten können,
- Dokumente zum Downloaden in verschiedenen Dateiformaten (z.B. PDF, PowerPoint, Word),
- Video- und Audiodateien,
- animierten Bildern und Virtual Reality-Umgebungen.

(vgl. IMS, 2004)

Außerdem gibt es eine Reihe spezieller Technologien, die in netzbasierten Lernumgebungen Anwendung finden:

- Synchroner und asynchroner Technologien, die der Kommunikation und Zusammenarbeit dienen, wie beispielsweise E-Mail, Listenzustellungen, Newsgroups, Foren, Chat-Räume, Video- und Audiokonferenzen,
- Interaktive Umgebungen wie Simulationen und Spiele,
- Test- und Evaluierungswerkzeuge, inklusive Selbsteinschätzung und Multiple-Choice-Tests.

(vgl. ebenda)

Wie die verschiedenen Datei-Formate PDF, PowerPoint und Word barrierefrei erstellt werden können, wurde bereits in Kapitel 8.7.2 behandelt.

Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten von netzbasierten Lernumgebungen aufgeführt und die Design-Anforderungen jeweils beschreiben, die zur Barrierefreiheit beitragen können: die speziellen Kurstechnologien, XML-Markup-Sprachen und digitale Hochschul-Bibliotheken. Zum Abschluss des Kapitels wird erläutert, was außer den technologischen Aspekten noch berücksichtigt werden muss, um eine barrierefreie Lernumgebung zu gewährleisten.

9.1 Synchrone Kommunikations- und Kollaborationsmittel

Bei der Durchführung von Online-Kursen ist der Einsatz von synchronen Kommunikations- und Kollaborationsmittel weit verbreitet. Hierzu müssen alle Beteiligte gleichzeitig am Rechner sein, was Schwierigkeiten bei der Terminfestlegung bedeuten kann (vgl. Burgstahler, 2002b).

Das IMS Global Learning Consortium hat eine Reihe synchroner Kommunikations- und Kollaborationsmittel und Probleme, die dabei für behinderte Benutzer aufkommen können, aufgelistet und Richtlinien dafür zusammengestellt (vgl. IMS, 2004, S.31-34). In der folgenden Ausführung beziehe ich mich auf diese Referenz, außer dort, wo ich es anders angeben habe, um ergänzende Informationen hinzuzufügen.

Synchrone Kommunikations- und Kollaborationsmittel beinhalten:

- Synchrone Textchats
- Audio Konferenzen
- Video-Konferenzen
- Whiteboards
- Multi-user domain Object Oriented environments (MOOs)

Um die gleichberechtigte Teilnahme der behinderten Beteiligten zu gewährleisten, sind die Benutzerschnittstelle (Interface), sowie alle Eingabe- und Ausgabefunktionen barrierefrei zu gestalten. Einige Probleme tauchen bei allen oben genannten Methoden auf: häufig können Funktionen nur mit der Maus beeinflusst werden. Diese sollten auch mit der Tastatur auszuführen sein. Durch das schnelle Kommunikationstempo werden Benutzer benachteiligt, die länger brauchen, um zum Beispiel ihre Gedanken zusammenzufassen oder die nur langsam Text eintippen können. Deshalb sollten Mechanismen eingebaut werden, die sicher

stellen, dass auch diese Benutzer zu Wort kommen, indem zum Beispiel ein Moderator bestimmt wird (vgl. Burgstahler, 2002b).

9.1.1 Synchrone Textchats

Synchrone Textchats, ermöglichen es zwei oder mehreren Nutzern miteinander über eingetippte Textmitteilungen in Echt-Zeit zu kommunizieren. Dabei unterscheidet man drei verschiedene Arten:

1. **Internet Relay Chat (IRC):** eine frühe Kommunikationstechnologie, die es dem Benutzer ermöglicht, Mitteilungen vom zentralen Server zu senden und zu erhalten, wobei ein IRC-Programm nötig ist. Das Macintosh-basierte Programm ist Ircle, für Microsoft ist es mIRC.
2. **Webbasierte Chats:** hierbei wird häufig Java verwendet, um das Interface auf einer Webseite darzustellen und zu steuern. Keine weitere Software ist notwendig, da die meisten Webbrowser mit Java Applets umgehen können.
3. **Instant Messengers:** Software um mit anderen zu kommunizieren, wie zum Beispiel: ICQ (I Seek You), AIM (American Online Instant Messenger), MSN (Microsoft Network) Messenger, und Yahoo! Messenger.

(vgl. Smith, 2002)

Häufige Zugangsschwierigkeiten bei diesen Technologien sind:

- komplexe und nicht-standardmäßig gestaltete Benutzerschnittstellen,
- der Benutzer muss gleichzeitig auf mehrere Elemente achten (z.B. Mitteilung eintippen und neue Mitteilungen registrieren).

Diese Praktiken tragen zur Barrierefreiheit bei:

- Die Benutzerschnittstelle vereinfachen und entsprechende Richtlinien für ihre Gestaltung anwenden.
- Hilfe-Funktionen anbieten, die Orientierung und Funktionen der Benutzerschnittstelle beinhalten.
- Tastaturzugängliche Mechanismen ermöglichen es dem Benutzer schnell zwischen Mitteilung-Schreiben und neue Mitteilung-Registrieren zu wechseln.
- Möglichkeit anbieten, dass der Benutzer nicht immer automatisch seinen Fokus auf neu ankommende Mitteilungen richtet.
- Möglichkeit anbieten, die Liste an Mitteilungen „manuell“ zu aktualisieren.

Zu 1. IRCs und Barrierefreiheit:

Die Zugänglichkeit der vielen erhältlichen IRC Programme ist sehr unterschiedlich. Für IRC Chats mit Microsoft's mIRC gibt es ein Werkzeug, das die Mitteilungen vorliest. Ein Text-to-Speech Script existiert auch für mIRC. Aufgrund ihrer Einschränkungen und weil sie schwierig zu erlernende und zu benutzende Benutzerschnittstellen haben, werden IRC Programme nicht so häufig verwendet wie andere Chat-Werkzeuge (vgl. Smith, 2002).

Zu 2. Webbasierte Chats und Barrierefreiheit:

Um die Nachrichten auf dem Bildschirm ständig aktuell zu halten, wird bei webbasierten Chats die Programmiersprache Java benutzt. Da Java innerhalb einer Webseite nicht für Screenreadersoftware zugänglich ist, ist diese Benutzergruppe von der Teilhabe am Chat ausgeschlossen. Nur neuere Versionen der Screenreader Software JAWS kann Java interpretieren.

Es gibt Chat-Programme auf dem Markt, die HTML-basiert arbeiten, und auf diese Weise gut zugänglich für Screenreader sind, allerdings benutzen diese Chat-Programme der meisten Lernumgebungen Java (vgl. ebenda).

Bei der Version 6 der webbasierten Lernumgebung von Blackboard, wurde das Chat-System überarbeitet und beinhaltet jetzt Tastatur-Kürzel und eine bessere Lesbarkeit für Screenreader Software. Der Anbieter von eCollege bietet dem Benutzer bei der Chat-Funktion die Option, entweder ein Java Applet oder ein textbasiertes HTML-Interface zu benutzen. (AccessIT, 2004b).

Zu 3. Instant Messengers und Barrierefreiheit:

Instant Messenger sind relativ barrierefrei, obwohl es zu Schwierigkeiten bei der Kompatibilität zwischen der Instant Messenger-Software und den verwendeten assistiven Hilfstechnologien kommen kann (vgl. Smith, 2002).

Bei dem MSN Messenger jedoch kann mit Text und Sprache gearbeitet werden und er lässt sich gut mit assistiven Technologien bedienen (vgl. AccessIT, 2004a).

9.1.2 Audio-Konferenzen

Audio Konferenzen werden mit Telefon und/oder Internet durchgeführt und sie ermöglichen es zwei oder mehreren Benutzern gleichzeitig über Sprache zu kommunizieren. Das Konferenz-System muss für gehörlose, hörgeschädigte und sprachbehinderte Benutzer

angepasst sein, um eine barrierefreie Teilnahme zu gewährleisten. Wie an anderer Stelle schon erwähnt (siehe Kapitel 3.3.3), gehen diese Behinderungen oft miteinander einher.

Häufige Zugangsschwierigkeiten sind:

- Ton-Ausgabe ist für gehörlose oder hörgeschädigte Benutzer nicht zugänglich,
- Spracheingabe ist für sprachbehinderte Benutzer schwierig.

Diese Praktiken tragen zur Barrierefreiheit bei:

- Ein Text-Transkript in Echt-Zeit sollte für die betreffenden Teilnehmer zu Verfügung gestellt werden. Dieses Transkript kann durch verschiedene Methoden erstellt werden: effektives Mitschreiben, Relay-Service¹⁷ oder verlässliche Spracherkennungssoftware, die die gesprochenen Worte in geschriebenen Text umsetzt.
- Damit die betreffenden Teilnehmer antworten können, sollte ein Relay-Service benutzt werden können. Es gibt auch automatisierte Text-to-Speech-Werkzeuge.

Bei den immer beliebter werdenden Voice Chat-Produkten wird mit einem am PC angeschlossenen Mikrofon und Lautsprecherboxen über Sprache kommuniziert. Es gibt aber auch Versionen, die Ton und Text verwenden (vgl. AccessIT, 2004a).

9.1.3 Video-Konferenzen

Bei einer Video-Konferenz sind zwei oder mehrere Teilnehmer beteiligt, die in Echt-Zeit mithilfe von Video und Ton interagieren. Hierbei muss das verwendete System angepasst werden für Benutzer, die blind oder sehgeschädigt, gehörlos oder hörgeschädigt sind und/oder Sprachbehinderungen haben.

Häufige Zugangsschwierigkeiten sind:

- zusätzliche visuelle Informationen, wie zum Beispiel Bilder und Diagramme können unzugänglich für sehbehinderte Benutzer sein,
- Ton-Ausgabe ist unzugänglich für gehörlose oder hörgeschädigte Benutzer,
- Spracheingabe kann für sprachbehinderte Benutzer schwierig sein,

¹⁷ Bei einem Relay-Service wird ein Dienstleister zwischen Anrufer und Anrufendem geschaltet. Ein Gehörloser gibt die Mitteilung für die Person, die er anrufen möchte, in sein spezielles Telefon ein. Als Kontrolle kann er den Text auf einem kleinen Display des Telefons sehen. Der Text wird zum Computer des Mitarbeiters des Relay-Services geschickt. Dieser teilt den Text des Gehörlosen der anzurufenden Person mit, indem er ihn spricht. Die Person wiederum sagt dem Mitarbeiter ihre Antwort, welche er in seinen Computer eingibt und auf das Display des Gehörlosen sendet.

- Video-Konferenzsysteme, die mehr die statischen Elemente eines Videos übermitteln und decodieren. Bewegungen können so nicht gut wiedergegeben werden, was das System ungeeignet macht für die Übermittlung der Gebärdensprache.

Diese Praktiken tragen zur Barrierefreiheit bei:

- Mechanismen einbauen, mit denen die visuellen Elemente beschrieben werden können.
- Ein Text-Transkript in Echt-Zeit sollte für die betreffenden Teilnehmer zu Verfügung gestellt werden. Die Texttranskripte könnten von einem Gebärdensprach-Avatar (ein computer-erstellter Dolmetscher) wiedergegeben werden.
- In einem zweiten Video kann ein Gebärdensprachdolmetscher zugeschaltet werden.
- Damit die betreffenden Teilnehmer antworten können, sollte ein Relay-Service benutzt werden können. Es gibt auch automatisierte Text-to-Speech-Methoden.
- Zum Decodieren des Videos sollte ein Standard-Werkzeug verwendet werden, wie MPEG-4, das die Übermittlung der Bewegungen der Gebärdensprache erleichtert.

9.1.4 Whiteboards

Whiteboards sind das grafische Äquivalent zu den synchronen Textchat-Tools. Mit ihnen können mehrere Benutzer an gemeinsamen Collagen in Echt-Zeit arbeiten. Häufig beinhalten sie Funktionen wie Malen, Zeichnen oder Hinzufügen von Grafik-Dateien. Sowohl das Navigationssystem als auch der Inhalt der Arbeitsfläche muss barrierefrei sein.

Häufige Zugangsschwierigkeiten sind:

- ausschließlich grafische Arbeitsfläche, die für Benutzer mit Sehbehinderungen unzugänglich sind,
- die Texteingabefunktionen produzieren unzugänglichen Text für Screenreader.

Diese Praktiken tragen zur Barrierefreiheit bei:

- Ein barrierefreier synchroner Text-Chat sollte bei dem Whiteboard dabei sein und die Benutzer sollten aufgefordert werden, ihre Beiträge zu beschreiben und zu kommentieren.
- Die Arbeitsfläche sollte mit skalierbaren Vektorgrafiken (SVGs) funktionieren um die Vorteile dieser Beschreibungssprache auszunutzen.

Die SVG-Sprache besitzt folgende Eigenschaften, die Barrierefreiheit unterstützen (siehe auch Kapitel 9.5.2):

- SVG Bilder werden als Objekte wiedergegeben, die vergrößert werden können ohne unscharf zu werden.
- SVG Bilder können benannt werden und hierarchisch gruppiert werden. Diese Möglichkeit ist besser als eine einzige Textversion, da einzelne Texte kleinen Detailausschnitten zugeteilt werden können.
- SVG unterstützt Style-Sheets.
- SVG unterstützt Geräteunabhängigkeit, so dass nicht nur die Maus benutzt werden kann.

9.1.5 Multi-user domain Object Oriented Environments (MOOs)

In dieser Umgebung können Benutzer die Identität von Avataren (computer-erstellte Wesen) annehmen und sich durch eine virtuelle Welt bewegen, interagieren und sie kommunizieren über Sprache durch den vom Benutzer eingegebenen Text. Das Navigationssystem und der Kommunikationsaustausch zwischen den Avataren muss barrierefrei sein.

Häufige Zugangsschwierigkeiten sind:

- visuelle Informationen wie das Aussehen der virtuellen Welt und der Avatare sind nicht zugänglich für blinde Benutzer,
- Ton-Ausgabe ist unzugänglich für gehörlose oder hörgeschädigte Benutzer,
- komplexes Navigieren in der Umgebung.

Diese Praktiken tragen zur Barrierefreiheit bei:

- Ein Mechanismus für eine automatische Textbeschreibung der virtuellen Welt sollte gegeben sein.
- Ein Text-Transkript in Echt-Zeit sollte für die betreffenden Teilnehmer zu Verfügung gestellt werden (siehe oben, Kapitel 9.1.2). Dieses Text-Transkript könnte in der Blindenschrift oder von einem sprechenden Avatar ausgegeben werden.
- Wirkungsvolle Navigationsmittel sollten vorhanden sein (zum Beispiel der Befehl „Bring mich zur Bibliothek“).

9.2 Asynchrone Kommunikations- und Kollaborationsmittel

Bei den asynchronen Kommunikationsmitteln müssen nicht alle Beteiligten zur selben Zeit miteinander kommunizieren. Weit verbreitet sind E-Mail bzw. E-Mail-Listen und Diskussionsforen (vgl. Burgstahler, 2002b).

9.2.1 E-Mail und E-Mail Listen

Während eines Online-Kurses kann eine E-Mail-Kommunikation zwischen einzelnen Personen stattfinden oder man ist Teil einer Liste von Personen (Listserv), an die man Nachrichten senden bzw. von anderen Mitgliedern dieser Liste Nachrichten empfangen kann (vgl. IMS, 2004, S. 28).

„E-Mail is still the best and most simple and universal interactive tool on the Internet“ ist die Meinung von Coombs (2003). Es ist das ideale Mittel für Kommunikation zwischen Studierenden, Mitarbeitern der Kursverwaltung, Tutoren, Gastsprechern etc., da es für alle Beteiligten barrierefrei ist, ungeachtet ihrer Fähigkeiten (vgl. Burgstahler, 2002b). Wenn als Bedingung, um an einem Online-Kurs teilzunehmen, verlangt wird, dass die Studierenden Zugang zu E-Mail haben, kann der Kursleiter annehmen, dass die behinderten Teilnehmer bereits ein für sie zugängliches E-Mail-Programm verwenden. Für gewöhnlich suchen sich die Benutzer den E-Mail-Anbieter aus, der ihren persönlichen Bedürfnissen und den Anforderungen ihrer assistiven Technologien am besten gerecht wird (vgl. ebenda).

Um sicher zu stellen, dass die E-Mail-Nachrichten selbst barrierefrei sind, sollten Hersteller von E-Mail-Programmen darauf achten, dass:

- E-Mails als reine Textdateien verschickt werden können, damit Schriftfarbe und -größe nicht zu beeinflussen sind,
- sich die Benutzerschnittstellen nach den Bedürfnissen der Benutzer anpassen lassen,
- Hilfe-Dokumente den Benutzern zu Verfügung stehen, in denen die Navigation und die Funktionen des Programms erklärt werden,
- die letzte Version der WAI Authoring Tool Accessibility Richtlinien eingehalten werden.

Mit diesen Praktiken tragen Ersteller von Webinhalten, Tutoren, Studierende etc. zu mehr Zugänglichkeit bei:

- Die Betreffzeile der E-Mail sollte den Inhalt der Nachricht andeuten.
- Es sollten keine Dateien angehängt werden, da sie nicht für alle Benutzer zugänglich sein könnten.
- Eine Signatur sollte in jeder E-Mail integriert werden, in der die vollständige Adresse des Absenders steht.
- Wenn Informationen mithilfe von Formularen eingeholt werden, immer eine E-Mail-Adresse offerieren, da Formulare für manche behinderte Benutzer eventuell nur schwer zugänglich sein können (vgl. Cooms, 2003).

9.2.2 Diskussionsforen

In Diskussionsforen, im Englischen auch als Message Boards bezeichnet, können die Beteiligten zu einem vorher bestimmten Thema ihre Textnachrichten hinterlassen. Um Barrierefreiheit zu gewährleisten, sollten die Hersteller solcher Foren darauf achten, dass:

- alle Aktionen mit der Tastatur durchgeführt werden können,
- die Benutzerschnittstellen sich nach den Bedürfnissen der Benutzer anpassen lassen,
- Hilfe-Dokumente den Benutzern zu Verfügung stehen, in denen die Navigation und die Funktionen des Programms erklärt werden,
- Navigationslinks und -buttons mit „echtem“ Text, anstelle von Textbildern, benannt sind,
- die Benutzer die Möglichkeit haben, sich wiederholende Navigationsleisten zu überspringen, um direkt zum Hauptinhalt zu gelangen.

Ersteller von Webinhalten, Tutoren, Studierende etc. tragen zu mehr Zugänglichkeit bei, indem sie aussagekräftige Ausdrücke verwenden, damit der „rote Faden“ und entsprechende Betreffzeilen der Nachrichten leichter gefunden werden können.

9.2.3 Interaktive Umgebungen: Simulationen

Interaktive Umgebungen sollten so gestaltet sein, dass die Benutzerschnittstelle unabhängig von den Ein- und Ausgabegeräten bedient werden kann. Die Informationen, die vermittelt werden, sollten in multi-modaler Form vorliegen, also in verschiedenen Ausgabeformaten. Wenn zum Beispiel bei einem Chemie-Experiment die Flüssigkeit die Farbe wechselt, so sollte dies genau in einem Textdokument beschrieben sein, das entweder als alternativer Text zum Bild hinzugefügt wird oder leicht erreichbar auf der Webseite zu finden ist. Zeitgesteuerte Beiträge sollten dem Benutzer angepasst werden können, da nicht jeder über

schnelle Reaktionszeiten verfügt oder der Benutzer durch eine assistive Technologie in seiner Antwort verlangsamt wird.

9.3 Gelungenes Beispiel einer netzbasierten Lernumgebung: Das PiVoT-Projekt

Das PiVoT-Projekt am Massachusetts Institutes of Technology (MIT) wurde 1999 in Zusammenarbeit mit dem National Center for Accessible Media (NCAM) begonnen und im Jahre 2002 beendet. PIVoT steht für Physics Interactive Video Tutor und ist eine netzbasierte Lernumgebung, die die Einführung in Physik am Institut behandelt – ein Kurs, der für die dortigen Studierenden obligatorisch ist. Der Inhalt besteht aus einem Online-Textbuch, einer Multimedia-Bibliothek, die Vorlesungen enthält, sowie Tutorien. Um Barrierefreiheit zu unterstützen, wurden folgende Verbesserungen vorgenommen:

- Die Benutzeroberfläche wurde nach den Richtlinien WCAG 1.0 von WAI/W3C gestaltet. Unter anderem wurden sie bei Tabellen und Formularen angewendet.
- Diagramme und Schaubilder verfügen über Textbeschreibungen.
- Bildbeschreibungen im Online-Textbuch liegen zusätzlich im „Mathspeak“-Protokoll vor, mit dem mathematische Formeln in Verbal-Form umgesetzt werden kann.
- Bei den Multimedia-Dateien liegen Untertitel und Audio-Transkriptionen vor, die vorwiegend von Studierenden des MIT's durchgeführt wurden.

(vgl. Freed, 2003)

9.4 Barrierefreie Online-Tests in webbasierten Lernumgebungen

Mit der Entwicklung webbasierter Lernumgebungen entstehen auch neue Formen, um den gelernten Stoff zu überprüfen und abzufragen. Viele der zentralen Probleme, die sich um Barrierefreiheit von Online-Test-Verfahren für eine größtmögliche Anzahl an Nutzern drehen, sind noch in der Erforschungsphase. Da das Thema sehr komplex ist und viele benachbarte Themengebiete aus der Pädagogik und Psychologie berührt werden, beispielsweise Benotungsverfahren und gerechte Benotung für Behinderte etc., würde es den Rahmen der hier vorliegenden Arbeit sprengen. Aus diesem Grunde werde ich nur der Vollständigkeit halber ein paar Punkte ansprechen.

Grundsätzlich ist zu sagen, dass bei der Präsentation von Text, Multi-Media-Dateien, Formularen etc. die selben Richtlinien gelten wie für Webseiten allgemein. Problematisch kann die Vorrichtung der Test-Systeme sein, Zeitvorgaben zu machen, da man diese meistens nur für den ganzen Kurs und nicht für einzelne Studierende einstellen kann (vgl. AccessIT, 2004b).

Das IMS Global Learning Consortium hat sich näher mit der Thematik beschäftigt und Richtlinien entwickelt, die den Weg für zukünftige Arbeiten andeuten sollen (vgl. IMS 2004, S. 41-46). Dabei wird der Frage nachgegangen, was der Unterschied zwischen Vermittlung von Inhalten und Vermittlung von Tests ist. Die Richtlinien behandeln demnach die Implementierung von Tests, die Übermittlung und Erstellung von Tests und die Entwicklung von Testinhalten (teilweise noch in Arbeit). Es sollen Personenkreise angesprochen werden, die in den verschiedenen Phasen der Entwicklung von Online-Test-Verfahren beteiligt sind, wie beispielsweise Inhaltsersteller, Personen, die verantwortlich für die Benotung sind, Organisationen, die Tests anbieten etc..

IMS unterscheidet zwischen folgenden zwei Testkategorien: Low-Stakes- and High-Stakes Assessments. Bei Low-Stakes-Assessments handelt es sich um solche Tests, die meistens mitten im Lernprozess abgehalten werden und zwar in Form von Übungen und Rätseln. Dabei soll dem Studierenden ein kurzes Feedback seines Wissensstandes gegeben werden. Ziel sollte es sein, Navigation und Inhalt so zugänglich wie möglich zu gestalten.

Bei High-Stakes Assessments kommt die Benotung dazu und hierbei tauchen neue Probleme, die das Thema der Barrierefreiheit berühren, auf. Das Ergebnis eines solchen Tests kann den weiteren Lebensverlauf des Studierenden nachhaltig beeinflussen und deshalb sollten hier besonders genaue Überlegungen getroffen werden. Wichtig ist es, keine Benutzergruppe zu bevorteilen. Alternativen müssen dahingehend abgewägt werden, ob sie in irgendeiner Weise die Benotung negativ oder positiv beeinflussen könnten. Was ist zum Beispiel zu tun, wenn ein blinder Testteilnehmer ein Kunstwerk beschreiben und diese Beschreibung benotet werden soll? Da für Blinde, die Screenreader-Software benutzen, Texte am besten zugänglich sind, wäre dies die erste Lösung, die aber wieder verworfen werden muss, da ihm ja dann bereits eine Beschreibung vorliegen würde. In diesem Falle ist es beispielsweise angebrachter, dem blinden Prüfling ein taktiles Bild anzubieten. Handelt es sich um ein Gemälde, so ist in Erwägung zu ziehen, ihm eine solche Aufgabe nicht zu stellen, sondern ihm eine Alternativaufgabe anzubieten.

Diese und andere Herausforderungen gilt es bei der Erstellung barrierefreier Online-Tests für webbasierte Lernumgebungen zu bewerkstelligen und sie werden Forschungs- und Entwicklungsteams auch in Zukunft weiter beschäftigen.

9.5 XML

XML (Extensible Markup Language) ist eine von W3C entwickelte und empfohlene Spezifikation. Damit soll HTML nicht ersetzt werden, sondern es ist ursprünglich entworfen worden, um eine einfache Implementierung und Zusammenarbeit mit HTML zu gewährleisten (Brey et al, 2000). Bei XML handelt es sich um eine Metasprache mit der neue Markup-Sprachen definiert werden können. Haupteigenschaften von XML sind seine Erweiterbarkeit, was bedeutet, dass autoren-definierte Tags hinzugefügt werden können und dass es plattform- und geräteübergreifend eingesetzt werden kann (vgl. Access IT, 2004d).

9.5.1 XML und Barrierefreiheit

XML unterstützt Barrierefreiheit in vielerlei Hinsicht. Eine der wichtigsten Richtlinien für barrierefreien Zugang auf Webseiten, ist die Trennung von Inhalt und Layout. Mit XML werden Inhalte völlig unabhängig von der späteren Darstellung gehandhabt. Mithilfe von Tags und Stylesheets können Dateien für unterschiedliche Benutzer mit unterschiedlichen Anforderungen bereit gestellt werden. So ist es möglich, denselben Inhalt in einem einzigen Dokument zum Beispiel für blinde, sehgeschwache und normal-sichtige Nutzer anzubieten. Die Interoperabilität erlaubt es, die Inhalte optimal für die Endgeräte zu definieren, wie beispielsweise für Screenreader, grafische Benutzeroberflächen, Mobiltelefone oder PDAs (vgl. IMS, 2004, S. 18-19).

9.5.2 XML-Beschreibungssprachen in webbasierten Bildungsangeboten

XML hat jetzt bereits schon Auswirkungen auf webbasierte Bildungsangebote. HTML hat nämlich nur begrenzte Möglichkeiten was die Wiedergabe bestimmter Inhalte angeht. So mussten mathematische Ausdrücke in der Vergangenheit zum Beispiel als Grafik abgespeichert werden, die bei Vergrößerung verschwommen aussehen und gewöhnlich auch keine zusätzliche Beschreibung beinhalten (vgl. AccessIT, 2004d).

Es sind bisher verschiedene auf XML-basierende Sprachen entwickelt worden, die Aspekte der Barrierefreiheit berücksichtigen. Im folgenden sind einige dieser Sprachen beschrieben, die in webbasierten Bildungsangeboten Einsatz finden können:

- **XHTML:** Bereits vorhandene, korrekt ausgezeichnete HTML-Dokumente können auf einfache Weise in XML-Dokumente umgewandelt werden. Die Kompatibilität zu älteren Browsern wird nicht gefährdet, da XML sich umgekehrt als HTML darstellen lässt, wenn es auf Browser trifft, die XML nicht interpretieren können (vgl. W3C Recommendation XHTML 1.0, 2000). Zudem ist die XML-Syntax nach einem strengen Code ausgerichtet. Ein sauberer Code gewährleistet oft eine größere Barrierefreiheit (vgl. Caspers, 2003a).
- **XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformations):** Mit diesen Stylesheets ist es möglich, Bilder, Text, Video- und Audio-Präsentationen in einer einzigen Datei anzulegen, die je nach Bedarf des Benutzers zu Verfügung stehen. Es können auch Versionen in verschiedenen Sprachen erzeugt werden, ohne dass, wie bei HTML, für jede Sprache ein neues Dokument erstellt werden muss. Die Darstellung der Lerninhalte ist flexibel, da sie sich ganz nach den Anforderungen des Benutzers richtet (vgl. IMS, 2004, S. 20).
- **SVG (Scalable Vector Graphics):** Diese Markup-Sprache definiert Grafiken in beschreibender Form, nämlich als mathematischen Ausdruck. Die Grafiken können so beispielsweise vergrößert werden, ohne dass sie an Schärfe verlieren. Die Information der Grafik kann gleichzeitig als Text, Tabelle, Tondatei oder in haptischer Ausgabeform abgespeichert werden. Geräteunabhängigkeit wird gewährleistet, so dass auch die Benutzung assistiver Technologien unterstützt wird (vgl. ebenda, S. 20-21).
- **SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language):** SMIL¹⁸ wird von W3C für die Erzeugung von Multimedia-Präsentationen für das Web empfohlen und wird von gängiger Abspielsoftware wie RealPlayer und QuickTime unterstützt. Diese XML-Sprache erledigt die Integration und Synchronisation von alternativen Formaten wie Untertitel und Audio-Beschreibungen. Diese wiederum können von dem Autorenwerkzeug MAGpie erzeugt werden, das problemlos mit SMIL zusammenarbeitet (vgl. ebenda, S. 21).

¹⁸ SMIL wird [smeil] ausgesprochen.

- **MathML** (Mathematical Mark-up Language): Diese Sprache stellt einen Code dar, mit dem es möglich ist, mathematische Ausdrücke auf Webseiten darzustellen und von Screenreadern interpretiert zu werden (vgl. AccessIT, 2004d).
- **CML** (Chemistry Mark-up Language): Das Äquivalent zu MathML ist C(hem)ML. Die Barrierefreiheit wird verbessert, indem dem Autor passende Stylesheets zu Verfügung stehen. Genau wie MathML, wird CML in XML, bzw. XHTML (für Text und Bilder) eingebettet (vgl. IMS 2004, S. 52).
- **VoiceXML**: Hiermit können Anwendungen, die mit gesprochener Sprache antworten, entwickelt werden. Damit Gehörlose oder Hörgeschädigte ebenfalls von der Anwendung profitieren können, gibt es die Möglichkeit, Text-Alternativen für den Audio-Inhalt abzurufen. Es gibt zusätzliche Richtlinien für barrierefreies VoiceXML in dem Anhang des von W3C veröffentlichten Spezifikationsdokumentes (vgl. VoiceXML, 2003).
- **MusicXML**: Diese Seitenbeschreibungssprache wandelt Musiknoten in den entsprechenden Code um, der später von einer bestimmten Software auf dem Bildschirm als Noten dargestellt werden kann. Theoretisch kann auch für eine Ausgabe in Braille-Noten ein Code in XML erzeugt werden (vgl. Access IT, 2004d). Zur Zeit übernimmt das spezielle Software, die Noten in der Schrift für Braille-Musik erzeugen kann (vgl. IMS, 2004, S. 56).
- **XML für E-Books**:
 - **DAISY** (Digital Audio-based Information System): Die auf XML basierende Sprache möchte als internationaler Standard für digitale sprechende Bücher gelten (vgl. DAISY Consortium).
 - **Open eBook Publication Structure**: Hierbei handelt es sich um eine Spezifikation, die auf HTML und XML aufbaut. Herstellern und Vermarktern von elektronischen Büchern sollen damit Richtlinien an die Hand gegeben werden, um Inhalte akkurat und barrierefrei auf verschiedenen E-Book-Plattformen darzustellen (vgl. Open eBook Forum, 2004).

9.5.3 XML-Richtlinien

Die Benutzung von XML ist noch keine Garantie für barrierefreie Webinhalte. Webseitenentwickler sollten deshalb, wenn möglich, bereits existierende XML-Sprachen verwenden, insbesondere die weiter oben genannten, in denen Elemente integriert sind, die Barrierefreiheit unterstützen. Für von der W3C veröffentlichten XML-Markup-Sprachen gibt es begleitende Richtlinien, die bei Einhaltung helfen sollen, Zugänglichkeitsprobleme zu vermeiden (vgl. IMS, 2004, S. 18). Beim Entwickeln neuer XML-Beschreibungssprachen besteht besonders die Gefahr, bestimmte Benutzergruppen auszuschließen. Aus diesem Grunde hat WAI/W3C die XML Accessibility Guidelines (Dardailler et al, 2002) erarbeitet. Diese weisen darauf hin, wie mögliche Zugangsschwierigkeiten für behinderte Benutzer verhindert und behoben werden können.

9.6 Barrierefreie webbasierte Hochschul-Bibliotheken (Digitale Bibliotheken)

Die rasante Entwicklung webbasierter Informations- und Kommunikationstechnologien bietet die Möglichkeit für radikale Änderungen, die Dienstleistungen für die Übermittlung von Informationen betreffend. Von dieser Herausforderung können alle Nutzer profitieren, auch diejenigen, die zugängliche Formate und Systeme benötigen, weil sie eine Behinderung aufweisen (vgl. Craven, 2004).

Hochschulbibliotheken stellen viele ihrer Informationen, Angebote und Dienstleistungen mittlerweile digital im Internet zu Verfügung: Homepage, Online-Kataloge, Online-Indexes, Voll-Text-Datenbanken, elektronische Referenzquellen, E-Books und E-Journals, aber auch Informationen über die Bibliotheken selbst, wie beispielsweise Öffnungszeiten, Ansprechpartner sowie Veranstaltungen der Bibliotheken (vgl. Schmetzke, 2003, S. 146f.).

Genau wie auf der physischen Ebene der Zugang zu Bibliotheksinformationen für behinderte Menschen verwirklicht wird, müssen auch die digital aufbereiteten Informationen, die immer mehr an Bedeutung gewinnen, zugänglich gemacht werden. Durch die geänderte Gesetzeslage in vielen Ländern, die die Chancengleichheit von Behinderten berücksichtigen will, sind die Hochschul-Bibliotheken in die Pflicht genommen, für behinderte Menschen ihre Gebäude zugänglich zu machen. Teil dieser Maßnahme ist auch die Schaffung von barrierefreien Arbeitsplätzen in Bibliotheken für behinderte Studierende und Mitarbeiter, wie zum Beispiel die Bereitstellung assistiver Technologien (Blindentastaturen, Spezialastaturen mit

verstellbarem Auslöse- und Ansprechverhalten für feinmotorische Behinderungen, Spezialbildschirme usw.) (vgl. Lenk, 2001).

Diese speziellen Ein- und Ausgabegeräte, zusammen mit der Entwicklung, Inhalte in elektronischer Form anzubieten, eröffnen Menschen mit Behinderungen ganz neue Möglichkeiten der Unabhängigkeit und Teilhabe an der Gesellschaft. Vorher waren blinde Menschen, solche mit einer starken Sehschwäche oder auch Menschen, die aufgrund eingeschränkter Motorik keine Buchseiten umblättern können, eindeutig im Nachteil und in starkem Maße auf die Hilfe anderer angewiesen. Doch auch die ausgefeiltesten Hilfsmittel für die Computer- und Internetnutzung nützen nichts, wenn die Homepage der Hochschule, die auf die Homepage der Bibliothek führen soll, die Homepage der Universitäts-Bibliothek selbst, sowie das Interface des Online-Katalogs oder seine Inhalte nicht barrierefrei sind. Rowland konstatiert in diesem Zusammenhang:

“The Web is a fundamental tool in postsecondary education. Students who cannot access the Web are limited in their ability to gather basic course information, conduct research, participate in assignments, and participate in the social community of others (...)they may not have an educational experience that is equivalent to their nondisabled peers.” (2000)

Behinderte Studierende geraten immer noch sehr ins Hintertreffen, wenn es um spezielle Aufgaben geht, die wesentlicher Bestandteil eines Hochschulstudiums sind, wie beispielsweise die Literaturrecherche. Zu diesem Ergebnis kommen auch die im Folgenden genannten Studien.

9.6.1 Accessibility Studien über Bibliothekswebseiten

Studien, die in den USA durchgeführt wurden, belegen, dass Zugänglichkeit für Bibliothekswebseiten für viele Hochschulen immer noch kein Thema ist.

Lilly and Van Fleet (1999, vgl. Schmetzke, 2003, S. 157) orientierten sich an der von Yahoo aufgestellten Liste „America`s Most Wired Colleges“ und stellten bei der Untersuchung der Bibliothekswebseiten fest, dass 40% davon zugänglich waren. Ergebnisse von Yu (2001, vgl. ebenda) bewerteten 38% der Bibliothekswebseiten der California Community Colleges als zugänglich. Schmetzke testete die Bibliothekswebseiten von 56 Hochschulen, die Bibliotheks- und Informationswissenschaften anbieten und kam zu dem Ergebnis, dass 51% keine wesentlichen Zugänglichkeitsschwierigkeiten aufwiesen (vgl. ebenda, S. 165). Die Gründe

dafür, dass offensichtlich immer noch die Hälfte der Hochschulbibliotheken keine Maßnahmen ergreifen, um ihre Webseiten zugänglicher zu machen, sieht er in „unawareness of the issue, time constraints and general techno-stress“ (S. 176). Ein anderes Ergebnis war, dass die meisten Zugänglichkeitsprobleme, die das Testwerkzeug „Bobby“ entdeckte, leicht zu beheben sind, da es sich bei 83% um Grafiken ohne alternativen Text handelte.

Das REVEL Projekt, durchgeführt von CERLIM (Centre for Research in Library and Information Management) der Manchester Metropolitan Universität, in dem blinde Testpersonen auf eine Vielzahl von Online-Quellen zugreifen sollten, zeigte, dass die Navigation und vor allem die Suche nach der richtigen Information das Hauptproblem bei digitalen Bibliotheken ist (vgl. Craven, 2001). Frames ermöglichen es beispielsweise dem Nutzer in einer webbasierten Umgebung praktisch parallel und nicht-linear nach der relevanten Information zu suchen. Untersuchungen über Nutzerverhalten haben gezeigt, dass die Nutzer die Webseiten nur überfliegen. Blinde oder stark sehgeschädigte Nutzer, die auf technische Hilfsmittel wie Screenreader angewiesen sind, können nur linear von Frame zu Frame vorgehen, müssen eventuell immer wieder vor- und zurückgehen, so dass es eine ganze Weile dauern kann, bis sie ihre gewünschten Informationen gefunden haben (vgl. ebenda). Im Nachfolge-Projekt NoVa (Non-Visual Access to the Digital Library) wurde dieses serielle Suchverhalten von blinden und sehgeschädigten Nutzern von Benutzerschnittstellen digitaler Bibliotheken näher untersucht. Die Ergebnisse waren, dass

- sehgeschädigte Nutzer mehr Schritte und somit mehr Zeit benötigten für eine Aufgabe durchzuführen,
- die Nutzer von Screenreadern die Navigation schwieriger als die Nutzer von Bildschirmvergrößerern fanden,
- obwohl für die Nutzer von neuester Screenreader-Technologie Tastaturkürzel vom Webseitenanbieter angeboten wurden, die Nutzer, die normalerweise mit älteren Screenreader-Versionen arbeiten, damit nicht umgehen konnten (vgl. ebenda, 2004).

9.6.2 Methoden für barrierefreie webbasierte Hochschul-Bibliotheken

Für barrierefreie Webauftritte von Hochschul-Bibliotheken gelten im Grunde genommen dieselben Designregeln wie für barrierefreie Webseiten und Text-Dokumente (vgl. Coombs, 2003). Die Studien von Craven (2001, 2004) haben gezeigt, dass Gestalter von

Internetauftritten von Universitätsbibliotheken vor allem darauf achten sollten, Grafiken mit alternativen Texten zu versehen, nicht zu viele Informationen auf einmal auf einer Webseite zu präsentieren und eine einfache Navigationsstruktur zu schaffen. Zudem sollten Schulungen für Nutzer assistiver Technologien angeboten werden, da viele den Umgang damit erst lernen müssen, um zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen. Außerdem können unter anderem die folgenden Maßnahmen eine Umsetzung unterstützen :

- Workshops speziell zum Thema „Barrierefreies Webdesign“ anbieten, für diejenigen, die für die Erstellung der Bibliothekswebseiten zuständig sind.
- Personen bestimmen, die als Koordinator und/oder Berater fungieren.
- Bei der Auswahl an zu verwendenden Autorenwerkzeugen und Templates, auf solche zurückgreifen, mit denen barrierefreie Seiten und Inhalte erzeugt werden können.
- Beim Kauf von IT-Hard- und Software auf Barrierefreiheit achten.
- Die Händler dieser Produkte darauf aufmerksam machen, dass Barrierefreiheit ein Thema ist und gezielt nach der Barrierefreiheit der Produkte fragen.

(vgl. Schmetzke, 2002)

9.6.3 Die Rolle von Online-Diensten

Viele Hochschul-Bibliotheken können zwar auf ihre Homepage und ihren eigenen Online-Katalog über den eigenen Literatur-Bestand Einfluss nehmen, jedoch nicht auf Layout und Inhalt von Datenbanken, die sie extern angekauft haben. Online-Dienste, die zwischen den Anbietern von Dokumenten (Verlage, andere Bibliotheken usw.) und der Bibliothek der Hochschule zwischengeschaltet sind, sind für den Zugriff auf verschiedene Datenbanken, das Bereitstellen der Inhalte und das Layout der Benutzerschnittstellen zuständig. Als Beispiel möchte ich den Dienstleister Ohio Link anführen (vgl. EASI, 2001). Ohio Link besteht aus einem Konsortium von 80 Bibliotheken und 40 Datenbanken, elektronischen Zeitschriftensammlungen und einem digitalen Medienzentrum mit 50.000 Reproduktionen von Kunstwerken, die Video und Audio-Dateien enthalten. Anfangs war der Zugriff auf Datenbanken via Internet nur von den Hochschul-Bibliotheken aus möglich, aber mittlerweile geht die Tendenz dahin, dass Studierende und Hochschulmitarbeiter auch von zuhause aus Zugriff haben können. Ohio Link versucht die angebotenen Informationen so barrierefrei wie möglich zu präsentieren. Im Rahmen dieser Bemühungen werden die Benutzerschnittstellen zugänglicher gestaltet, indem bereits in der Entwicklungsphase des Layouts Richtlinien zu barrierefreiem Web-Design berücksichtigt werden. Den angeschlossenen Hochschul-

Bibliotheken bietet Ohio Link Beratung und Hinweise, was sie zu einem barrierefreien Zugang beitragen können. Ein Problem liegt jedoch bei den Verkäufern von Inhalten selbst: Diese müssen zum einen genügend Informationen zu den Dokumenten liefern, damit der Online-Dienst weiß, wie er weiter verfahren kann, um sie eventuell barrierefrei machen zu können, oder die Dokumente müssen bereits barrierefrei vorliegen, da später wenig Einfluss auf das Format genommen werden kann. Das bedeutet zum Beispiel, dass Ton- und Audiodateien am besten auch als Transkription vorliegen, da dem Online-Dienst weder Kapazität noch Mittel zu Verfügung stehen, um die Erstellungen selbst durchzuführen. Außerdem ist es schwierig PDF-Dateien, die das Gros der Datenbankinhalte ausmachen, nachträglich zugänglich zu machen, wenn sie eingescannt und als Grafik abgespeichert wurden (wie PDFs barrierefrei gemacht werden können, siehe Kapitel 8.7.2).

Wenn jeder in dieser Kette, d.h. Dokumentersteller und -verkäufer, die Datenbankersteller und/oder Online-Dienste, die Hochschulbibliotheken und die Hochschulen Verantwortung übernehmen und sich des Themas barrierefreie Informationsübermittlung im Web annehmen, werden auch die behinderten Nutzer von elektronisch dargebotenen Informationen profitieren können.

9.6.4 DELOS – Netzwerk für digitale Bibliotheken

Seit Januar 2004 hat ein von der Europäischen Kommission initiiertes Netzwerk für digitale Bibliotheken namens DELOS seine Arbeit aufgenommen. In dem Dokument, das die zukünftigen Tätigkeiten des Netzwerks beschreibt, wird die Bedeutung digitaler Bibliotheken hervorgehoben:

“Digital libraries represent a new infrastructure and environment that has been made possible by the integration and use of a number of IC [Information and Communication, Anm. d. Verf.] technologies, the availability of digital content on a global scale and a strong demand from users who are now online. They are destined to become an essential part of information infrastructure in the 21st century.“
(DELOS, 2003)

Das Netzwerk soll dazu dienen, die laufenden Forschungsaktivitäten der wichtigsten Teams in Europa, die im Bereich digitale Bibliotheken arbeiten, in einem gemeinsamen Programm zu integrieren und zu koordinieren, um die nächste Generation digitaler Bibliotheken zu entwickeln. Ziel ist es, digitale Bibliotheken anzubieten, die das Wissen in verschiedenen Formaten überall und zu jeder Zeit effizient und benutzerfreundlich zu Verfügung stellen (vgl. Catarci, 2004).

In sieben Arbeitsgruppen („clusters“) werden die dafür notwendigen Aktivitäten gebündelt. Der Bereich „User Interface and Visualization“ möchte die Anforderungen der Nutzer digitaler Bibliotheken systematisch untersuchen und weist darauf hin, dass auch die Anforderungen von Benutzern mit Behinderungen in das zu erstellende Benutzerprofil mit einfließen wird:

„(...)we need to bear in mind that the user interface should afford accessibility to all categories of users, including those with special needs. In addition, this cluster will also explore how users can make use of a multi-modal DL-user interface [DL=Digital Library, Anm. d. Verf..] which will meet their particular needs.“
(vgl. ebenda)

Die Arbeit des Netzwerkes für eine neue Generation digitaler Bibliotheken hat erst begonnen und es bleibt abzuwarten, inwiefern die Bestrebungen ernst gemeint sind, jeden Bürger Europas zu befähigen auf digitale Informationen zugreifen zu können.

9.6.5 American Library Association (ALA)

Die American Library Association möchte sich den Herausforderungen stellen, digitale Informationen auch für Nutzer mit Behinderungen bereit zu halten. Im Zuge ihrer Maßnahmen wurde eine Resolution veröffentlicht, in der sie sich verpflichtet, ihre Dienstleistungen barrierefrei zu gestalten und der sie alle Bibliotheken dazu auffordert, es ihr gleich zu tun (vgl. ALA, 2001).

Die an ALA angeschlossene Association of College and Research Libraries (ACRL) hat für die Umsetzung Richtlinien erlassen, die sogenannten „Guidelines for Distance Learning Library Services“ (ACRL, 2001).

9.7 Online Kurse für behinderte Studierende entwickeln: Mehr als nur technische Kriterien

Seminare ganz oder teilweise im Netz anzubieten, so dass auch behinderte Studierende ohne Probleme daran teilnehmen können und eine befriedigende Erfahrung dabei machen, ist mehr als nur technische Standards für barrierefreies Webdesign zu implementieren.

Coombs (2003) gibt Empfehlungen, was Anbieter und Entwickler von Online-Lerninhalten darüber hinaus noch beachten sollten, um virtuelle Kurse so zugänglich und zufriedenstellend wie möglich zu machen. Seine Tipps lassen sich auf jeden Studierenden anwenden, aber die

speziellen Bedürfnisse von behinderten Studierenden werden besonders erwähnt. Hier werden die wichtigsten davon genannt:

- Die **persönlichen Qualitäten** der behinderten Studierenden sollten im Vordergrund stehen, nicht ihre Behinderungen. Die Behinderung soll dabei nicht ignoriert oder geleugnet werden, allerdings sollte sie nicht als herausstechendes Persönlichkeitsmerkmal behandelt werden.
- Die **Technologie sollte als Werkzeug der Kommunikation** verwendet werden. Der Fokus sollte auf den Lerninhalt und die Studierenden gerichtet sein.
- Der **Lehrsaal** sollte nicht in die virtuelle Lernumgebung übertragen werden. Dabei sollte herausgefunden werden, welche Technologien für welchen Zweck am besten geeignet sind.
- Der **Dozent sollte ein „virtueller Gastgeber“** sein. Da er für die Studierenden nicht „in Fleisch und Blut“ anwesend sein kann, muss er Tätigkeiten ausführen um zu zeigen, dass er präsent ist. Eine einladende Online-Atmosphäre sollte geschaffen werden. Studierende mit Behinderungen könnten schüchtern sein und sich ihrer Behinderung schämen, deshalb sollte der Dozent ihnen zu verstehen geben, dass ihm daran gelegen ist, sie zu unterstützen.
- Die **einzelnen Vorträge sollten in kleine Einheiten** unterteilt werden, um Interaktionen zwischen den Einheiten ausführen zu können. Für einen 40-60 minütigen Vortrag sollten Module von 2-5 Seiten gewählt werden. Für behinderte Studierende kann es ohnehin schwierig sein, lange Vorträge nach bestimmten Themen abzusuchen. Kleinere Einheiten werden ihre Frustrationen herabsenken.

Weitere Erkenntnisse bezüglich Accessibility-Kriterien, die über die technischen und pädagogischen Kriterien hinausgehen, brachte ein Online-Kurs-Projekt an der Malmö Universität in Schweden. Zum einen wurden die technischen Richtlinien für Barrierefreiheit berücksichtigt, zum anderen die pädagogischen, die u.a. besagen, dass die Kursmaterialien in verschiedenen Formaten vorliegen müssen.

Es zeigte sich, dass die Erwartungen der teilnehmenden Studierenden, behinderten wie nicht-behinderten, an einen Online-Kurs und die Situation, die sie *tatsächlich* vorfanden, miteinander kollidierten. Der Grund lag „between two educational cultures where the students wanted the traditional one that was familiar to them“ (Schenker, 2003). Sie konnten damit nicht umgehen, dass eine virtuelle Lernumgebung nicht dasselbe ist wie Frontalunterricht. Weder der angestrebte Dialog zwischen Dozent und Studierenden, noch die Zusammenarbeit der Studierenden untereinander funktionierte richtig.

Stattdessen

- *verlangten sie nach Instruktionen und Richtlinien durch den Dozenten, so wie sie es vom Präsenzunterricht her kannten,*
- *wurden keine eigenen Lernstile entwickelt, weil sie es gewohnt waren, in einer Form zu arbeiten, die den Lehrer und nicht sie selbst, zufrieden stellte,*
- *waren sie unfähig, sich gemeinsam auf ein Kursergebnis zu einigen und zu präsentieren, sondern arbeiteten jeder für sich.*

(vgl. ebenda)

Das Projekt endete mit dem Ergebnis, dass technische und pädagogische Kriterien einen Online-Kurs noch nicht barrierefrei machen. Schenker vermutet, dass alle Teilnehmer eines Online-Kurses erst einmal eine Einführung in die neuen Lehrmethoden brauchen. Diese kann dazu beitragen, sich einer Gruppe zugehörig zu fühlen, sich der eigenen Strukturbedürfnisse bewusst zu werden und zusammen mit dem Dozenten eine neue Lehr- und Lernkultur zu schaffen, die förderlich für die Barrierefreiheit ist. Schenker konstatiert zum Schluss: “This can take time and require dialogue, feeling and teamwork between the students and the teacher/tutor“ (ebenda).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Schaffung einer barrierefreien Lernumgebung eine Herausforderung mit vielen Facetten ist. Die technischen Notwendigkeiten werden mittlerweile in einer Vielzahl von Quellen behandelt. Im Gegensatz dazu bedürfen die pädagogischen Aspekte und soziologischen Zusammenhänge noch weiterer ausführlicherer Studien. Vorhandenes Wissen über den Umgang von Lehrpersonal mit behinderten Studierenden, als auch das Verhalten der behinderten und nicht-behinderten Studierenden untereinander, muss auf den virtuellen Lehrraum angepasst werden. Es ist noch zu wenig Praxiserfahrung vorhanden, wie eine solche Zusammenarbeit barrierefrei und zufriedenstellend für alle Seiten vonstatten gehen kann. Die Tendenz der Hochschulen, die Lehrangebote digitalisiert im Netz anzubieten, bietet die Chance mehr darüber zu forschen, um allen Beteiligten eine positive Erfahrung zu ermöglichen.

IV. ABSCHLIESSENDE HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG EINER BARRIEREFREIEN WEBPRÄSENZ FÜR HOCHSCHULEN SOWIE ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

10. Handlungsempfehlungen für Hochschulen

10.1 Die Hochschulführung miteinbeziehen

Es wird weniger schwierig sein, der Hochschulführung plausibel zu erklären, warum Webzugänglichkeit eine sinnvolle Sache ist, als sie dazu zu bringen, dem Thema einen hohen Stellenwert in ihrer Prioritätenliste einzuräumen. Denn für die Umsetzung einer Strategie für barrierefreie Webseiten werden Ressourcen gebraucht und zwar in Form von internen und externen Beratern, Kursen und Büchern, die bewilligt werden müssen. Gleichzeitig muss vermittelt werden, dass es sich bei dem Vorhaben nicht um ein teures Zusatzmodul handelt, das extra Zeit und Geld kostet, sondern dass es in bereits bestehende Schulungen und Entwicklungspläne eingegliedert werden kann (vgl. WebAIM, 2004j).

Hat sich die obere Ebene dazu entschließen können, eine offizielle Erklärung über die Webzugänglichkeit zu veröffentlichen, wird es auch einfacher sein, regelmäßige „Audits“ durchzuführen, die der Überprüfung der festgelegten Standards dienen (vgl. ebenda).

10.2 Veröffentlichung einer offiziellen Erklärung über Webzugänglichkeit

Für große Organisationen wie Hochschulen ist es am besten einen Plan aufzustellen, der beschreibt, welche technischen Standards eingehalten werden sollen, wie die Vorgehensweise aussieht und wie die Einhaltung überprüft wird (vgl. Bohman, 2003a). Diese Punkte können in einem Implementierungsplan zusammengefasst sein und in eine offizielle Erklärung oder Policy der Hochschule einfließen, die auf den Hochschulwebseiten veröffentlicht wird. Zum einen erfahren Studierende mit Behinderungen auf diese Weise, was in diesem Bereich getan wird und was sie erwarten können. Zum anderen sind dann auch die Hochschul-Bediensteten über die Vorgänge an der Hochschule informiert (vgl. Harrison et al, 2004).

Eine solche Erklärung ist auch notwendig, um der Aktion einen rechtlichen Rahmen zu geben, da sie ansonsten mehr wie etwas aussieht, das nicht so ernst genommen werden muss. Zudem bietet die Veröffentlichung die Möglichkeit zur Diskussion und es kann immer wieder darauf verwiesen werden, wenn Fragen auftauchen (vgl. EASI, 2000).

Es ist hilfreich, wenn die Bildungseinrichtung sich bereits auf bestimmte Werte stützt, auf die man sich in der Erklärung wieder beziehen kann, wie zum Beispiel, dass sie sich dafür einsetzt, dass jeder Studierende gleichberechtigten Zugang zu Informationen hat (vgl. ebenda). Bereits existierende Aussagen über Chancengleichheit und Behinderte an der Hochschule sollten allerdings vorher in Augenschein genommen werden, damit die Informationen, die an Studierende weitergegeben werden, auch konsistent sind (vgl. Harrison et al, 2004).

Ein weiterer Teil der offiziellen Erklärung kann aus einem Hinweis bestehen, wie Benutzer Einstellungen an ihrem Browser oder alternativer Style Sheets, falls vorhanden, ändern können. Es ist extrem wichtig, dass die Nutzer wissen, was sie für sich tun können, um ihren Browser oder das Betriebssystem wie ein technisches Hilfsmittel zu benutzen. Außerdem können Informationen über die Gestaltung der Webseiten zu Verfügung gestellt werden, da es Nutzern von Screenreader hilft im Voraus zu wissen, wo sich auf der Seite beispielsweise die Navigationsbar befindet (vgl. ebenda).

Die Erklärung und ihre verschiedenen Komponenten, können von einem „Komitee für Webzugänglichkeit“ formuliert werden. Die Mitglieder sollten sich aus allen Bereichen der Hochschule zusammensetzen, die von der „Reform“ betroffen bzw. an der Umsetzung beteiligt sind, beispielsweise aus Vertretern der Verwaltung und der Fakultät, Behindertenbeauftragte(r), Webdesigner/Webmaster und Studierende mit Behinderungen (vgl. WebAIM, 2004k).

Die Erklärung sollte vorerst als Entwurf im Web veröffentlicht werden, so dass alle involvierten Mitarbeiter der Hochschule, Dozierende und Studierende darauf zugreifen und Feedback liefern können (vgl. WebAIM, 2004l)

Für die Realisierung barrierefreier Inhalte ist es nicht nur wichtig, über eine Erklärung und mögliche Strategien zu verfügen, sondern diese müssen auch inhaltlich stimmen. Eine von Bohman (2003b) durchgeführte Studie ging der Frage nach, warum es so viele Universitäten gibt, die zwar eine Erklärung für barrierefreie Webseiten veröffentlicht haben, deren Webauftritt aber noch nicht einmal dem Mindeststandard an Barrierefreiheit entspricht. 20 US-Universitäten wurden untersucht und dabei wurde festgestellt, dass es teilweise an den Erklärungen selbst liegt. Viele von ihnen legen sich auf keinen technischen Standard fest, geben nicht an, ob die Regulierung bindend ist, setzen keinen Zeitrahmen für die Implementierung, etablieren kein System zur Überprüfung der Einhaltung und nennen keine

Konsequenzen bei Nicht-Einhaltung. All diese Punkte müssen bei der Erstellung einer Erklärung beachtet werden, damit diese nicht nur ein Lippenbekenntnis bleibt.

Ein Beispiel für eine solche öffentliche Erklärung ist die der University of Wisconsin-Madison („Policy Governing World Wide Web Accessibility“, 2002). Sie stützt sich dabei auf die von WAI/W3C entwickelten Richtlinien und auf die Standards, die vom Access Board im Rahmen der Section 508 entwickelt wurden.

10.3 Einen Implementierungsplan erstellen

Der Implementierungsplan hat den Zweck, dass auf die Bekundung der Hochschulführung, einen barrierefreien Webauftritt anzustreben, auch Taten folgen. Damit jeder sehen kann, dass auch etwas passiert, sollten alle Schritte auf dem Weg zur Erfüllung des Plans dokumentiert und auf den Hochschulwebseiten veröffentlicht werden (vgl. WebAIM, 2004m). Waddel konstatiert bezüglich der Notwendigkeit einer Koordination, um barrierefreie Webseiten im Hochschulbereich zu schaffen: „Just as a removal of architectural barriers requires a plan for implementation, the removal of technological or digital barriers in programs and services requires a comprehensive institutional plan impacting every campus office“ (1999).

In diesem Plan sollte ein Zeitrahmen für die Implementierungsphasen festgelegt werden. Außerdem sollen in ihm Prioritäten gesetzt werden, welche Webseiten welchen Standard erfüllen müssen und bis wann dies der Fall sein soll. Die Aufgaben der Arbeitsgruppen sollen aufgeführt sein und ebenso, wie die Fortschritte überprüft werden (vgl. WebAIM, 2004m).

Die George Mason Universität hat zum Beispiel einen Implementierungsplan auf zweieinhalb Jahre ausgerichtet und ihn in drei Phasen wie folgt unterteilt (vgl. Neuber, 2003):

- In **Phase I** wurde eine Informationskampagne, die Zugänglichkeit der hochschuleigenen Webseiten betreffend, gestartet. In diesem Zusammenhang wurde eine Webseite mit relevanten Themen entwickelt, eine Broschüre veröffentlicht, Webseiten der Universität zum Thema Webentwicklung um das Thema Webzugänglichkeit ergänzt, eine Datenbank über Webmaster und Webserver erstellt und regelmäßige Treffen der Webmaster organisiert. Ferner wurden Stationen an relevanten Örtlichkeiten auf dem Campus eingerichtet, um Webzugänglichkeit zu überprüfen und Schulungen durchzuführen. Diese Phase dauerte von Juni 2001 bis Dezember 2001.

- In **Phase II** wurden Schulungen zum Thema Webzugänglichkeit entwickelt und durchgeführt. Dazu wurden eine Reihe an Schulungen in bereits bestehenden EDV-Workshops integriert. Jeder Webmaster musste am Ende über ein Zertifikat für Webzugänglichkeit verfügen. Außerdem wurden Informationen und Schulungen für Dozenten angeboten, die Studierende in Webdesign unterrichten. Diese Phase war von Januar 2002 bis Mai 2002 geplant.
- In **Phase III** wurden die öffentlichen Erklärungen und Verfahrensweisen zur Webzugänglichkeit der Universität erneuert. Informationsveranstaltungen wurden durchgeführt, in denen diese mitgeteilt wurden. Informationsweitergabe, Schulungen und technische Unterstützung wurden weiter fortgeführt. Es wurden Möglichkeiten erörtert, wie öffentliche Gelder hinzugezogen werden können, so dass ein Schulungsangebot weiterhin bestehen bleibt. Die Phase III erstreckte sich von Mai 2002 bis Mai 2003.

10.4 Einen Standard festlegen

Die Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0 von WAI/W3C sind weltweit anerkannte technische Standards für barrierefreie Webinhalte (siehe Kapitel 4.1). Viele Länder und Organisationen haben die WCAG 1.0 als Grundlage für ihre eigenen Standards genommen bzw. adaptiert. Doch auch wenn alle drei Prioritätsstufen der WCAG 1.0 als Standard genommen werden, kann es sein, dass es immer noch Punkte gibt, die noch berücksichtigt werden müssen. WAI/W3C erwähnt zum Beispiel nicht die zeitgleiche Bereitstellung alternativer Online-Lernmaterialien. Aber gerade bei einem online abgehaltenen Fernlehrcurs ist es wichtig, dass das Vorlesungsverzeichnis und alternative Kursmaterialien für behinderte Studierende zur selben Zeit zu Verfügung stehen, wie für die übrigen Studierenden¹⁹. Deshalb ist es am besten den landes- oder hochschulspezifischen Standard und, falls notwendig, zusätzlich Priorität 1 und 2 der WCAG 1.0 anzuwenden (vgl. WebAIM, 2004).

Harrison et al (2004) empfehlen ein Level an Webzugänglichkeit festzulegen, das auch eingehalten werden kann. Behinderte Nutzer haben entsprechende Erwartungen, wenn die Hochschule Aussagen über die Zugänglichkeit ihres Webauftritts macht. Werden diese Erwartungen nicht erfüllt und stellt sich heraus, dass sich die Hochschule mit ihren Angaben übernommen hat, dann können durchaus gerichtliche Verfahren durch den behinderten

¹⁹ Wie unvollständig manche eigenen Standards sind, zeigt die US-amerikanische Section 508 des Federal Rehabilitation Acts. Die WCAG 1.0 wurden zwar in weiten Teilen übernommen, aber die Section 508 enthält beispielsweise keine Richtlinien, die sich auf Personen mit einer geistigen Behinderung oder Lernbehinderung beziehen (vgl. WebAIM, 2004)

Studierenden eingeleitet werden. So ist es beispielsweise nicht ratsam zu behaupten, dass alle drei Prioritätsstufen der WCAG 1.0 eingehalten wurden. Wenn nur ein neuer Inhalt dazu kommt, der nicht zugänglich gestaltet worden ist, ist dies bereits eine Falschaussage. Besser ist es, einen Wortlaut zu verwenden wie „Wir beabsichtigen...“ oder „Unsere Hochschule arbeitet darauf hin...“. Gleichzeitig sollte eine entsprechende Kontaktperson der Hochschule angegeben sein, an die sich Betroffene wenden können, falls sie Schwierigkeiten beim Zugang auf Informationen haben sollten (vgl. ebenda).

10.5 Einhaltung überprüfen

Die Implementierungsphasen für barrierefreie Webseiten können erfolgreich abgeschlossen sein und doch kann es mit der Zeit wieder zu Zugangsschwierigkeiten kommen. Wesentlich für einen dauerhaften Erfolg ist es, ein System zu entwickeln, mit dem die Einhaltung der festgelegten Standards überprüft werden kann (vgl. Bohman, 2003b). In der von Bohman durchgeführten Studie, die aufklären sollte, warum viele Universitätswebseiten trotz offizieller Erklärung in Bezug auf barrierefreie Webseiten schlecht abschnitten, gaben 75% an, über kein System zu verfügen, ob und wie die Einhaltung kontrolliert wird. Auf diese Weise schleichen sich Fehler ein, die lange Zeit unentdeckt bleiben können. Um eine regelmäßige Überprüfung zu gewährleisten, sollten alle Webmaster oder IT-Leiter der Hochschule die Verantwortung für die Durchführung übernehmen. Die Kontrollen sollten vierteljährlich oder zumindest jährlich stattfinden. Eine Vollzeit- oder Teilzeitkraft könnte zusätzlich eingestellt werden, die als Webzugänglichkeitsberater der Hochschule fungiert. Diese Arbeit könnte auch eine behinderte Person übernehmen, die sich mit HTML und Webzugänglichkeit auskennt. Außerdem könnten auch externe Berater die Webseiten regelmäßig auf die Einhaltung der Standards überprüfen und dabei gleichzeitig evaluieren, ob das Gesamtlayout der Hochschule in Ordnung ist (vgl. WebAIM, 2004o).

10.6 Schulungen und Ressourcen anbieten

Schulungen über barrierefreies Webdesign sollten am besten in bereits existierende Webdesign-Kurse integriert werden (vgl. WebAIM, 2004n). Das Thema Barrierefreiheit kann zwar auch getrennt vom „normalem“ Webdesign behandelt werden, aber es ist hilfreicher so

vorzugehen, dass die Erstellung eines barrierefreien Zugangs als eine von vielen Kenntnissen behandelt wird, die ein Webdesigner lernen muss.

Um die Personen, die mit der Einstellung von Webinhalten betraut sind, optimal zu unterstützen und mit Informationen über zugängliches Webdesign zu versorgen, sollten folgende Informationen zum Thema Webzugänglichkeit auf den Webseiten der Hochschule veröffentlicht werden:

- eine Liste mit den am häufigsten gestellten Fragen (FAQs = Frequently Asked Questions), zu allgemeinen Problemen und Lösungen,
 - eine Liste mit Seiten, die Begründungen für Webzugänglichkeit enthalten. Dabei sollten die Themen Wirtschaftlichkeit, Ethik und Gesetzeslage abgedeckt sein²⁰,
 - Links und Beschreibungen der relevanten Gesetzestexte und sich darauf beziehende Artikel,
 - Berichte und wissenschaftliche Untersuchungen zum Thema,
 - eine Seite, die alle Behinderungsarten auflistet und wie Behinderte barrierefreie Webinhalte benutzen
- (vgl. ebenda).

Weitere hilfreiche Hinweise die sich mehr auf das Codieren, Multimedia-Techniken, Strategien und andere technische Belange beziehen, können wie folgt aufbereitet werden:

- Eine Linkliste bereit stellen, die über spezifische Lösungen, spezifisches Codieren oder Multimedia-Probleme informiert.
 - Eine Email-Zustell-Liste einrichten, die regelmäßig über aktuelle Themen der Webzugänglichkeit informiert (zum Beispiel in Form eines Newsletters [Anm. d. Verf.]).
 - Vorher-Nachher-Beispiele anführen.
 - Eine Liste an Testwerkzeugen angeben.
 - Online-Tutorien oder Anleitungen als Ergänzung zu den Schulungen anbieten.
- (vgl. ebenda).

10.7 Die Kostenfrage – eine Handlungsbarriere?

In Zeiten knapper Kassen stellt sich unweigerlich die Frage nach den Kosten für einen barrierefreien Webauftritt. Hierzu gibt es mehrere Antworten. Oft plädieren Hochschulen,

²⁰ Das World Wide Web Consortium bietet auf ihren Webseiten Unterstützung an, wie die Erstellung barrierefreier Webseiten begründet werden kann mit den Beiträgen „Developing a Web Accessibility Business Case for Your Organization“ (W3C, 2004) und „Auxiliary Benefits of Accessible Web Design“ (W3C, 2002).

dass sich der finanzielle und zeitliche Aufwand für sie gar nicht lohne, da kaum behinderte Studierende eingeschrieben seien. Dieses Argument lässt sich leicht entkräften, wenn man bedenkt, dass zum einen in vielen Ländern bei der Einschreibung zum Studium, die Angabe von Behinderungen eine freiwillige ist und viele ihre Behinderung lieber verbergen möchten. Außerdem gibt es Behinderungen, die gar nicht sichtbar sind. Zum anderen kann ein Grund sein, dass es die baulichen Gegebenheiten der Hochschule für körperlich Behinderte erschweren bzw. unmöglich machen, ein Studium zu beginnen oder dass die Wissensvermittlung bzw. Aufbereitung des Lehrmaterials für beispielsweise Seh- oder Hörgeschädigte nicht geeignet ist. Bei der Aufnahme eines webbasierten Fernstudiums sind Behinderungen noch viel weniger zu erkennen. Außerdem geht es auch um die Dozierenden, Webdesigner, Mitarbeiter aus der Verwaltung und andere Hochschulangestellte mit einer Behinderung, die Zugriff auf Online-Inhalte der Hochschule haben müssen. Letztlich ist ein barrierefreies Webdesign aus bereits vielfach genannten Gründen auch für nicht-behinderte Menschen hilfreich.

Gesicherte Erkenntnisse, wie viel Mehr-Kosten für die Umsetzung eines barrierefreien Webauftritts anfallen, gibt es so gut wie nicht. Die Wahrheit ist, Webseiten barrierefrei zu gestalten, kann natürlich nicht umsonst sein. Besonders wenn die Webseiten bereits online stehen. Aber oft sind die Kosten nicht so hoch, wie vielleicht vermutet wird. Denn die meisten Fehlermeldungen beim Evaluieren mit entsprechender Software beziehen sich auf fehlende alternative Texte bei Grafiken, wie sie beispielsweise bei Bildern, Fotos, Buttons, Links, oder Tabellen vorkommen. Diese Barrieren lassen sich relativ schnell und einfach beseitigen. Ein gut durchdachter Umsetzungsplan, der den Webdesignern auf dem Campus genug Zeit gibt, um Schritt für Schritt vorzugehen, wird auf alle Fälle Geld, Zeit und Mühen sparen. Dieser Plan sollte nämlich auch denjenigen, die für das Entwickeln und Einstellen von Webinhalten zuständig sind, nützliche Informationsquellen zu Verfügung stellen, so dass sie nicht mehr lange recherchieren müssen. Außerdem können Schulungen über barrierefreie Webseiten-Gestaltung in bereits existierenden Webdesign-Kursen angeboten werden. Wenn das Wissen darum erst einmal in den Köpfen ist, ist es nur noch eines von vielen Punkten, die bei der Erstellung von Webinhalten abgehakt werden müssen.

Bei einem Online-Kurs sind mehr Ressourcen aufzuwenden, wenn dieser nachträglich „umgerüstet“ werden soll. Denn oft kann es sich dabei um eine komplexe netzbasierte Lernumgebung handeln, in der aufwendige Technologien integriert wurden.

Um die Kosten für einen barrierefreien Webauftritt niedrig zu halten, ist es am hilfreichsten, bereits während der Entwicklungsphase von Webangeboten, Richtlinien zur Barrierefreiheit anzuwenden. Außerdem verkürzt die Verwendung von Style Sheets (CSS) und (X)HTML, mit denen Inhalt, Struktur und Aussehen getrennt gehandhabt werden können, die Entwicklungszeit und hilft so Kosten niedrig zu halten (vgl. Caspers, 2003c). Die Anfangskosten sind in jedem Falle niedriger, als die späteren Kosten, die aufzuwenden sind, wenn man Online-Kurs-Materialien und -umgebungen in barrierefreie umwandeln will.

Anfallende Kosten könnten gedeckt werden, wenn Projektideen zwischen Hochschulen und Wirtschaft, wie z.B. IBM und Microsoft, realisiert werden²¹. Außerdem kann die Aufgabe, eine barrierefreie Hochschulpräsenz zu schaffen, an junge Firmen vergeben werden, die manchmal sogar im Hochschulbereich in sogenannten Starterzentren angesiedelt sind, so dass eine räumlich und geistige Verbindung zum Auftraggeber besteht. Die Hochschule wird dafür keinen unverschämten hohen Preis zahlen müssen, und die Firmen selbst haben die Möglichkeit, sich zu etablieren. Beide Seiten würden von dieser Lösung profitieren, eine Win-Win-Situation also.

Bei der Finanzierung für die Umsetzung eines barrierefreien Webauftritts der Hochschule ist in jedem Falle Einfallsreichtum und Flexibilität gefragt.

²¹ Vorschlag des Beauftragten der Bundesregierung für die Belange behinderter Menschen in einem Brief an die Verfasserin vom 27.08.2003.

11. Zusammenfassung und Ausblick

Der Zweck von netzbasierten Informationsangeboten und Lernumgebungen von Hochschulen ist es, dass jeder zu jeder Zeit an jedem Ort darauf zugreifen kann. Diesem Anspruch werden die Webpräsenzen von Hochschulen solange nicht gerecht, solange behinderte Benutzer bei der Planung von Webseiten und beim Erstellen von Webinhalten nicht als ernstzunehmende Nutzergruppe miteinbezogen werden. Die Zuständigen sollten realisieren, dass barrierefreies Webdesign auch nicht-behinderten Nutzern zugute kommt. Viele Hochschulen sind durch die neuen und kommenden Gesetzgebungen gezwungen, für einen gleichberechtigten Zugang zur Lehre zu sorgen, die baulichen und informationstechnologischen Maßnahmen gleichermaßen betreffend. Um ein barrierefreies Informations- und Lehrangebot umzusetzen, ist es notwendig, dass sich die betroffenen Parteien, also behinderte Studierende, Vertreter aus den Fachbereichen, der Verwaltung, Webmaster, Behindertenbeauftragte etc. zusammentun und einen Implementierungsplan erarbeiten.

Feststeht, dass Präsenzuniversitäten auch weiterhin Bestand haben werden, da sich die Erkenntnis durchsetzt, dass es nur bei bestimmten Informationen und Lerninhalten sinnvoll ist, diese online anzubieten. Fest steht aber auch, dass die Informations- und Kommunikationstechnologie sich immer weiter ausbreiten, immer mehr verfeinert werden und sich somit immer mehr Einsatzmöglichkeiten auftun. Internettechnologien, die Barrierefreiheit unterstützen, sind dabei langsam auf dem Vormarsch. Doch Hochschulen sollten nicht abwarten, bis diese auf dem Markt erscheinen, sondern schon vorher handeln. Barrierefreiheit darf keine „client-side“-Lösung mehr sein. Ein Beispiel für ein Online-Lehr-Modell der Zukunft ist, dass Lerninhalte in verschiedenen Formaten in eine Datenbank eingespeist werden, so dass die Nutzer sich je nach Bedarf das Format herunterladen, das für sie am geeignetsten ist. Die Benutzerschnittstellen könnten ebenfalls für jeden Nutzer individuell gestaltet sein, so dass eine Webseite unter Umständen über 10 bis 15 verschiedene Benutzerschnittstellen verfügen könnte. Ein anderer Ansatzpunkt ist die Erstellung von Industrie-Standards für Zugänglichkeitsanforderungen von Internetwerkzeugen. Ein Projekt, das dies für Anwendungen in der netzbasierten Fernlehre tun möchte, wurde vom IMS Global Learning Consortium durchgeführt (vgl. IMS, 2004). Als Ergebnis wurden die „IMS Guidelines for Developing Accessible Learning Applications“ veröffentlicht, unter internationaler Mithilfe der Open University in Großbritannien, dem Adaptive Technology Resource Center (ATRC) der Universität Toronto, dem National Center for Accessible Media (NCAM) in Boston/USA u.a..

Veränderungen brauchen Zeit und mit dem Wissen, dass es sich bei der Umsetzung eines barrierefreien Webauftritts um einen Prozess handelt, ist es viel leichter das Ziel nicht aus den Augen zu verlieren. Ein Internet, das allen Menschen gleichermaßen die Chance zum lebenslangen Lernen bietet, ist möglich, wie die vorangegangenen Ausführungen zeigen. Studierende wollen ansprechende, moderne und für ihre Bedürfnisse anpassungsfähige Studienbedingungen vorfinden. Hochschulen sind gefordert, sich diesen Wünschen und den technologischen Entwicklungen zu stellen und flexible und zukunftsweisende Studienformen anzubieten, vor allem wenn sie wettbewerbsfähig in einer globalisierten (Bildungs-)Welt bleiben bzw. werden wollen.

12. Quellenverzeichnis

- Abel, Holger; Ingo Voigt (2002a): Barrierefreies Webdesign – Teil 1: Grundlagen. Erschienen: Mai 2002. Internet, URL http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_170_web_accessibility_initiative_wai.html. Letzter Zugriff: 13.07.2004.
- Abel, Holger; Ingo Voigt (2002b): Barrierefreies Webdesign – Teil 2: Kriterien und Testverfahren. Erschienen: Juni 2002. Internet, URL http://www.contentmanager.de/magazin/artikel_179-print_web_accessibility_kriterien_testverfahren.html. Letzter Zugriff: 13.07.2004.
- AbI (Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik)-Projekt (2003): Pressemitteilung: Neue, barrierefreie Websites. Internet URL <http://www.abi-projekt.de/aktuelles/index.html>. Letzter Zugriff: 19.02.2004.
- AbI (Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik)-Projekt (2004): Rahmenkonzept zur Prüfung von Webseiten. Internet, URL <http://www.wob11.de/publikationen/testempfehlung.html#konzept>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.
- Ability Hub – Assistive Technology solutions (2004a): „Sip-N-Puff“, mouth controlled joysticks. Internet, URL www.abilityhub.com/mouse/joystick.htm. Letzter Zugriff: 24.01.2004.
- Ability Hub – Assistive Technology solutions (2004b): Touch Screens. Internet, URL www.abilityhub.com/mouse/touchscreen.htm. Letzter Zugriff: 24.01.2004.
- Ability Hub – Assistive Technology solutions (2004c): Trackballs. Internet, URL www.abilityhub.com/mouse/trackball.htm. Letzter Zugriff: 24.01.2004.
- AccessIT - National Center on Accessible Information Technology in Education (2004a): Are chat rooms accessible to people with disabilities? University of Washington (Hrsg., 2004). Internet, URL <http://www.washington.edu/accessit/articles?64>. Letzter Zugriff: 24.05.2004.
- AccessIT - National Center on Accessible Information Technology in Education (2004b): How do courseware products differ on accessibility? University of Washington (Hrsg., 2004). Internet, URL <http://www.washington.edu/accessit/articles?63>. Letzter Zugriff: 23.05.2004.
- AccessIT - National Center on Accessible Information Technology in Education (2004c): How do I make my online PowerPoint presentation accessible? University of Washington (Hrsg., 2004). Internet, URL <http://www.washington.edu/accessit/articles?28>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.
- Access IT - National Center on Accessible Information Technology in Education (2004d): Is XML accessible? University of Washington (Hrsg., 2004). Accessible Information Technologies Series, Factsheet 26. Internet, URL www.washington.edu/accessit/articles?26. Letzter Zugriff: 02.03.2004.
- Alexander, Dey (2003): How accessible are Australian university websites? Internet, URL <http://ausweb.scu.edu.au/aw03/papers/alexander3/paper.html>. Letzter Zugriff: 19.12.2003.

American Library Association (2001): Library Services for People with Disabilities Policy (16. Januar 2001). Internet, URL http://www.ala.org/ascla/access_policy.html. Letzter Zugriff: 05.07.2004.

Arbeitsbereich „Audiotaktile Medien“ an der FernUniversität Hagen (2004): Informationsbroschüre zum Fernstudium für Blinde und Sehbehinderte für das Sommersemester 2004. Internet, URL <http://www.fernuni-hagen.de/ZFE/fs/info.htm>. Letzter Zugriff: 30.03.2004.

Architectural and Transportation Barriers Compliance Board (Access Board) (2000): Electronic and information technology accessibility standards. Internet URL: <http://www.access-board.gov/sec508/508standards.htm>. Letzter Zugriff: 07.02.2004.

Association of College and Research Libraries (ACRL) (2001): Guidelines for Distance Learning Library Services. Internet, URL <http://www.ala.org/ala/acrl/acrlstandards/standardguidelines.htm>. Letzter Zugriff: 05.07.2004.

Ball, Simon; Chris Cann, Allan Sutherland (2003): Towards accessible Virtual Learning Environments. TechDis (Hrsg.). Internet, URL <http://www.techdis.ac.uk/resources/VLE001.html>. Letzter Zugriff: 01.06.2004.

Banks, Richard; Norman Coombs (o. J.): EASI – Equal access to software and information. Power-Point-Folien. Internet, URL <http://www.rit.edu/~easi/dl/DIS101.PPT>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV) (2002). Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz. Internet, URL <http://www.behindertenbeauftragter.de/gesetzgebung/behindertengleichstellungsgesetz/rechtsverordnung/rvo11bgg>. Letzter Zugriff: 21.03.2004.

Becta (British Educational Communications and Technology Agency) and JISC (Joint Information Systems Committee) TechDis Service (Hrsg., 2003): The learning experience. In: Inclusive learning and teaching: ILT for disabled learners. Verfügbar im Internet, URL <http://ferl.becta.org.uk/publications/techdisferl>. Letzter Zugriff: 02.07.2004.

Berg, Esther; Axel Pawellek, Kevin Rahe, Jens Vieler (2004): Barrierefreie Webseiten an der FernUni – Hinweise und Tips zur Erstellung von barrierefreien Webauftritten. Fern-Universität Hagen (Hrsg., 2004). Internet, URL <http://www.fernuni-hagen.de/urz/internet/barrierefrei.html>. Letzter Zugriff: 20.06.2004.

Berninger, Stefan (2002): Barrierefreiheit im Internet. In: Dokumentation zum Internationalen Kongress „Barrierefreiheit im Internet“ der Print Media Academy der Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg, Mai 2002, S. 14-16.

Birkelbach, Jörg; Markus Lemcke (2003): Chancengleichheit. Behinderte in der digitalen Welt. c't 2003, Heft 4. S. 88-91.

Bohman, Paul (2003a): Introduction to Web Accessibility. WebAIM (Web Accessibility in Mind) (Hrsg., 2004). Center for persons with disabilities. Internet, URL <http://www.webaim.org/intro>. Letzter Zugriff: 29.03.2004.

Bohman, Paul (2003b): University Web Accessibility Policies: A bridge not quite far enough. Artikel vom 20.12.2003. WebAIM (Web Accessibility in Mind) (Hrsg., 2004). Center for persons with disabilities. Internet, URL <http://www.webaim.org/coordination/articles/policies-pilot?templatetype=3>. Letzter Zugriff: 29.03.2004.

Bornemann-Jeske, Brigitte (2002): Employing universal design in an Internet city guide – A case study of an evaluation and retrofitting process. In: Proceedings of the Conference WWDU 2002 World Wide Work – May 22-25, 2002 in Berchtesgarden. Verfügbar im Internet, URL http://www.bit-informationsdesign.de/download/wwdu_bj.pdf. Letzter Zugriff: 13.03.2004.

Bornemann-Jeske, Brigitte (2004): BIT Infobrief Nr. 5 vom 08.04.2004. BIT Informationsdesign (Hrsg., 2004). Internet, URL <http://www.bit-informationsdesign.de/infobrief/infobrief404.txt>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) (Hrsg., 2004): VFH - Virtuelle Fachhochschule. Internet, URL <http://www.bibb.de/de/11664.htm>. Letzter Zugriff: 20.07.2004.

Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg., 1998): Die Lage der Behinderten und die Entwicklung der Rehabilitation. Vierter Bericht der Bundesregierung. Bonn.

Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (2003): Europäisches Jahr der Menschen mit Behinderungen (EJMB) 2003. Internet, URL <http://www.bmgs.de/deu/gra/themen/europa/ejmb/index.cfm>. Letzter Zugriff: 02.03.2004.

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, BMWi (Hrsg., 2001): Einfach machen: Barrierefreie Web-Angebote. Informationsbroschüre für Betriebe und Unternehmen im Rahmen der Aktion „Internet ohne Barrieren“, Wiesbaden. Verfügbar im Internet, URL <http://www.bmwi.de/Redaktion/Inhalte/Downloads/barrierefreie-webangebote.property=pdf.pdf>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Burgstahler, Sheryl (2002a): Distance learning. Universal design, universal access. Educational Technology Review. 10 (1). Internet, URL <http://www.aace.org/pubs/etr/issue2/burgstahler.cfm>. Letzter Zugriff: 26.03.2004.

Burgstahler, Sheryl (2002b): Real Connections: Making Distance Learning accessible to everyone. University of Washington, Seattle/USA (Hrsg., 2002): DO-IT (Disabilities, Opportunities, Internetworking and Technologies) project. Internet, URL <http://www.washington.edu/doi/Brochures/Technology/distance.learn.html>. Letzter Zugriff: 12.05.2004.

Brey, Tim; Eve Maler, Jean Paoli, C.M.Sperkley McQueen (2000): Extensible Markup Language (XML) 1.0 (2. Auflage). W3C Recommendation, 6 October 2000. Internet URL <http://www.w3c.org/TR/2000/REC-xml-20001006>. Letzter Zugriff: 15.05.2004.

Brewer, Judy (2000a): How people with disabilities use the Web. W3C Working Draft, 14 December 2000. Internet, URL <http://www.w3.org/WAI/EO/Drafts/PWD-Use-Web/20001214>. Letzter Zugriff: 14.01.2004.

Brewer, Judy (2000b): Overview over the Web accessibility initiative. PowerPoint-Präsentation. Internet, URL <http://www.w3c.org/Talks/WAI-Intro/slide9-0.html>. Letzter Zugriff: 27.01.2004.

Caldwel, Ben; Wendy Chisholm; Gregg Vanderheiden; Jason White (2003): Web content accessibility guidelines 2.0. W3C Working Draft 11 March 2004. Internet URL <http://www.w3.org/TR/2004/WD-WCAG20-20040311/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Chancellor's Office, California Community Colleges (1999) : Distance education: Access guidelines for students with disabilities. Internet, URL <http://www.htctu.fhda.edu/dlguidelines/final%20dl%20guidelines.htm>. Letzter Zugriff: 02.02.2004.

Carls, Christian (2002): Internet für SeniorInnen: Zugangsbarrieren und Erschließungswege. In: Dokumentation zum Internationalen Kongress „Barrierefreiheit im Internet“ der Print Media Academy der Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg, Mai 2002, S. 32-34.

Carter, Jim; David Fourney (2004): Using a universal access reference model to identify further guidance that belongs in ISO 16071. In: Stephanidis, Constantine (Hrsg., 2004): Universal Access in the Information Society. 3 (1). Heidelberg: Springer, S. 17-29.

Caspers, Tomas (2003a). BITV für alle - Tutorial Tag 3: Sauberer Code. Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch e.V. (Hrsg., 2004). Einfach für alle – Informationen zum barrierefreien Webdesign. Internet, URL <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/bitvfueralle/tag3/>. Letzter Zugriff: 22.07.2004.

Caspers, Tomas (2003b): BITV für Alle – Tutorial Tag 4: BITV für alle - Sprachliche Besonderheiten. Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch e.V. (Hrsg., 2004). Einfach für alle – Informationen zum barrierefreien Webdesign. Internet, URL <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/bitvfueralle/tag4/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Caspers, Tomas (2003c): Grenzenlose Übersicht – 10 Tipps für Profis. Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch e.V. (Hrsg., 2004). Einfach für alle – Informationen zum barrierefreien Webdesign. Internet, URL <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/10tipps/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Caspers, Tomas (2003d): Strittige Punkte – Tutorial Tag 1: Formular-Layout ohne Tabellen. Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch e.V. (Hrsg., 2004). Einfach für alle – Informationen zum barrierefreien Webdesign. Internet, URL <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/formulare/tag1/>. Letzter Zugriff: 18.03.2004.

Caspers, Tomas (2003e): Strittige Punkte – Tutorial Tag 4: Accesskeys – Ja oder Nein. Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch e.V. (Hrsg., 2004). Einfach für alle – Informationen zum barrierefreien Webdesign. Internet, URL <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/formulare/tag4/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Catarci, Tiziana (2004): User Interfaces and Visualization. DELOS Cluster Reports. In: DELOS Newsletter Ausgabe 1. Internet, URL <http://www.delos.info/newsletter/issue1/cluster-reports/#1>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Center for Applied Technologies (CAST) (1999): Universal Design for learning. Internet, URL <http://www.cast.org/udl/>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Center for Information Technology Accommodation (CITA) (o.J.). Internet, URL <http://www.section508.gov>. Letzter Zugriff: 12.06.2004.

Center for Universal Design (CUD) (1997): What is Universal Design? North Carolina State University. Internet, URL http://www.design.ncsu/cud/univ_design/du.htm. Letzter Zugriff: 26.06.2004.

Chisholm, Wendy; Jason White, Gregg Vanderheiden (1999): Web content accessibility guidelines 1.0. W3C Recommendation 5 May 1999. Internet, URL <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Cook, Robin A.; Marsha A. Gladhart (2002): A Survey of online instructional issues and strategies for postsecondary students with learning disabilities. Information Technology and Disabilities Journal. 8 (1). Internet, URL <http://www.rit.edu/~easi/itdv08n1/cook-gladhart.htm>. Letzter Zugriff: 28.12.2003.

Coombs, Norman (o. J.): What's so hot about distance learning? Internet, URL <http://www.rit.edu/~nrcgsh/arts/secretar.htm>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Coombs, Norman (2003): Resources – Serving students with disabilities at a distance. WCET (Hrsg., 2004). Internet, URL http://www.wcet.info/projects/laap/resources/st_w_disabltts.aspwcet_st_w_disabltts.html. Letzter Zugriff: 05.07.2004.

Craven, Jenny (2001): Understanding the searching process for visually impaired users of the Web. Internet, URL <http://www.ariadne.ac.uk/issue26/craven/>. Letzter Zugriff: 07.06.2004.

Craven, Jenny (2004): Nova - Non-Visual Access to the Digital Library: the use of Digital Library Interfaces by Blind and Visually-Impaired People. Internet, URL <http://www.cerlim.ac.uk/conf/lww4/slides/cravengriff.ppt>. Letzter Zugriff: 07.06.2004.

Dardailler, Daniel; Sean B. Palmer, Charles McCathieNevile (2002): XML Accessibility Guidelines. Internet, URL <http://www.w3.org/TR/xmlgl>. Letzter Zugriff: 29.02.2004.

Department of Justice, Civil Rights Division (1996): Schreiben von Deval L. Patrick, Assistant Attorney General, an Senator Tom Harkin, 9. September 1996. Verfügbar im Internet, URL <http://www.usdoj.gov/crt/foia/tal712.txt>. Letzter Zugriff: 23.04.2004.

Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch e.V. (Hrsg., 2003a): Dreamweaver und Flash: Standards auf dem Vormarsch! Einfach für alle – Informationen zum barrierefreien Webdesign. Internet, URL http://www.einfach-fuer-alle.de/blog/eintraege.php?id=M153_0_1_0_C. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Deutsche Behindertenhilfe Aktion Mensch e.V. (Hrsg., 2003b): Macromedia Contribute 2 mit barrierefreier Ein- und Ausgabe. Einfach für Alle – Informationen zum barrierefreien Webdesign. Internet, URL http://www.einfach-fuer-alle.de/blog/eintraege.php?id=P94_0_1_0_C. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

DELOS – Network of Excellence for Digital Libraries (2003): Sixth Framework Programme Priority IST-2002-2.3.1.12. Technology-enhanced Learning and Access to Cultural Heritage. Europäische Kommission (Hrsg.). Internet, URL <http://www.delos.info/workprogramme.html>. Letzter Zugriff: 12.07.2004.

Department of Commerce, Bureau of Census (1997): Disabilities affect one-fifth of all Americans. Washington D.C.. Internet, URL <http://www.census.gov/Press-Release/www/2001/cb01-46.html>. Letzter Zugriff: 22.6.2003.

Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband e. V. (2003) Internet, URL <http://www.dbsv.org/kontakt/kontakt.html>. Letzter Zugriff: 27.03.2004.

Deutscher Schwerhörigenbund e.V. (2003). Schwerbehindertenstatistik. Warum sagen die Zahlen der als schwerbehindert anerkannten Hörgeschädigten nichts aus über die tatsächliche Anzahl schwerhöriger Menschen in Deutschland? Internet, URL <http://www.schwerhoerigen-netz.de/DSB/AKTUELL/STELLUNG/schwerbehindertenstatistik.htm>. Letzter Zugriff: 10.03.2004.

Deutsches Studentenwerk (2002): Barrierefreie Gestaltung von Web-Seiten. Empfehlung des Beirats der Informations- und Beratungsstelle Studium und Behinderung. Internet, URL http://www.studentenwerke.de/pdf/Barrierefreies_Internet.pdf. Letzter Zugriff: 03.04.2004.

Divišek, Werner (1996): HTML – Publizieren im World Wide Web. München: C.H. Beck.

EASI – Equal Access to Software and Information (Hrsg., 2000): Developing and Implementing a Campus Web Accessibility Policy: Trials and Tribulations. Interview mit Alice Anderson and Troy Duffy, Universität Wisconsin-Madison. Internet, URL <http://easi.cc/media/campweb.htm>. Letzter Zugriff: 29.04.2004.

EASI – Equal Access to Software and Information (Hrsg., 2001): Thomas Dowling from OhioLink Talks About Libraries and Access. Internet, URL <http://www.rit.edu/~easi/webcast/trans/dwlngtr.htm>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Engert, Steffi; Ileana Hamburg (2002): Web-based learning for people with disabilities: Environments and training modules. In: Dorothea Berg; Steffi Engert; Ileana Hamburg (Hrsg.): Web-basiertes Lernen. Konzepte, Praxisbeispiele und Tendenzen. Dokumentation eines Workshops am 24.4.2002, Institut Arbeit und Technik im Rahmen der Projekte ÖFTA, EURO H und REHA-INPROD. Verfügbar im Internet, URL <http://iat-info.iatge.de/aktuell/veroeff/ps/hamburg02f.pdf>. Letzter Zugriff: 04.02.2004.

EOWG - Education and Outreaching Working Group (2002): Evaluating Web Sites for Accessibility. W3C. Internet, URL <http://www.w3.org/WAI/eval/>. Letzter Zugriff: 20.05.2004.

EuroAccessibility (2003): Twenty three European Organisations launch effort for a more accessible web. Pressemitteilung vom 28. April 2003. Internet, URL <http://www.euroaccessibility.org/press.php>. Letzter Zugriff: 11.05.2004.

Europa Rat (2001): Resolution ResAP(2001)3. Towards full citizenship of persons with disabilities through inclusive new technologies. Angenommen vom Komitee der Minister

am 24. Oktober 2001. Internet, URL http://cm.coe.int/stat/E/Public/2001/adopted_texts/resAP/2001xp3.htm. Letzter Zugriff: 24.05.2004.

Europa Rat (2003a): Council Resolution on eAccessibility – improving the access of people with disabilities to the Knowledge Based Society. Doc. 5165/03 vom 14. Januar 2003. Internet, URL http://europa.eu.int/comm/employment_social/knowledge_society/res_eacc_en.pdf. Letzter Zugriff: 14.05.2004.

Europa Rat (2003b): eInclusion. Internet, URL http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2005/all_about/einclusion/text_en.htm. Letzter Zugriff: 14.07.2004.

Europäische Kommission (1999): eEurope - Eine Informationsgesellschaft für alle. KOM(1999) 687 endgültig. Internet, URL <http://europa.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/l24221.htm>. Letzter Zugriff: 14.07.2004.

Europäische Kommission (2000): eEurope 2002. Eine Informationsgesellschaft für alle - Aktionsplan. Internet, URL http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2002/action_plan/pdf/actionplan_de.pdf. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Europäische Kommission (2000): e-Accessibility: Participation for All in a knowledge-based Economy. Internet, URL http://europa.eu.int/information_society/eeurope/2002/action_plan/eaccess/index_en.htm. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Europäische Kommission (2002a): eLearning Programm für die wirksame Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in die Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung in Europa (2004–2006). Internet URL http://europa.eu.int/comm/education/programmes/elearning/programme_de.html. Letzter Zugriff: 18.07.2004.

Europäische Kommission (2002b): Vorschlag für einen Beschluss des Europäischen Parlaments und des Rates über ein Mehrjahresprogramm (2004 - 2006) für die wirksame Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in die Systeme der allgemeinen und beruflichen Bildung in Europa (Programm „eLearning“), KOM(2002) 751 endgültig, 19.12.2002. Internet, URL http://europa.eu.int/eur-lex/de/com/pdf/2002/com2002_0751de01.pdf. Letzter Zugriff: 14.05.2004.

Europäische Kommission (2003): Mitteilung der Kommission - Chancengleichheit für Menschen mit Behinderungen: Ein Europäischer Aktionsplan. KOM (2003) 650 endgültig, 30.10.2003. Internet, URL http://europa.eu.int/comm/employment_social/news/2003/oct/de.pdf. Letzter Zugriff: 14.07.2004.

Europäische Union (Hrsg., 2000): Charta der Grundrechte der Europäischen Union (2000). Internet, URL http://www.europarl.eu.int/charter/pdf/text_de.pdf. Letzter Zugriff: 03.07.2004.

Europäischer Behindertentag 2001: Discrimination by design (2001). Hintergrunddokument zur Konferenz in Brüssel am 3. Dezember 2001, (o.V.). Internet, URL http://eddp.edf-feph.org/edf/pdf/bg_de.doc. Letzter Zugriff: 12.07.2004.

European Design for All e-Accessibility Network (EDeAN) (2002): Internet, URL <http://www.e-accessibility.org>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Fern-Universität Hagen, Lernraum Virtuelle Universität (2004): Guided Tour: Universitätsbibliothek. Internet, URL http://www.fernuni-hagen.de/LVU/guidedtour/bibl_1.html. Letzter Zugriff: 22.06.2004.

Fern-Universität Hagen, Semesterapparat (2004). Internet, URL <https://semesterapparat.fernuni-hagen.de/student/>. Letzter Zugriff: 22.06.2004.

Fern-Universität Hagen, Stabstelle "Lernraum Virtuelle Universität" (2004): Konzept des Lernraums Virtuelle Universität. Internet, URL http://www.fernuni-hagen.de/LVU/public/konzept_02.html. Letzter Zugriff: 21.06.2004.

Freed, Geoffrey (2003): Summary of the access to PiVoT-project. CSUN Conference Proceedings. Internet, URL <http://www.csun.edu/cod/conf/2003/proceedings/135.htm>. Letzter Zugriff 21.07.2004.

French, Deanie; Leo Valdes (2002): Electronic accessibility: United States and international perspectives. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). 10 (1). Internet, URL <http://www.aace.org/pubs/etr/issue2/french-a.cfm>. Letzter Zugriff: 06.02.2004.

Forum behinderter Juristinnen und Juristen (2002): Entwurf für ein LBGG. Internet, URL <http://www.netzwerk-artikel-3.de/dokum/lbgg.pdf>. Letzter Zugriff: 06.01.2004.

Gerhards, Matthias (o. J.): Kleine Geschichte des eLearning. WBI – Wissensbasierte Informationssysteme. Internet, URL <http://www.wbi.de>. Letzter Zugriff: 02.02.2004.

Görner, Regina (2003): Rede zum Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen im Saarland am 25. Juni 2003 im Landtag des Saarlandes. Internet, URL <http://www.soziales.saarland.de/7296.htm>. Letzter Zugriff: 05.02.2004.

Government of Canada (2000): Government-Online. Zuletzt bearbeitet am 13.05.2004. Internet, URL http://www.gol-ged.gc.ca/index_e.asp. Letzter Zugriff: 26.07.2004.

GRADE (Georgia Tech Research on Accessible Education) (2003): What methods can be used to put PowerPoint Presentations in online Distance Education Courses? Factsheet 5. Internet, URL http://www.catea.org/grade/fs/6_pptHTML.pdf. Letzter Zugriff: 24.07.2004.

Gulliksen, Jan; Susan Harker (2004): The software accessibility of human-computer interfaces – ISO Technical Specification 16071. In: Universal Access in the Information Society. 3 (1). Heidelberg: Springer, S. 6-16.

Harrison, Laurie (1999): Accessible web-based distance education: Principles and best practices. Adaptive Technology Resource Center (ATRC), University of Toronto. Internet, URL <http://www.utoronto.ca/atrc/rd/library/papers/accDistanceEducation.html>. Letzter Zugriff: 17.07.2004.

Harrison, Sue; Lawrie Phipps, David Sloan, Betty Willder: Developing and publicing a workable accessibility strategie. In: Ariadne Magazine. Ausgabe 38, Januar 2004. Internet URL <http://www.ariadne.ac.uk/issue38/phippis>. Letzter Zugriff: 16.06.2004.

HdM (Hochschule für Medien)-Akademie, Fachhochschule Stuttgart (1999): Selbstgesteuertes Lernen – Schlüsselkompetenz für das 3. Jahrtausend. Konzepte, Strategien, Beispiele. Programm der Tagung vom 4. – 6. Oktober 1999. Internet, URL <http://akademie.iuk.hdm-stuttgart.de/dak0399.htm>. Letzter Zugriff: 08.07.2004.

Heiden, Hans-Günter (Hrsg., 1996): Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden – Grundrecht und Alltag – eine Bestandsaufnahme. Reinbek/Hamburg.

Hellbusch, Jan Eric (2001a): Barrierefreies Webdesign – ein behindertengerechtes Internet gestalten. Internet, URL <http://www.barrierefreies-webdesign.de/> Letzter Zugriff: 05.03.2004.

Hellbusch, Jan Eric (2001b): Behindert im Internet. In: PC WELT. Verfügbar im Internet, URL http://www.pcwelt.de/ratgeber/online/15946/15946_index_pa.html. Letzter Zugriff: 05.03.2004.

Heuwinkel, Harald (2003): PDF-Dokumente – lesbar für alle. Aktion Mensch e.V. (Hrsg., 2004): : Einfach für alle – Informationen zum barrierefreien Webdesign. Internet, URL http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/pdf_barrierefrei/download/pdf_barrierefrei.pdf. Letzter Zugriff: 04.02.2004.

Himmelrath, Armin (2003). Pragmatismus pur. In: Unicum - Das Hochschulmagazin. Ausgabe 1/2003. S.18-19.

Hoyer, Helmut (2004): Die FernUniversität auf dem Weg zur Virtuellen Universität. Fern-Universität in Hagen. Internet, URL <http://www.fernuni-hagen.de/FeU/lvu.html>. Letzter Zugriff: 21.06.2004.

HREOC - Human Rights and Equal Opportunity Commission (2002), Australian: World Wide Web Access: Disability Discrimination Act Advisory Notes, Version 3.2. Internet, URL http://www.hreoc.gov.au/disability_rights/standards/www_3/www_3.html. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Human Factors and Ergonomics Society (2002): HFES 200 human factors engineering of software user interfaces, part 1: software accessibility, Human factors and Ergonomics Society, Santa Monica, CA.

IMS Global Learning Consortium (2004): IMS Guidelines for developing accessible learning applications. Version 1.0 White Paper. Internet, URL <http://www.imsglobal.org>. Letzter Zugriff: 04.02.2004.

Internationale Organisation für Standardisierung (2003): ISO 16071 Ergonomics of human-system interaction – guidance on accessibility of human computer interfaces. Genf, Schweiz.

Internationale Organisation für Standardisierung (1998): ISO 9421 Software Ergonomics with visual display terminals (VDTs), Part 11 – guidance on usability. Genf, Schweiz.

Jacobs, Ian; Charles McCathieNevile, Jan Richards, Jutta Treviranus (2000): Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0. World Wide Web Consortium (W3C). Internet, URL <http://www.w3.org/TR/ATAG10/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Kelly, Brian (2002): WebWatch: An Accessibility Analysis Of UK University Entry Points. Ariadne. Ausgabe 33. Sept. 2002. Internet, URL <http://www.ariadne.ac.uk/issue33/web-watch>. Letzter Zugriff: 19.07.2004.

Kurz, Bettina (2002); Barrieren für SeniorInnen im Internet – ein Überblick. In: Dokumentation zum Internationalen Kongress „Barrierefreiheit im Internet“, Print Media Academy der Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg, Mai 2002, S. 31-32.

Landesarbeitsgemeinschaft Barrierefreies Studium Rheinland-Pfalz (2003): Der Entwurf zum Landeshochschulgesetz Rheinland-Pfalz aus Sicht behinderter und chronisch kranker Studierender – Stellungnahme vom 10.05.2003. Internet, URL http://www.uni-mainz.de/~behindi/ST_LHG.rtf. Letzter Zugriff: 01.10.2003.

Lenk, Jürgen (2001): Arbeitsplätze für Behinderte in der Bibliothek. Kurzform eines Firmenvortrags, gehalten von Herrn Jürgen Lenk während des 91. Deutschen Bibliothekartages im April 2001 in Bielefeld. Internet, URL www.bibliolenk.de/html/body_vortrag_2.html. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Liikanen, Erkki (2003): Accessibility for All in EU Perspective. Abschlussrede zur Accessibility for All Konferenz in Nizza, 28. März 2003. Internet, URL <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=SPEECH/03/161&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Linnartz, Christine (2003): Gehörlose können doch lesen...? Artikel vom 05.05.2003. Aktion Mensch e.V. (Hrsg., 2003): Einfach für Alle - Informationen zu barrierefreiem Webdesign. Internet, URL <http://www.einfach-fuer-alle.de/artikel/gehoeerlos/>. Letzter Zugriff: 29.06.2004.

Macromedia Dreamweaver (2004): Accessibility and Macromedia Dreamweaver. <http://www.macromedia.com/macromedia/accessibility/features/dreamweaver.html>. Letzter Zugriff: 02.07.2004.

Massachusetts Institute of Technology (MIT) (2001): Web accessibility policy. Internet, URL <http://web.mit.edu/atic/www/sw>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Mechatron Schnabler & Partner OEG. Umgebungssteuerungen/Integralsysteme. Internet URL <http://www.mechatron.at/>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Microsoft Frontpage (2003): Building Accessible Web Sites with FrontPage 2003 <http://www.microsoft.com/office/frontpage/prodinfo/accessibility.msp>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Microsoft (2004): Types of assistive technology products. Microsoft Accessibility. Internet URL <http://www.microsoft.com/enable/at/types.aspx>. Letzter Zugriff: 11.05.2004.

Middleton, Nick (2002): Accessibility issues with e learning resources and virtual learning environments. Bericht zum Projekt „Widening Access for disabled students“. School of Art and Design, Coventry

University. Internet, URL http://www.ncteam.ac.uk/resources/useful_resources/disability/vle_accessibility.pdf. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Miles-Paul, Ottmar (1996): Paragraphen mit Biss verändern das Bewusstsein. Gleichstellungsgesetze in den USA und anderen Ländern. In: Heiden, Hans-Günter (Hrsg., 1996): Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden – Grundrecht und Alltag – eine Bestandsaufnahme. Reinbek/Hamburg.

Mund, Markus E.; Leidermann, Frank; Weber, Harald (2003): Barrierefreies Internet: WebUsability for All. In: Usability Professionals 2003. Proceedings of the 1st annual GC-UPA Track Stuttgart, September 2003. Matthias Peissner und Kerstin Röse (Hrsg.). Stuttgart, S. 181.

National Center for Accessible Media (2003): MAGpie 2 Documentation, Internet, URL ftp://ncamftp.wgbh.org/magpie2/magpie_help.zip. Letzter Zugriff: 03.03.2004.

Neuber, Kristine S. (2003): Plan for Institutional Coordination and Reform to Support Web Accessibility at George Mason University. WebAIM (Hrsg., 2003): Articles. Internet www.webaim.org/coordination/articles/gmuplan. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Nielsen, Jakob (2001): Zugriffsmöglichkeiten für behinderte Benutzer. In: Designing Web Usability. Frankfurt: Markt + Technik, S. 298 – 311.

Niman, Brono von; Knut Nordby (2004): ETSI's human factors contribution to eEurope. In: Universal Access in the Information Society. Volume 3, Nr. 1. Heidelberg: Springer, S. 107 – 110.

Nordby, Knut (2003): Design for All. Shaping the end-users' Tel-eEurope. ETSI's involvement in laying the foundation for an all-inclusive eEurope. Powerpoint Präsentation während der „Accessibility for All“ Konferenz, Nizza 27.-28. März 2003. Internet, URL http://www.etsi.org/cce/proceedings/6_2.htm. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Obermeier, Birgit (2003). Karrieresprung. Es geht um die Attraktivität der Hochschulen. *FAZnet*. Internet, URL <http://www.faz.net/s/RubC9401175958F4DE28E143E68888825F6/Doc~E76FE199B8D9C44F89BA3DB6BC78CAB7A~ATpl~Ecommon~Scontent~A~Aarttype~ESP.html>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Open Universiteit Nederland (2004). Internet URL <http://www.ou.nl>. Letzter Zugriff: 18.07.2004.

Open University (2004). Internet URL <http://www.open.ac.uk/>. Letzter Zugriff: 18.07.2004.

Opitz, Christine (2002). Online course accessibility: A call for responsibility and necessity. Internet, URL <http://www.ace.org/pubs/etr/issues2/optiz-x1.cfm>. Letzter Zugriff: 13.01.2004.

Paciello, Michael G. (2000): Web accessibility for people with disabilities. Lawrence, Kansas: CMP Books.

Parslow, Helga (1998): WWW-Design für Sehbehinderte und Blinde. Internet, URL <http://www.stud.fernuni-hagen.de/q1707205/1908/blinde.html>. Letzter Zugriff: 23.02.2003.

Quality Assurance Agency (1999): Code of practise for the assurance of academic quality and standards in Higher Education, Section 3: Students with disabilities. Internet, URL http://www.qaa.ac.uk/public/COP/COPswd/COP_disab.pdf. Letzter Zugriff: 30.06.2004

Rowland, Cyndi (2000): Accessibility of the Internet in the post-secondary education: Meet the challenge. Vortrag für das Universal Web Accessibility Symposium 2000, 31. Oktober 2000, WebNet World Conference on the WWW and Internet, San Antonio, Texas. Verfügbar im Internet, URL <http://www.webaim.org/coordination/articles/meetchallenge>. Letzter Zugriff: 06.06.2004.

SAP Design Guild (2003): Alternative Methods Of Input. Internet, URL <http://www.sapdesignguild.org/editions/edition4/leitartikel.asp>. Letzter Zugriff: 02.06.2004.

Scadden, Lawrence A.; Katarina T. Schenker (2002): The design of accessible distance education environments that use collaborative learning. In: Information Technology and Disability Journal. 8 (2). Internet, URL http://www.rit.edu/~easi/itd/itdv08n1/schenker_scadden.htm. Letzter Zugriff: 28.02.2004.

Schenker, Katarina (2003): Accessible Distance education; an educational issue? In: World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications (EDMEDIA). 2003: 1. Internet, URL http://ezone.mah.se/lukafe/user_cmt02/user_cmt_page.asp?pageID=3. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Schmahl, Franz (2003): Nur-Text-Seiten mit neuen Barrieren? Stiftung Digitale Chancen (Hrsg., 2004). Internet, URL <http://www.digitale-chancen.de/content/news/index.cfm/secid.13/key.493>. Letzter Zugriff: 13.07.2004.

Schmetzke, Axel (2001): Online distance education – anytime, anywhere but not for everyone. In: Information Technologies and Disabilities. 7 (2). Internet, URL <http://www.rit.edu/~easi/itd/itdv07n2/contents.htm>. Zuletzt besucht am: 02.02.2004.

Schmetzke, Axel (2002): The Accessibility of Online Library Resources for People with Print Disabilities: Latest Research and Strategies for Change. Handout eines Vortrags während der 8th International Conference on Helping People with Special Needs (ICHP), Universität Linz, Österreich, 15.-20. Juli 2002.

Schmetzke, Axel (2003): Web Accessibility at University Libraries and Library Schools: 2002 Follow-Up Study. In: Hricko, Mary (Hrsg., 2003): Design and implementation of web-enabled teaching tools. Hershey, PA: Idea Group Publishing, S. 145 - 189.

Schmetzke, Axel (2004): Web page accessibility on University of Wisconsin campuses: 2004 Survey Data and Six-Year Trend Data. Web Accessibility Survey Site. April 14, 2004. Internet URL <http://library.uwsp.edu/aschmetz/Accessible/UW-Campuses/Survey2004/contents2004.htm>. Letzter Zugriff: 19.07.2004.

Schmidt, Michael (2001): Info zur Schwerbehindertenstatistik / Anzahl Menschen mit Behinderungen. In: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Stiftung Digitale Chancen (Hrsg., 2004). Internet, URL <http://www.digitale-chancen.de/content/stories/index.cfm/key.388/secid.13/secid2.19>. Letzter Zugriff: 15.03.2004.

Schuemer, Rudolf (2002): Das Fernstudium als Alternative zum Präsenzstudium für Studierende mit Hörschädigung. In: Best News für Hörgeschädigte – Rundbrief der berufs- und studienbegleitenden Beratungsstelle für Hörgeschädigte. 8/2002, S. 3-6. Verfügbar im Internet, URL http://www.best-news.de/?archiv_pdf. Letzter Zugriff: 05.07.2004.

Slatin, John M. (2002): A Review of: Beyond ALT Text: Making the Web Easy to Use for Users with Disabilities by Pernice Coyne and Jakob Nielsen. In: Information Technology and Disability Journal. 8 (2). Verfügbar im Internet, URL <http://www.rit.edu/~easi/itd/itdv08n2/review2.html>. Letzter Zugriff: 28.02.2004.

Sloan, David (2000): Designing accessible web based courseware with Authoring Tools. TechDis (Hrsg., 2004). Internet, URL <http://www.techdis.ac.uk/resources/dsloan02.html>. Letzter Zugriff: 05.03.2004.

Sloan, Martin (2002): E-Learning and legislation. Artikel vom 14.03.2002. TechDis (Hrsg., 2002). Internet, URL <http://www.techdis.ac.uk/resources/msloan02.html>. Letzter Zugriff: 06.03.2004.

Smith, Jared (2002): Accessibility of online chat programs. WebAIM (Web Accessibility in Mind) (Hrsg., 2004). Center for persons with disabilities. Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/articles/chats>. Letzter Zugriff: 24.05.2004.

Statistisches Bundesamt (2000): Sozialeleistungen, Fachserie 13, Reihe 5.1 Schwerbehinderte 1999, Wiesbaden.

Stehle, Martin (2002): Barrierefreiheit für Hörbehinderte. In: Dokumentation zum Internationalen Kongress „Barrierefreiheit im Internet“, Print Media Academy der Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg, Mai 2002, S.27-28.

Stiftung Digitale Chancen (Hrsg., 2003): Förderung virtueller Campus-Projekte und virtueller Schulpartnerschaften. Programm “eLearning” /2004-2006). Internet URL <http://www.digitale-chancen.de/content/stories/index.cfm?key=930&secid=1&secid2=0>. Letzter Zugriff: 01.07.2004.

Stephanidis, Constantine (1999): Designing for all in the information society: Challenges towards universal access in the information age. ERCIM (European Research Consortiums for Information and Mathematics) ICST Research Report. Internet, URL <http://www.ercim.org/publication/prosp/UI4A.pdf>. Letzter Zugriff: 02.07.2004.

Stiles, Mark J. (2001): Disability access to Virtual Learning Environments. Studie von Staffordshire University Learning Development Centre & Disability Services. TechDis (Hrsg., 2002). Internet, URL <http://www.techdis.ac.uk/resources/stiles01.html>. Letzter Zugriff: 25.01.2004.

TechDis (Hrsg., 2002): Disability and the Web. Web Accessibility and Disability Resource. Internet, URL http://www.techdis.ac.uk/seven/disability_and_the_web.html. Letzter Zugriff: 01.07.2004.

Tobias, Jim (2003): Universal Design: Is it really about design? In: Information Technology and Disabilities. 9, (2). Internet URL <http://www.rit.edu/~easi/itd/itdv09n2/tobias.htm>. Letzter Zugriff: 02.07.2004.

Trace Research and Development Center, University of Wisconsin (o.J.): JavaScript accessibility issues. Internet, URL <http://www.trace.wisc.edu/world/java/jseval.htm>. Letzter Zugriff: 11.05.2004.

Treasury Board of Canada Secretariat (1998): Common Look and Feel for the Internet. Version von 2001. Internet, URL http://www.cio-dpi.gc.ca/clf-nsi/index_e.asp. Letzter Zugriff: 30.06.2004.

Treasury Board of Canada Secretariat (2002): Government of Canada Internet Guide. Internet, URL http://www.cio-dpi.gc.ca/ig-gi/links/links-liens_e.asp. Letzter Zugriff: 26.07.2004.

UI Access (2001): Web evaluation accessibility tools need people. Internet, URL <http://www.uiaccess.com/evaltools.html>. Letzter Zugriff: 23.06.2004.

University of Toronto: Ontarians With Disabilities Act Accessibility Plan 2003-2004 vom 26. September 2003. Internet, URL <http://www.utoronto.ca/hrhome/oda/odaplan.htm>. Letzter Zugriff: 24.07.2004.

University of Wisconsin-Madison (2002): Policy Governing World Wide Web Accessibility. Internet, URL <http://www.wisc.edu/wiscinfo/policy/wwwap.html>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Virkus, Sirje (2001): Interview mit Joergen Bang, Präsident von EADTU in Tallin, 18. September 2001. Internet, URL http://www.tpu.ee/~i-foorum/english/iforum6/bang_e.htm. Letzter Zugriff: 18.07.2004.

Virtuelle Fachhochschule (2004): Kontakt - Karte des Hochschulverbundes. Internet, URL <http://www.oncampus.de/kontakt/kontakt.php?von=infocenter>. Letzter Zugriff: 20.07.2004.

VoiceXML. W3C Recommendation 2003. Internet, URL <http://www.w3.org/TR/2003/CRvoicexml20-20030128/#dmlAAccessibility>. Letzter Zugriff: 22.07.2004.

Waddel, Cynthia (1998): Applying the ADA to the Internet: A web accessibility standard. Internet, URL <http://www.rit.edu/~easi/law/Weblaw1.htm>. Letzter Zugriff: 12.02.2004.

Waddel, Cynthia (1999): The growing digital divide in access for people with disabilities: Overcoming barriers to participation. Understanding the digital economy – Data, tools and research. Internet, URL <http://www.aasa.dshs.wa.gov/access/waddell.htm>. Letzter Zugriff: 22.05.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004a): Adobe Acrobat Accessibility Techniques. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/acrobat/>. Letzter Zugriff: 01.07.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004b): Captions. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/captions/>. Letzter Zugriff: 25.07.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004c): Creating accessible frames. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/frames/>. Letzter Zugriff: 01.07.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004d): Creating accessible JavaScript. Center for persons with disabilities, Utah State University Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/javascript/>. Letzter Zugriff: 01.07.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004e): Creating accessible tables. Center for persons with disabilities, Utah State University Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/tables/>. Letzter Zugriff: 01.07.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004f): How to Make Accessible Web Content Using Dreamweaver 3.0 and 4.0. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/dreamweaver/>. Letzter Zugriff: 02.01.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004g): Keyboard accessibility techniques. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/keyboard/>. Letzter Zugriff: 01.07.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004h): Microsoft Word accessibility techniques. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/word/>. Letzter Zugriff: 01.07.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004i): PowerPoint Accessibility Techniques Part 1: The Recommended method. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL <http://www.webaim.org/techniques/powerpoint/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004j): Step 2. Gain top-level support. 8 steps of institutional coordination and reform. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL <http://www.webaim.org/coordination/implementation/2?templatetype=3>. Letzter Zugriff: 16.06.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004k): Step 3. Organize a web accessibility committee. 8 steps of institutional coordination and reform. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL <http://www.webaim.org/coordination/implementation/3?templatetype=3>. Letzter Zugriff: 16.06.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004l): Step 4. Define a standard. 8 steps of institutional coordination and reform. Center for persons with disabilities, Utah State

University. Internet, URL
<http://www.webaim.org/coordination/implementation/4?templatetype=3>. Letzter Zugriff: 16.06.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004m): Step 5. Create an implementation plan. 8 steps of institutional coordination and reform. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL
<http://www.webaim.org/coordination/implementation/5?templatetype=3>.
Letzter Zugriff: 16.06.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004n): Step 6. Provide training and technical support. 8 steps of institutional coordination and reform. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL
<http://www.webaim.org/coordination/implementation/6?templatetype=3>.
Letzter Zugriff: 16.06.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004o): Step 7. Monitor compliance. 8 steps of institutional coordination and reform. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL
<http://www.webaim.org/coordination/implementation/7?templatetype=3>.
Letzter Zugriff: 16.06.2004.

WebAIM (Web Accessibility in Mind) (2004p): Using FrontPage 2000 to Create Accessible Content. Center for persons with disabilities, Utah State University. Internet, URL
<http://www.webaim.org/techniques/frontpage/>. Letzter Zugriff: 02.07.2004.

Webb, Ian (1999): Accessibility & Learning Technology. TechDis (Hrsg., 2002). Internet, URL <http://www.techdis.ac.uk/resources/webb01.html>. Letzter Zugriff: 14.04.2004.

Wessner, Martin (2003): Zur Sache: Wann ist E-Learning erfolgreich? In: Frankfurter Allgemeine Zeitung. Beruf und Chance. Ausgabe vom 1.2.2003.

World Health Organization (WHO), International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps (1980): A manual of classification relating to the consequences of disease. Genf.

World Health Organization (WHO), International Classification of Functioning, Disability and Health (2001): ICF Introduction. Internet, URL
www.who.int/classification/icf/intros/ICF-Eng-Intro.pdf. Letzter Zugriff: 23.07.2004.

World Health Organization (WHO) (2003): Disability And Rehabilitation Team (DAR)
<http://www.who.int/ncd/disability/>. Letzter Zugriff: 23.07.2004.

W3C - World Wide Web Consortium (MIT, INRIA, Keio) (2002): Auxiliary Benefits of Accessible Web Design. Entwurf, zuletzt überarbeitet von Andrew Arch. Internet, URL
<http://www.w3.org/WAI/bcase/benefits.html>. Letzter Zugriff: 20.07.2004.

W3C - World Wide Web Consortium (MIT, ERCIM, Keio) (2004): Developing a Web Accessibility Business Case for Your Organization. Henry, Shawn Lawton (Hrsg., Juni 2004). Internet, URL <http://www.w3.org/WAI/bcase/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

- Gesetze:

Americans with Disabilities Act (1990). U.S. Department of Justice. Internet, URL <http://www.usdoj.gov/crt/ada/adahom1.htm>. Letzter Zugriff: 30.06.2004.

Behindertengleichstellungsgesetz (BGG), Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen und zur Änderung anderer Gesetze (2002). Beauftragter der Bundesregierung für die Belange behinderter Menschen (Hrsg., 2002). Internet, URL <http://www.behindertenbeauftragter.de/download/gleichstellungsgesetz.htm>. Letzter Zugriff: 30.06.2004.

Canadian Human Rights Act (1985). Department of Justice Canada. Letzte Änderung: 30. April 2004. Internet, URL <http://laws.justice.gc.ca/en/H-6/index.html>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Code of practice for the assurance of academic quality and standards in Higher Education, Section 3: students with disabilities (1999). Quality Assurance Agency (QAA). Internet, URL http://www.qaa.ac.uk/public/COP/COPswd/COP_disab.pdf. Letzter Zugriff: 14.06.2004.

Disabilities Discrimination Act (1992). Australasian Legal Information Institute (Hrsg., 2002). Internet, URL <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/apcity/unpan004021.pdf>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Disability Discrimination Act (DDA) 1995: Government UK. Internet, URL http://www.hmso.gov.uk/acts/acts1995/Ukpga_19950050_en_1.htm. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderung und zur Änderung anderer Gesetze, Nord-Rhein-Westfalen (BGG NRW) (2003). Vom 16. Dezember 2003 GV. NRW. 2003, S. 766. Verfügbar im Internet, URL <http://www.kommunalwahlrecht.de/bgg-nrw.htm> Letzter Zugriff: 04.07.2004.

Hochschulrahmengesetz (HRG) (2002). Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg., 2002). Internet, URL http://www.bmbf.de/pub/hrg_20020815.pdf. Letzter Zugriff: 30.06.2004.

Ontarians with Disabilities Act (2001): Ministry of Citizenship and Immigration. Internet, URL <http://www.gov.on.ca/citizenship/accessibility/english/act2001.htm>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Section 504 of the Federal Rehabilitation Act (1973). US Department of Labor. Internet, URL <http://www.dol.gov/oasam/regstatutes/sec504.htm>. Letzter Zugriff: 07.01.2004.

Section 508 of the Federal Rehabilitation Act (1998). Access Board. Internet, URL <http://www.access-board.gov/sec508/508standards.htm>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

SENDA - Special Educational Needs and Disability Act 2001. Internet URL <http://www.hmso.gov.uk/acts/acts2001/20010010.htm>. Letzter Zugriff: 07.01.2004.

- Software

Accessibility Features of SVG (2000). W3C Note 7 August 2000. Internet, URL <http://www.w3.org/TR/SVG-access/>. Letzter Zugriff: 22.07.2004

Accessibility Features of SMIL (1999). W3C Note 21 September 1999. Internet, URL <http://www.w3.org/TR/SMIL-access/>. Letzter Zugriff: 22.07.2004.

Accordent: PresenterOne. Internet, URL www.realnetworks.com/products/presenterone/index.html. Letzter Zugriff: 24.07.2004.

ATRC (2002): A-Prompt Toolkit.
Internet, URL <http://aprompt.snow.utoronto.ca/>
Deutsche Version (2003): <http://www.wob11.de/publikationen/aprompt/startseite.html>

DAISY Consortium. Internet URL URL <http://www.daisy.org>. Letzter Zugriff: 22.07.2004.

Delorie (2003): Lynx Viewer
Internet URL <http://www.delorie.com/web/lynxview.html>. Letzter Zugriff: 20.02.2004.

Hisoftware Company: AccMonitor Online.
Internet URL <http://www.hisoftware.com/accmonitorsitetest/> Letzter Zugriff: 20.02.2004.

HiSoftware Company (2003): Cynthia Says Portal. Internet, URL <http://www.cynthiasays.com/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

MusicXML Definition (2004). Recordare. Version 1.0, 13. Januar 2004. Internet, URL <http://www.musicxml.com/xml.html>. Letzter Zugriff: 22.07.2004.

National Center for Accessible Media (NCAM): MAGpie. Internet, URL <http://ncam.wgbh.org/webaccess/magpie>. Letzter Zugriff: 21.07.2004

Open eBook Forum (2004). Internet URL <http://www.openebook.org/>. Letzter Zugriff: 22.07.2004.

Ragget, Dave: HTML Tidy. Internet URL <http://www.w3.org/People/Raggett/tidy/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

RDP: PPT2HTML. Internet, URL <http://www.rdpslides.com/pptools/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

Usablenet (2002): LIFT
Internet URL <http://www.usablenet.com/index.htm>. Zuletzt besucht am. 30.05.2004.

Vischeck. Internet URL <http://www.vischeck.com>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

VoiceXML. W3C Recommendation 2003. Internet, URL <http://www.w3.org/TR/2003/CRvoicexml20-20030128/#dmlAAccessibility>. Letzter Zugriff: 22.07.2004.

Watchfire Corporation (2002): Bobby. Internet URL <http://bobby.watchfire.com>. Letzter Zugriff: 20.02.2004.

WebAIM: WAVE 3.0 Accessibility Tool. Internet URL <http://wave.webaim.org/index.jsp>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

W3C (1999): Slide Maker. Internet , URL <http://dev.w3.org/cvsweb/slidemaker/>. Letzter Zugriff: 21.07.2004.

W3C (2001): HTML Validation Service. Internet URL <http://validator.w3.org/>. Letzter Zugriff: 20.05.2004.

W3C (2004). W3C CSS-Validierungsservice. Internet URL <http://jigsaw.w3.org/css-validator>. Letzter Zugriff: 15.06.2004.

W3C Math Home. Internet, URL <http://www.w3.org/Math/>. Letzter Zugriff: 22.07.2004.

XHTML 1.0 - The Extensible HyperText Markup Language (Second Edition)
A Reformulation of HTML 4 in XML 1.0 (2000). W3C Recommendation 26 January 2000.
Überarbeitet am 2. August 2002. Internet, URL <http://www.w3.org/TR/xhtml1/>. Letzter Zugriff: 22.07.2004.

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Saarbrücken, 27.07.2004