

Barrierefreiheit im World Wide Web: Analysen zu Bedarf und Umsetzbarkeit

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
am Department Informatik der Universität Hamburg

vorgelegt von

Michael Meron

betreut von

Prof. Dr. Horst Oberquelle

Hamburg, 2007

Genehmigt vom Department Informatik der Universität Hamburg
auf Antrag von:

- Prof. Dr. Horst Oberquelle
- Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Wünschmann, TU Dresden

Datum der Disputation: 13. Juni 2007

Meinen Eltern
Hans und Ursula Meron

Zusammenfassung

Im Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) steht, barrierefrei seien „bauliche und sonstige Anlagen [...], wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise [...] und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind“. In der Öffentlichkeit jedoch ist der Begriff der Barrierefreiheit noch immer klischeehaft mit „Rollstuhlfahrer“ und „Blinde“ assoziiert. Die Barrierefreiheit im World Wide Web, die sich mit barrierefreien Internetseiten beschäftigt, macht da keine Ausnahme.

Deshalb wird zunächst gezeigt, dass barrierefreie Seiten solche sind, die leichteren Zugriff für *alle* bieten – egal ob behindert oder nicht. Hierzu wird das Thema *ganzheitlich*, d. h. von allen beteiligten Seiten betrachtet: politisch, medizinisch, betriebswirtschaftlich und freilich aus Sicht des Informatikers. Eine betriebswirtschaftliche Betrachtung leitet eine Erklärung dafür ab, warum die Barrierefreiheit bislang für Großfirmen noch nicht so interessant ist. Eine große Fallstudie berichtet über die Vorgehensweise eines Projektteams zur Umstellung der eigenen Website auf Barrierefreiheit.

Für Firmen, die sich einen solchen Aufwand nicht erlauben können, wird eine neue Methode vorgestellt, der *Trichter-Test* (TT). Der TT ermöglicht eine zuverlässige Aussage über die Barrierefreiheit einer gegebenen Website in nur wenigen Minuten. Er wird in Form des *Expertensystems* ESRA in Software entworfen und implementiert. Nun kann sich jeder Laie von ESRA durch ein Interview führen lassen und die Barrierefreiheit seiner Website selbst ermitteln: Ist sie barrierefrei, -arm, -reduziert oder -behaftet? Für fachliche Rückfragen enthält ESRA ein Erklärungsmodul.

Zum Schluss wird die *Barrierefreiheit-Pyramide* vorgestellt, die zeigt, wie sich alle interdisziplinären Ansätze zu einem systematischen und harmonischen Ganzen zusammenfügen.

Abstract

According to the German Behindertengleichstellungsgesetz (Disabilities Act), things are *accessible* if they can be used by disabled people in exactly the same ‚usual‘ way as by non-disabled people. In the general public, however, the term *accessibility* is still associated with ‚wheelchair users‘ and ‚blind people‘. Unfortunately this association applies just as well to *accessible web sites*, the term that this thesis is dealing with.

So the first thing to do is to show that accessible web sites are ones that are easy to cope with for everybody. They are neither *different* nor *special* in any way; they just do not lock anybody out. Consequently, it has to be found out why only so few web sites are already accessible. In order to find both the cause and the cure, accessibility must be approached in a new, *holistic* way, that regards it from all possible sides – politically, medically, economically and, of course, from the view of the computer scientist.

The *political* aspects of accessibility in Germany are being researched and compiled into a very comprehensive list, which provides a profound knowledge of both historical and current regulations. The *medical* aspect is considered. The term indication classes is first defined, then matched against ‚live‘ statistical data, to verify that accessibility in theory and in practice are not different. The *economical* aspects are approached from two sides: First, a big case study shows how a big global company managed to make their web sites accessible. Second, the introduction of a new tool called the Funnel Test makes it possible to verify a given web site’s accessibility level in just a couple of minutes. In the experimental part of the thesis, the Funnel Test is implemented in software: The *Expert System for Rating*

Accessibility (ESRA) gives expert-level accessibility advice to everybody who has got a browser and internet access.

Last but not least, the *Accessibility Pyramid* is introduced, showing how all former interdisciplinary aspects join to form the new holistic view of web accessibility.

Danksagung

Ich danke allen, die mich bei der Erstellung meiner Dissertation begleitet haben.

Mein erster und ganz besonderer Dank geht an meinen Doktorvater, Herrn Prof. *Horst Oberquelle*: Danke für die Chance, die Sie mir gaben, für die stets offene Tür und für die viele Zeit, die Sie sich für mich nahmen. Ein herzliches Dankeschön auch an Herrn Prof. *Wolfgang Wünschmann* für das Zweitgutachten.

Für die Prüfung der in der Arbeit beschriebenen medizinischen Sachverhalte bedanke ich mich bei den Herren Dres. med. *Enno Biellas*, *Claus Blanke-Roeser* und *Thomas Hofmann*. Herrn Dipl.-Kfm. *André Schütze* danke ich für die kaufmännische Expertise, mit der er mir zur Spurensuche im Bilanzrecht und im Sarbanes-Oxley-Act den Weg wies. Mein Dank geht auch an Herrn Prof. *Franz Sturm* für das Lektorat, an Herrn *Philipp Becker* für die Beschaffung vieler Landesgesetze, Verordnungen und Beschlüsse, sowie an Herrn *Thomas Mayer* vom BIK für seine Auskünfte zu den Kurztests.

Meiner Frau *Andrea* und meinen Töchtern *Dana*, *Katharina* und *Johanna* danke ich für ihre Nachsicht, wenn ich schon wieder am Rechner saß, um zu arbeiten. Und auch einfach dafür, dass sie da sind.

Hamburg, im Sommer 2007

Michael Meron

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Barrierefreiheit	1
1.2	Motivation	3
1.3	Ziele	4
1.4	Aufbau der Arbeit	5
1.5	Hinweise	6
2	Bestandsaufnahme: Barrierefreiheit	8
2.1	Überblick	8
2.2	Medizinische Basis	11
2.3	Gesetze und Verordnungen	12
2.4	Selbsthilfegruppen, Initiativen und Stiftungen	22
2.5	Kommerzielle Angebote	28
2.6	Zertifizierung nach DIN CERTCO	30
2.7	Statistische Basis	32
2.8	Zusammenfassung	35
3	Bestandsaufnahme: Betriebswirtschaftslehre	38
3.1	Betriebswirtschaftliche Basis	38
3.2	Typische Erfolgsmessung - allgemein	46
3.3	Typische Erfolgsmessung - Web	48
3.4	Zusammenfassung	51
4	Fallstudie: PharmaCorp	52
4.1	Vorstellung und Umfeld	52
4.2	Spezielle Rahmenbedingungen	62
4.3	Projektphasen zur Umstellung auf Barrierefreiheit	64
4.4	Zusammenfassung	83

5	Tools zur Analyse der Barrierefreiheit	86
5.1	Bobby	87
5.2	LIFT	90
5.3	BIK-Kurztest	92
5.4	BIENE Award	94
5.5	Zusammenfassung	95
6	Der Trichter-Test	96
6.1	Überblick	96
6.2	Filter-Stufen	97
6.3	Vollständigkeit	105
6.4	Zusammenfassung	107
7	Weitere Fallstudien	108
7.1	Manchester Guitar Tech	108
7.2	Vergleich: Trichter- vs. BIK-Kurztest	120
7.3	Zusammenfassung	125
8	Exkurs: Expertensysteme	128
8.1	Einführung	128
8.2	Datenstrukturen und Inferenz	132
8.3	Umgang mit unsicherem Wissen	138
8.4	Zusammenfassung	140
9	ESRA – Ein Expertensystem zur Bewertung von Barrierefrei- heit im Web	142
9.1	Auswahl der Entwicklungsumgebung	142
9.2	Implementierung	144
9.3	Test: Analyse ausgewählter Sites	164
9.4	Zusammenfassung	173

10	Zusammenfassung und Ausblick	176
10.1	Barrierefreiheit/BITV Korrelationen	176
10.2	Die Barrierefreiheit-Pyramide	180
10.3	Leitsätze	182
10.4	Ausblick	185
11	Quellenverzeichnis	188
Anhang	198
A	Abkürzungen	198
B	Glossar	202
C	Abbildungsverzeichnis	210
D	Tabellen- u. Listenverzeichnis	213
E	Formulare	216
F	Fragebogen	233
G	Sitzungsprotokolle	235
H	e2glite Dokumentation	247

1 Einleitung

1.1 Barrierefreiheit

„Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.“ (Bundesgleichstellungsgesetz 2002 §4)

In der Öffentlichkeit ist der Begriff der *Barrierefreiheit* (BF) spätestens seit In-Kraft-Treten des Behindertengleichstellungsgesetzes (BGG) im April 2002 allgemein bekannt. Jedoch ist die Vorstellung davon, was er bedeutet, offenbar noch recht diffus. Jede Person, die der Autor bislang über Barrierefreiheit befragte, antwortete mit vagen Beispielen – die lediglich die Stichworte „Rollstuhlfahrer“ und „Blinde“ gemeinsam hatten.

Dabei hat der Gesetzgeber das BGG recht unmissverständlich formuliert. Die Definitionen der Begriffe *Behinderung* (§ 3), *Barrierefreiheit* (wie vor) sowie *Barrierefreie Informationstechnik* (§ 11) sind erfreulich kurz und klar (BGG 2002). Das deutet darauf hin, dass der Gesetzgeber eben *nicht* besondere Maßnahmen für Randgruppen vorschreiben will. Vielmehr möchte er sozusagen „mit sanftem Druck“ darauf hinwirken, dass alle Einrichtungen für alle Menschen gleich gut zugänglich gemacht werden.

Ein Beispiel: Ein Hauseingang, zu dem man von der Straße aus nur über drei Stufen gelangt, ist für einen Rollstuhlfahrer nicht erreichbar. Der Hauseigentümer weigert sich aus Kostengründen, die Bar-

riere zu beseitigen. Schließlich überredet man ihn, wenigstens eine einfache, preiswerte Rampe anzulegen, die die Straße mit dem obersten Treppenabsatz verbindet. Nun kann der Rollstuhlfahrer die Tür aus eigener Kraft erreichen – und bleibt nicht der Einzige, der sich freut: Auch der Postbote kommt jetzt mit seiner schweren Sackkarre viel besser ins Haus. Der Vertriebschef muss seinen Rollkoffer nicht mehr anheben. Der Buchhalter kann sein Fahrrad besser in den Hinterhof bringen. Ein Mehrwert für viele Menschen ist entstanden, den es ohne Barrierefreiheit nicht gegeben hätte.

Ähnlich verhält es sich mit der Barrierefreiheit im World Wide Web (kurz: Web). Der Autor kann sich an die Anfänge dieses Internet-Dienstes erinnern. Die ersten Webseiten sollten einfach nur Inhalte transportieren und bestanden nur aus Textpassagen und Überschriften zur Strukturierung. Durch Anpassung der Schriftgröße oder -farbe waren diese Dokumente für sehbehinderte Menschen problemlos zugänglich. Leider ging dieser Zustand im Laufe der Kommerzialisierung des Web verloren. Screen Designer setzten Tabellen zweckfremd zur Layoutgestaltung ein, verwendeten feste Schriftgrößen und versahen Grafiken nicht mit den sog. Alternativ-Texten, welche sich Sehbehinderte vorlesen lassen können. Dabei müssen ein ansprechendes Layout und Barrierefreiheit keine Widersprüche sein. Im Grunde genommen ist eine barrierefreie Website ja nur eine solche, die (a) *syntaktisch korrekt* ist und (b) *ausschließlich mit den dafür vorgesehenen Mitteln* strukturiert wurde.

1.2 Motivation

Im Herbst 2006 ist es immer noch so, dass sich die Erkenntnis der im vorangegangenen Absatz beschriebenen „Win-Win-Situation“, in der alle Beteiligten von der Barrierefreiheit im Web profitieren, noch nicht durchgesetzt hat. In der Praxis bedeutet das: Wer seine Websites nicht umstellen *muss* (wie die Bundesbehörden, vgl. Abs. 2.3), der tut es auch nicht, von wenigen Ausnahmen abgesehen. Das möchte der Autor, der wiederholt Erfahrungen mit Behinderungen machen musste, ändern.

Dazu muss ergründet werden, warum selbst so bekannte Werke der Fachliteratur wie z. B. *Homepage Usability* (Nielsen 2002), *Barrierefreies Webdesign* (Hellbusch 2005) oder *Cost-Justifying Usability* (Bias 2005) bislang so relativ wenig ausrichten konnten. Eventuell senden die Barrierefreiheit-Befürworter zwar die richtigen Botschaften, aber in die falschen Ohren? Es wird ein Schwerpunkt dieser Arbeit sein, die gewohnte technische Sicht um die kaufmännische Sicht zu erweitern, um daraus Argumente abzuleiten, die die Entscheider in der Wirtschaft von der Investition in Barrierefreiheit überzeugen können.

Aber auch die Betriebswirtschaftslehre hilft nicht allein. Auch der Stand der Politik, manifestiert durch Gesetze und Verordnungen in Bund und Ländern, ist genau zu dokumentieren, um die gültigen Vorschriften zu kennen.

Sobald die Vorschriften bekannt sind, sind sie auch zu hinterfragen. Wird denn das BGG wirklich allen Behinderten gleichermaßen gerecht? Beispiel: Forderung nach kontrastreicher Darstellung. Eine Bildschirmdarstellung mit grünen Zeichen auf schwarzem Grund behagt dem \Rightarrow Glaukom-Patienten sehr, ist aber für den depressiven Patienten \Rightarrow kontraindiziert. Viele ähnliche Beispiele existieren. Ein medizinisches Klassifikationsschema, mit dessen Hilfe Maßnahmen

zur Barrierefreiheit nach medizinischer \Rightarrow Indikation abgegrenzt werden können, existiert bislang nicht. Das ist zu ändern.

Die Barrierefreiheit im Web ist ein interdisziplinäres Projekt. Es ist von Informatikern, Kaufleuten, Medizinern oder Politikern, jeweils auf sich alleine gestellt, nicht voranzutreiben, aber ein ganzheitlicher Ansatz verspricht Erfolg.

1.3 Ziele

Aufgrund der beschriebenen Motivation soll die vorliegende Arbeit die folgenden wissenschaftlichen Fragestellungen beantworten:

1. Vollständige **Zusammenstellung** der Daten und Fakten zum Thema Barrierefreiheit in Deutschland, mit Schwerpunkt Barrierefreiheit im Web. Vom historischen Überblick über die aktuelle Lage der Gesetze und Verordnungen in Bund und Ländern bis hin zu Organisationen, Statistiken und Zertifizierung.
2. Untersuchung, warum große kommerzielle Organisationen der Barrierefreiheit im Web vorwiegend reserviert gegenüberstehen. Herausarbeitung von **Lösungsansätzen** zur Verbesserung der Situation.
3. Entwicklung einer neuen, effizienten **Methode** zur Analyse der Barrierefreiheit gegebener Websites. Verifikation dieser Methode im Vergleich mit konkurrierenden Methoden. Implementierung der neuen Methode in Form von Software zur freien Benutzung durch Jedermann.
4. Definition von **Prädikaten** für den Grad der Barrierefreiheit einer gegebenen Website: Barrierebehaftet, barrierereduziert, barrierearm bzw. barrierefrei.
5. Entwicklung eines **Modells**, an dem sich (a) die *einzelnen* Beiträge der an der Barrierefreiheit im Web beteiligten Wissen-

schaften, sowie (b) eine übergeordnete (Meta-) Sicht auf das *gesamte* Thema veranschaulichen lassen.

1.4 Aufbau der Arbeit

Zu Beginn wird das **Basiswissen** aufbereitet, welches im weiteren Verlauf benötigt und vorausgesetzt wird. Betrachtet werden nacheinander **Historie und aktueller Stand der Barrierefreiheit im Web**, Methoden der **Betriebswirtschaftslehre (BWL)** zur Anwendung auf die Barrierefreiheit im Web, sowie weitere zu berücksichtigende Beteiligte und Gesichtspunkte. Insbesondere soll das BWL-orientierte Kapitel einen Eindruck davon vermitteln, wie die Manager in den Chefetagen von Großfirmen und Konzernen „funktionieren“ – woraus folgt, warum so manch rein technisches Argument fehl geht. Trotz der Erkenntnis des Ist-Zustands, der Vorschriften und der Wirtschaftlichkeit wird aber nicht, wie es viele Interessens- und Projektgruppen tun, gleich nach operativen Lösungen oder Vorschriften gesucht oder verlangt, sondern es wird erst eine **medizinische** sowie **statistische Grundlage** erarbeitet.

Eine anschließende große Fallstudie illustriert alle vorbenannten Grundlagen in der Praxis. Die deutsche Niederlassung eines weltweiten Pharmakonzerns erkennt die Möglichkeiten der **Integration der Barrierefreiheit in den Marketing Mix**. Die Vorgehensweise ist systematisch, aber aufwändig. Viele Erkenntnisse werden gewonnen.

Es folgt ein Überblick über **aktuelle Tools** zur Barrierefreiheit-Analyse im Web, sowie der wissenschaftliche Hauptbeitrag dieser Arbeit, der **Trichter-Test**. Auf diese neue Methode, mit der sich vorhandene Websites wesentlich effizienter hinsichtlich Barrierefreiheit analysieren lassen als bisher, wird sehr ausführlich eingegangen.

Im Anschluss wird das bis dahin Erarbeitete wieder in der **Praxis** angewandt. Eine Kleinstfirma hat sich bereits um Barrierefreiheit

bemüht und sucht für weitere Operationen nach einer schnellen, zuverlässigen und preiswerten Methode zur Barrierefreiheit Analyse.

Es folgt die Implementierung des Trichter-Tests in Form des **Expertensystems ESRA** (Expert System for Rating Accessibility).

Abschließend werden alle Fäden wieder zusammengeführt: die theoretische Basis, die projektbegleitend vorgestellten Erkenntnisse und Methoden, die Ergebnisse und verbleibenden Aufgaben des Expertensystems. Was war alles neu, was war anders als bisher, wo stehen die Benutzer und wo der Gesetzgeber, was kann man mitnehmen in den alltäglichen Umgang mit der Barrierefreiheit? Was bleibt offen und noch zu tun?

Im Anhang befindet sich unter Anderem ein **Glossar**, gedacht für den Informatiker zum Nachschlagen fachfremder Begriffe und Themen.

1.5 Hinweise

Es gelten die folgenden Hinweise *über* diese Arbeit:

1. Geschlechtsneutralität: Zur besseren Lesbarkeit verwendet diese Arbeit bei der Bezeichnung von Personen nur die maskuline Form, z. B. „der Bediener“, „der Leser“. Gemeint sind freilich stets beide Geschlechter.
2. Verweise in das Glossar sind mit einem Pfeil vor dem Anfangsbuchstaben gekennzeichnet, z. B. ⇒Stakeholder, ⇒Stoma.
3. Stichtag: Die Barrierefreiheit im Web ist ein andauernder Prozess. Um dennoch diese Arbeit abschließen zu können, hat der Autor ab dem **31. Oktober 2006** keine Veränderungen mehr berücksichtigt.

2 Bestandsaufnahme: Barrierefreiheit

2.1 Überblick

Verfolgt man das Thema Barrierefreiheit im allgemeinen Sinne, findet man erste Ansätze zur Definition bereits zu Beginn des vorherigen Jahrhunderts. Die Evangelische Stiftung Volmarstein ist seit 1904 in der Körperbehinderten- und Altenarbeit tätig. Sie ist die älteste noch existierende Einrichtung, die sich aktiv mit der Barrierefreiheit beschäftigt (ESV 2005).

Die Gründung der *Aktion Sorgenkind* (seit März 2000: *Aktion Mensch*) 1964 ist ein weiterer Meilenstein; im gleichen Jahr wird erstmals die gleichnamige Fernsehsendung ausgestrahlt (Aktion-Mensch 2005). Sie klärt mit eindringlichen Bildern über die Lebenssituation von Menschen mit Behinderung auf.

Das Thema *Barrierefreiheit im Web* ist viel jünger, insbesondere wenn man nicht nur nach Interessensgruppen und Eigeninitiativen, sondern nach „handfesten“ Gesetzen und/oder Verordnungen sucht. In der US-amerikanischen bzw. deutschen Gesetzgebung kann man erst seit dem Jahr 1998 (Federal Disabilities Act) bzw. 2001 (Neuntes Sozialgesetzbuch) hiervon sprechen.

Seitdem hat sich der Gesetzgeber mit dem Thema offenkundig stärker befasst; die Tabelle 1 fasst die wichtigsten Meilensteine zusammen.

Tabelle 1: Barrierefreiheit-Gesetze, -Verordnungen und -Initiativen in Deutschland und den USA

Datum	Gesetze, Verordnungen und ...	
	Initiativen	
1904		ESV Evangelische Stiftung Volmarstein, Gründung
1949		Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland, Art. 3 Abs. 3: „Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden“
1964		Aktion Sorgenkind, Gründung
1990	ADA	American Disabilities Act (Gesetz, kommerzieller Bereich), effektiv seit 26.07.1992
1991		FTB Forschungsinstitut Technologie-Behindertenhilfe, Gründung
1998	FDA	Federal Disabilities Act FDA (Gesetz auf U.S. Bundesebene)
1998	Section 508	Rehabilitation Act („Section 508“) (dto.)
5.05.1999	WCAG1	Web Content Accessibility Guidelines 1.0 Empfehlung (W3C)
18.05.1999	LGBG***	LGG Berlin
3.02.2000	ATAG1	Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0 Empfehlung (W3C)
1.03.2000		Aktion Mensch: Umbenennung (vorher Aktion Sorgenkind)
Aug. 2000		WEB for ALL - Projekt für Barrierefreiheit im Internet, Projektstart
Dez. 2000	ThürGiG ***	LGG Thüringen, Entwurf
März 2001		Netzwerk Digitale Chancen (Universität Bremen), Projektstart
21.07.2001	SGB IX *	Neuntes Sozialgesetzbuch
20.11.2001	BGStG LSA ***	LGG Sachsen-Anhalt
Jan. 2002		Stiftung Digitale Chancen, Gründung (?)
1.05.2002	BGG *	Bundesbehindertengleichstellungsgesetz
24.07.2002	BITV**	Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung
3.10.2002	XAG	XML Accessibility Guidelines Empfehlung (W3C)
Okt. 2002		AbI Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik, Gründung
3.12.2002	NBGG ***	LGG Niedersachsen, Entwurf
17.12.2002	UAAG1	User Agent Accessibility Guidelines 1.0 Empfehlung (W3C)
21.12.2002	LBGG ***	LGG Schleswig-Holstein
31.12.2002	LGGBehM ***	LGG Rheinland-Pfalz
2002		Mehrwert für @alle - Portal für ein Internet ohne Barrieren, Aktionsstart
2003		Europäisches Jahr der Menschen mit Behinderungen (ganzjährig)
6.02.2003		eAccessibility - Beschluss des europäischen Rates zur Verbesserung des Zugangs von Menschen mit Behinderungen zur Wissensgesellschaft
20.03.2003	BbgBGG ***	LGG Brandenburg
1.08.2003	BayBGG ***	LGG Bayern
26.11.2003	SBGG ***	LGG Saarland

Datum	Gesetze, Verordnungen und ...	
	Initiativen	
16.12.2003	BGG NRW ***	LGG Nordrhein-Westfalen
Dez. 2003	BremBGG ***	LGG Bremen
31.12.2003	BITV**	Ende der Umsetzungspflicht
5.01.2004		Leitfaden "Barrierefreies E-eGovernment" (Modul im Handbuch e-EGovernment), Erstmalige Veröffentlichung durch BSI
29.05.2004	SächsBGG ***	LGG Sachsen
24.06.2004	BITV NRW ****	BITV Nordrhein-Westfalen
15.07.2004	BbgBITV ****	BITV Brandenburg
30.07.2004	WCAG2	Web Content Accessibility Guidelines 2.0, Arbeitsentwurf
1.01.2005	HessBGG ***	LGG Hessen
21.03.2005	HmbGGbM ***	LGG Hamburg
Mai 2005		Leitfaden "Barrierefreies E-eGovernment", Überarbeitung
1.06.2005	LBGG ***	LGG Baden-Württemberg
16.12.2005	ThürGIG ***	LGG Thüringen
31.12.2005	BITV **	Ende der Umsetzungsfrist für alle Bundesbehörden
27.04.2006	WCAG 2	„Last call“ – letzter Vorschlag = letzte Möglichkeit zur Diskussion
1.08.2006	LBGG ***	LGG Mecklenburg-Vorpommern

Anmerkungen zur Tabelle

- * Gesetz auf Bundesebene
- ** Rechtsverordnung auf Bundesebene
- *** Gesetz auf Landesebene
- **** Rechtsverordnung auf Landesebene

Die genannten Gesetze, Verordnungen und Initiativen werden im weiteren Verlauf ausführlich vorgestellt. Vorher ist jedoch zu klären, wer eigentlich als *Behinderter* in Frage kommt.

2.2 Medizinische Basis

Betroffen im Sinne der Barrierefreiheit ist, wer unter einer Behinderung leidet. Das ist sicher soweit unstrittig. Diese Feststellung führt auf das medizinisch schwierige Terrain der Beurteilung, bei welcher \Rightarrow Indikation man von einer Behinderung *im Sinne der Barrierefreiheit* sprechen kann und bei welcher nicht.

Es gibt zu viele medizinische Indikationen, um sie alle hinsichtlich Barrierefreiheit zu beurteilen. Der Autor definiert daher den in der Medizin noch nicht belegten Begriff der \Rightarrow Indikationsklassen (IK). In vorgegebenen IK (vgl. Tab. 2) sind zunächst alle Behinderungen der medizinischen Praxis zusammenzufassen; anschließend ist vom \Rightarrow Ärzteteam jeweils zu beurteilen, ob diese IK für die weitere Betrachtung relevant ist oder nicht. Hierbei sollte sich der Befragte jeweils zu einer klaren *ja-* (ist relevant) oder *nein*-Aussage entschließen.

Tabelle 2: Indikationsklassen (IK)

IK Kürzel	IK Volltext;,, ggf. Beispiele	BF-Relevanz ?
hör	Hörschwäche bis zur Taubheit	ja (*)
inf	Infektionskrankheiten	nein (*)
kog	Kognitive Behinderungen: Lernschwäche, Autismus, Demenz, ...	ja (*)
mot	Motorische Schwächen: Lähmungen, (Teil-)Verlust von Gliedmaßen, Funktionseinschränkung von Gliedmaßen, Wirbelsäule oder Rumpf, auch falls akut / unfallbedingt, ...	ja (*)
neu/psy	Neuronale, zentralnervöse oder psychisch/seelische Probleme: Epilepsie, Bipolare (Schizophrenie) oder unipolare (Depression) Störungen, Angst, ...	ja (*)
onk	Onkologischer Befund (Krebs)	nein (*)
org	Organische (internistische) Befunde: Herz-/Kreislauf-, Magen-/Darm-Probleme, Asthma, Diabetes, Dialysepatienten, Organspender, ...	nein (**)

IK Kürzel	IK Volltext; ggf. Beispiele	BF-Rele- vanz ?
seh	Sehbehinderungen bis zur Blindheit	ja (*)
suc	Suchtkrankheiten	nein (*)
---	Sonstige Indikationen, die keine Behinderung i. S. v. § 3 BGG darstellen (z. B. Akne, grip-paler Infekt)	nein (***)

Anmerkungen zur Tabelle

- * Unstrittig im \Rightarrow Ärzteteam.
 - ** Teilweise Dissens, da diese IK in ihrer Konsequenz zu erheblichen Störungen vor allem motorischer Art führen kann. Konsens jedoch war, dass man den Patienten gegebenenfalls in die entsprechende andere IK, z. B. **mot**, umgruppieren kann.
 - *** Autor und Ärzte waren einstimmig der Ansicht, in den vorangegangenen Zeilen weitestgehend alle IK abgedeckt zu haben.
-

Fazit. Eine Beurteilung der Barrierefreiheit-Relevanz aus medizinischer Sicht zwecks Einordnung in Indikationsklassen (IK) ist möglich. Zu unterscheiden ist zwischen folgenden IK (in alphabetischer Folge): **hör**, **kog**, **mot**, **neu/psy** und **seh**. Diese Aufzählung ist *abschließend*.

2.3 Gesetze und Verordnungen

2.3.1 Das Bundesbehindertengleichstellungsgesetz (BGG)

Das Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen (Behindertengleichstellungsgesetz - BGG) wurde am 27. April 2002 in Deutschland vom Bundestag verabschiedet und trat am 1. Mai 2002 in Kraft.

Der Artikel 1 des BGG enthält insgesamt 4 Abschnitte, davon sind für die Thematik *Barrierefreiheit in der Informationstechnik* zunächst nur die ersten beiden Abschnitte und die darin enthaltenen Paragraphen 1, 3, 5, 7 und 11 von Interesse.

In Abschnitt 1 „Allgemeine Bestimmungen“ wird zunächst die Zielsetzung des Gesetzes festgeschrieben:

„Ziel dieses Gesetzes ist es, 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.“ (§1 BGG).

In den folgenden Abschnitten 3 und 4 werden als Grundlage für ein eindeutiges Verständnis die Begriffe „Behinderung“ und „Barrierefreiheit“ definiert:

„Menschen sind behindert, wenn ihre körperliche Funktion, geistige Fähigkeit oder seelische Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als sechs Monate von dem für das Lebensalter typischen Zustand abweichen und daher ihre Teilhabe am Leben in der Gesellschaft beeinträchtigt ist.“ (§3 BGG)

„Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.“ (§4 BGG)

§5 gewährt den nach §13 Abs. 3 anerkannten Verbänden gegenüber Unternehmen oder Unternehmensverbänden das Recht, die Aufnahme von sogenannten Zielvereinbarungen zur Herstellung der Barrierefreiheit verlangen zu können.

Abschnitt 2 *Verpflichtung zur Gleichstellung und Barrierefreiheit* macht mit §7 für Träger öffentlicher Gewalt in Abs. 2 ein Benachteiligungs-

verbot in der Behandlung von Behinderten gegenüber nicht behinderten Menschen „ohne zwingenden Grund“ verbindlich. Damit sind gemäß Abs. 1 sämtliche Einrichtungen der Bundesverwaltung sowie bundesrechtsausübende Landesverwaltungen aufgefordert, *„im Rahmen ihres jeweiligen Aufgabenbereiches die in §1 genannten Ziele zu fördern und bei der Planung von Maßnahmen zu beachten.“*

In §11 wird Barrierefreiheit auch für die Informationstechnik für zuvor genannte „Träger öffentlicher Gewalt“, für deren Internetauftritte und -angebote sowie die von ihnen zur Verfügung gestellten grafischen Programmoberflächen nach den Vorgaben einer noch zu erlassenden Verordnung festgeschrieben. Diese liegt inzwischen vor, ist Dreh- und Angelpunkt der Betrachtungen im Rahmen dieser Arbeit und wird daher im folgenden Abschnitt ausführlich vorgestellt.

2.3.2 Die Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV)

Die Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV) wurde aufgrund des §11 des BGG notwendigerweise erlassen und trat bereits am 24. Juli 2002 in Kraft.

Sie regelt die praktische Umsetzung des BGG, speziell des darin enthaltenen Paragraphen 11 (vgl. BITV 2002). Im §4 BITV sind die Umsetzungsfristen, bis wann Webseiten an die im BITV-Anhang aufgelisteten Richtlinien anzupassen sind, genau definiert wie folgt:

1. „... Angebote, die nach In-Kraft-Treten dieser Verordnung neu gestaltet ... werden, sind gemäß [der BITV-Anlage] zu erstellen. Mindestens ein Zugangspfad ... soll ... die Anforderungen ... erfüllen. *Spätestens bis zum 31. Dezember 2005 müssen alle Zugangspfade zu den genannten Angeboten die Anforderungen [...] erfüllen.*

2. Angebote, die vor In-Kraft-Treten dieser Verordnung ... veröffentlicht wurden, sind bis zum 31. Dezember 2003 gemäß [der BITV-Anlage] zu gestalten, wenn diese Angebote sich speziell an behinderte Menschen ... richten.
3. Soweit nicht Absatz 2 gilt, sind die Angebote, die vor In-Kraft-Treten dieser Verordnung ... veröffentlicht wurden, bis zum 31. Dezember 2005 ... zu gestalten.“

Die BITV ist entstanden auf Grundlage der Empfehlungen der *Web Accessibility Initiative* (WAI), einer Initiative des *World Wide Web Consortiums* (W3C). BITV und WAI -Richtlinien (WCAG) unterscheiden sich lediglich in einigen Formulierungen und unterschiedlicher Strukturierung. Sie sind inhaltlich jedoch fast identisch (WOB11 2005).

Im Anhang der BITV werden zwei Prioritätsstufen unterschieden, die verbindliche („Priorität 1“) bzw. wünschenswerte („Priorität 2“) Standards für die Gestaltung betroffener Internetauftritte enthalten. Winkler fasst wie folgt zusammen:

„Bei der Definition, welcher Standard welcher Prioritätsstufe zuzuordnen ist, [hat man] sich an den WAI-Richtlinien und deren drei Prioritäten orientiert. Die BITV definiert die Priorität 1 und einen Großteil der Priorität 2 der WAI-Richtlinien als Pflicht (= Priorität 1 der BITV). [...] Priorität 2 der BITV-Standards umfasst den Rest der Priorität 2 und die komplette Priorität 3 der WAI-Richtlinien und sind nur für zentrale Navigations- und Einstiegsangebote zwingend. Doch trotz dieser recht detaillierten Angaben, welche Punkte bei der Umsetzung der BITV berücksichtigt werden müssen, bleibt der Interpretationsspielraum der Verordnung groß. [...] Unter Begriffen wie z. B. 'übersichtliche Navigationsmechanismen' und 'neuere Technologien' versteht jeder Entwickler etwas

anderes, so dass bisher keine universale, allgemeingültige Lösung gefunden wurde.“ (Winkler 2003, S. 230)

Die Anlage zur BITV bildet eine Checkliste, die in 14 konkreten Anforderungen, verteilt auf die zwei Prioritätsstufen, die Bedingungen beschreibt, die barrierefreie Internetseiten hierfür erfüllen müssen. Diese Checkliste ist von zentraler Bedeutung für alle weiteren Betrachtungen, erlaubt sie doch eine – von Ausnahmen abgesehen – klare Quantifizierung der Barrierefreiheit für eine gegebene Webseite.

Aufgrund ihrer zentralen Bedeutung für die Barrierefreiheit im Allgemeinen sowie für diese Arbeit im Speziellen seien in der folgenden Tabelle alle Forderungen der BITV stichwortartig aufgelistet. In Vorbereitung einer späteren Betrachtung der Frage, ob dieser Forderungskatalog hinsichtlich seiner Berücksichtigung der IK den Realitäten entspricht oder nicht, wird auch jeder Regel eine oder mehrere IK lt. Tabelle 2 zugeordnet. Es ergeben sich (prozentuale) Anteile pro IK.

Tabelle 3: Forderungen der BITV mit zugeordneten Indikationsklassen (IK)

Forderung lt. Anhang I der BITV			IK-Zuordnungen (Punkte)						Ggf. Kommentar
Zif-fer	Text (Stichworte)	Prio-rität	hör	kog	mot	neu/ psy	seh	ohne	
1	Äquivalente Inhalte für jeden Audio- oder visuellen Inhalt								
1.1	Äquivalenten Text für Nicht-Text-Elemente	1	1				1		
1.2	Serverseitige Imagemaps: Redundante Texthyperlinks	1			0,5		1		Bessere Übersicht kommt auch der IK 'mot' zu Gute
1.3	Audio-Beschreibung der Videospur bei Multimedia	1					1		
1.4	Äquivalente Alternativen für zeitgesteuerte Präsentationen	1	1				1		Untertitel gut für 'hör'; Audiobeschr. gut für 'seh'
1.5	Redund. Hyperlinks für clientseitige Imagemaps	2			0,5		1		wie 1.2
2	Verständliche Texte und Graphiken auch ohne Farbe								
2.1	Farbliche Darstellungen auch ohne Farbe verfügb.	1					1		
2.2	Bilder: Kontrast auch bei S/W-Bildschirm / Farbf.	1					1		
2.3	Texte: Kontrast auch bei S/W-Bildschirm / Farbf.	2					1		
3	Korrektter Einsatz von Markup-Sprachen und Stylesheets								
3.1	Markup statt Bilder einsetzen falls möglich	1	0,5				1		Vorlesbarkeit kommt auch 'hör' zu Gute

Forderung lt. Anhang I der BITV			IK-Zuordnungen (Punkte)						Ggf. Kommentar
Zif-fer	Text (Stichworte)	Pri-orität	hör	kog	mot	neu/ psy	seh	ohne	
3.2	Markup-Dokumente gegen Grammatiken validieren	1						1	
3.3	Stylesheets einsetzen zur Text- und Bildgestaltung	1						1	
3.4	Relative statt absolute Einheiten verwenden	1			0,5		1		Skalierbarkeit kommt auch 'mot' zu Gute
3.5	Überschriften-Elemente zur Struktur-Darstellung	1					0,5		Screenreader können zu <Hx> Tags springen
3.6	Listen mittels Markup-Sprache darstellen	1						1	
3.7	Zitate mittels Markup-Sprache kennzeichnen	1						1	
4	Sprachliche Besonderheiten erkennbar machen								
4.1	Wechsel der natürlichen Sprache kenntlich machen	1		1			1		Hilfreich für Personen mit Lese- oder Lenschwäche
4.2	Abkürzungen/Akronyme bei 1. Verwendung mark.	2		1			1		wie 4.1
4.3	Vorherrschend verwendete natürliche Sprache kennz.	2		1			1		wie 4.1
5	Tabellen nur für tabellarische Aufstellungen verwenden								
5.1	Zeilen- und Spaltenüberschriften kennzeichnen	1						1	
5.2	Mehrere Überschriftsebenen: Daten zuordnen	1						1	
5.3	Falls vermeidbar, Tabellen nicht zu Layoutzwecken verwenden	1						1	Zwar positive Auswirkungen auf Screenreader, aber nur...
5.4	Falls doch, keine Struktur-Elemente verwenden	1						1	...sehr mittelbar, deshalb keine Zuordnung
5.5	Zusammenfassungen für Tabellen bereitstellen	2		1					Erleichtert das Begreifen der Tabelle bei Lernschwäche
5.6	Abkürzungen bereitstellen für Überschriftenzellen	2			0,5				Erleichtert die Zuordnung von Tastatur-Shortcuts
6	Kompatibilität mit alten Browsern und deaktivierten Features								
6.1	Verwendbarkeit auch bei deaktivierten Stylesheets	1						1	
6.2	Äquivalente für dynamischen Inhalt aktualisieren	1	0,5	0,5			0,5		wie 6.5
6.3	Verwendbarkeit auch bei deaktivierten Scripts	1						1	
6.4	Unabhängigkeit vom Eingabegerät bei Scripts	1			1				
6.5	Für dynamische Inhalte notwendigenfalls Alternativen bereitstellen	1	0,5	0,5			0,5		Kommt zugute dem, der Prob. z. B. mit Flash hat
7	Zeitgesteuerte Inhaltsänderungen kontrollierbar machen								
7.1	Bildschirmflackern vermeiden	1				1			Kann u. U. Epilepsie auslösen
7.2	Blinkenden Inhalt vermeiden	1				1			wie 7.1
7.3	Bewegung vermeiden oder Einfrieren der Bewegung ermöglichen	1		1		0,5	0,5		Erleichterung für Personen mit Lese- oder Lernschwäche
7.4	Automatische Aktualisierungen vermeiden	1						1	
7.5	Automatische Weiterleitungen höchstens serverseitig verwenden	1		0,5	0,5		0,5		Könnte bei Verw. assist. Techn. desorientierend wirken
8	Zugänglichkeit eingebetteter Schnittstellen sicherstellen								
8.1	Scripts kompatibel mit assistiven Technologien halten	1		1	1		1		Unmittelbar Unterstützung für assist. Techn.
9	Funktionalität von Ein-/Ausgabegeräten unabhängig halten								

Ziffer	Forderung lt. Anhang I der BITV Text (Stichworte)	Priorität	IK-Zuordnungen (Punkte)						Ggf. Kommentar
			hör	kog	mot	neu/ psy	seh	ohne	
9.1	Clientseitige Imagemaps bereitstellen, falls möglich	1			0,5		1		wie 1.2
9.2	Geräteunabhängigkeit aller Elemente	1		1	1		1		wie 8.1
9.3	Logische statt geräteabhängige Event-Handler	1						1	
9.4	Navigation von Links, Formularen etc. mit Tab.	2			1				
9.5	Tastaturkurzbefehle für wichtige Hyperlinks etc.	2			1				
10 Kompatibilität mit veralteter assistiver Technologie									
10.1	Erscheinen von Pop-Ups vermeiden	1			0,5		0,5		Könnte verwirrend bzw. störend wirken
10.2	Formulare: Implizit Beschriftungen korrekt positionieren	1			1				Erleichtert Mausnavigation (Klick auf Label wird möglich)
10.3	Alternativen für Text in parallelen Spalten	2						1	
10.4	Platzhalter für leere Kontrollelemente	2						1	
10.5	Nebeneinanderliegende Hyperlinks trennen	2			1		1		Erleichtert Mausnavigation, erhöht Lesbarkeit
11 Öffentlich zugängliche Technologien verwenden									
11.1	Öffentlich zugängliche Technologien verwenden	1						1	Zielt nicht auf assistive Technologien
11.2	Verwendung veralteter Funktionen vermeiden	1						1	wie 11.1
11.3	Alternative barrierefreie Zugänge – notfalls (!)	1						1	wie 11.1
11.4	Nutzer-seitige Vorgaben (z. B. Sprache) ermöglichen	2						1	
12 Informationen zum Kontext und zur Orientierung bereitstellen									
12.1	Jeden Frame mit einem Titel versehen	1						1	
12.2	Frames: Zweck und Beziehung zueinander beschr.	1						1	
12.3	Große Informationsblöcke in handhabbare Gruppen	1			0,5	0,5			Evtl. leichter navigier- oder begreifbar
12.4	Beschriftungen genau Kontrollelementen zuordnen	1			1				wie 10.2
13 Navigation übersichtlich und schlüssig gestalten									
13.1	Eindeutig identifizierbare Ziele für Hyperlinks	1					1		Für Screenreader, die Links zusammenfassen
13.2	Semantische Informationen mittels Metadaten	1						1	
13.3	Informationen zu Anordnung (Sitemap) und Konzeption bereitstellen	1			1				Sitemap ist oft letzte Fallback-Mögl. für Tastaturnutzer
13.4	Navigationsmechanismen schlüssig einsetzen	1						1	Keine Zuordnung, da reiner Usability-Aspekt
13.5	Navigationsleisten bereitstellen	2						1	wie 13.4
13.6	Verwandte Hyperlinks gruppieren, Umgehung ermöglichen	2			1		1		Erleichtert manu. Navi und verhindert mehrfaches Vorlesen
13.7	Verschiedene Arten der Suche bereitstellen	2						1	
13.8	Differenzierung zusammenh. Informationsblöcke	2					0,5		wie 3.5
13.9	Zusammenstellungen sonst getrennter Dok. anbieten	2						1	

Forderung lt. Anhang I der BITV			IK-Zuordnungen (Punkte)						Ggf. Kommentar
Zif-fer	Text (Stichworte)	Priorität	hör	kog	mot	neu/psy	seh	ohne	
13.1 0	Umgehung von ASCII-Zeichnungen ermöglichen	2	1						wie 3.5, nur mit größerem Vorteil, daher höhere Wertung
14 Das allgemeine inhaltliche Verständnis fördern									
14.1	Verwendung der klarsten und einfachsten angemessenen Sprache	1	1						Wendet sich an Benutzer m. geringer Sprachkompetenz
14.2	Text mit Grafik oder Audio ergänzen, soweit sinnvoll	2	1						wie 14.2
14.3	Gewählten Präsentationsstil durchgängig beibehalten	2	1						
Summen		Nur Prio. 1	3,5	7,5	8,5	3,0	15,5	26	
Anteil (%)			5,5	11,7	13,3	4,7	24,2	40,6	
Summen		Prio. 1 u. 2	3,5	11,5	13,5	3,0	23,0	26	
Anteil (%)			4,3	14,3	16,8	3,7	28,6	32,3	

2.3.3 Die Landesgleichstellungsgesetze (LGG)

Wie beschrieben, gilt das Bundesgleichstellungsgesetz (und in dessen Zuge die BITV) auf Bundesebene, allerdings – bedingt durch die föderative Struktur Deutschlands – auch nur dort. Der Verantwortungsbereich der Bundesländer (ab jetzt in diesem Kontext kurz: „Länder“) bleibt davon unberührt und erfordert eine separate Regelung durch Landesbehindertengleichstellungsgesetze (LGG) und landesweite BIT Verordnungen (LBITV).

Trotz der Bedeutung, die die LGG bzw. LBITV dadurch notwendigerweise erlangen, ist dem Autor aus der Literatur keine Übersicht über den Stand der Dinge in den einzelnen Bundesländern bekannt. Dabei sind gerade die LGG speziell für diese Arbeit wichtig, da sie eine Analyse erlauben, welche Priorität ihre Umsetzung des Bundesgleichstellungsgesetzes den jeweiligen Landesregierungen erscheint, gleichwohl sozusagen als Ersatz für Wirtschaftlichkeitsüberlegungen, die ja dort nicht vorrangig anzustellen sind. Es sind also geeignete Übersichten im Folgenden selbst herzustellen.

Um sich am Bundesgleichstellungsgesetz orientieren zu können, hatten die meisten Länder die Verabschiedung ihrer LGG bis zur

Verabschiedung des Bundesgleichstellungsgesetz zurückgestellt. Seitdem sind in 13 von 16 Bundesländern LGG in Kraft getreten (Stand: November 2005).

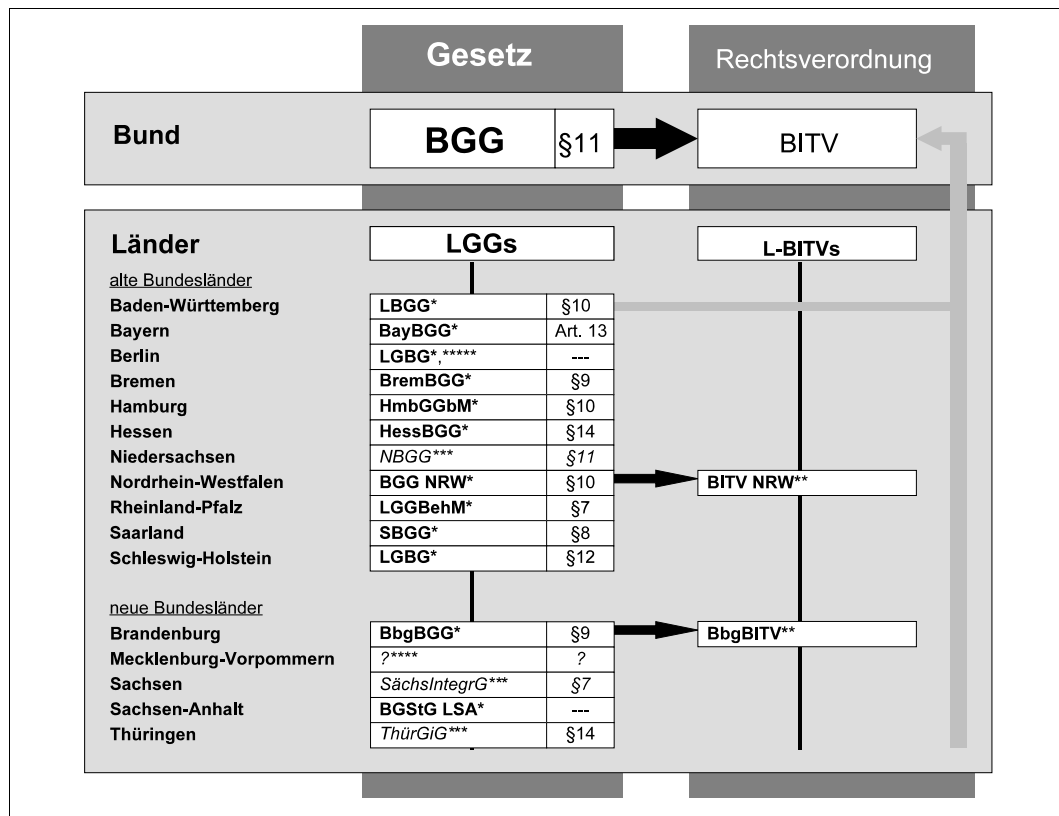


Abb. 1: LGG in den einzelnen Bundesländern: Status Quo (per November 2005).
Erläuterungen der Linien und Pfeile siehe Text, Erläuterungen der Sternchen s. Abb. 2.

Abbildung 1 zeigt für jedes der 16 Bundesländer den Status der Landesgesetzgebung mit Hinweis auf den Paragraphen, der auf die Informationstechnik Bezug nimmt sowie mit Hinweis auf die zugehörige Rechtsverordnung zur Durchführung.

Schwarze Pfeile zeigen von den Landesgesetzen auf die jeweils erfolgreich in Kraft gesetzten Verordnungen. Graue Pfeile gehen von den Ländern aus, die sich statt einer eigenen Gesetzgebung an das Bundesgleichstellungsgesetz „anhängen“.

Zwar sehen die meisten Länder, die bereits ein Landesgleichstellungsgesetz vorweisen können, parallel zum Bundesgleichstellungsgesetz vor, dass eine Verordnung für die Informationstechnik erlassen werden muss. Allerdings sind Brandenburg und Nordrhein-Westfalen bisher die einzigen Länder, in denen eine solche Verordnung tatsächlich verabschiedet wurde.

Diese heterogene Situation lässt sich geografisch veranschaulichen:



Abb. 2: LGG in den einzelnen Bundesländern: Geografische Übersicht (Stand per November 2005)

Die zum größten Teil dunkelgraue Fläche gibt Anlass zum Optimismus. Hier sind Landesgesetzgebungen in Kraft. Nachholbedarf besteht nur in drei Bundesländern, und zwei davon stehen kurz vor

der Schließung der Lücke. Warum gerade Mecklenburg-Vorpommern so arg zurückfällt, konnte der Autor bislang nicht in Erfahrung bringen; weder existieren hier besondere politische noch verfahrenstechnische Hindernisse. Eventuell liegt einfach menschliches Versagen vor.

2.4 Selbsthilfegruppen, Initiativen und Stiftungen

2.4.1 Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik

Das Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik (AbI) wurde im Oktober 2002 von der ⇒Bundesarbeitsgemeinschaft Hilfe für Behinderte (BAGH Selbsthilfe), dem ⇒Forschungsinstitut Technologie Behindertenhilfe (FTB), dem Projekt WEB for ALL (vgl. Abs. 2.4) sowie mit Unterstützung des Bundesministeriums für Gesundheit und soziale Sicherung (BMGS) in Rahmen einer dreijährigen Förderung gegründet.

Ziel des Aktionsbündnisses ist es, die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben laut Sozialgesetzbuch IX und Bundesgleichstellungsgesetz (vgl. Abs. 2.3) zum Abbau von Barrieren in der Informationstechnik, insbesondere dem Internet, zu unterstützen und voranzutreiben (vgl. AbI 2005). Mit dem Aktionsbündnis als Zusammenschluss aus existierenden Initiativen und Projekten soll die Öffentlichkeit für die Thematik und Problematik sensibilisiert und über den Sinn und Zweck des Ziels informiert werden. Entscheiden in der Wirtschaft soll der Nutzen und die Vorgehensweise für ein barrierefreies Angebot deutlich gemacht werden, damit Zugangsbarrieren für Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen im Web zu berufsrelevanten Informations- und Kommunikationsangeboten weitestgehend abgebaut werden können. Darüber hinaus will AbI bei der Schaffung eines deutschen Kontaktzentrums im ⇒Europäi-

schen Netzwerk Design für alle in der Informationsgesellschaft (EDeAN) unterstützen.

Allgemein bekannt wurde das AbI durch mehrere Veröffentlichungen, die sich gleichsam zu de facto Standards entwickelt haben:

- Das Buch *Barrierefreies Webdesign - ein Praxishandbuch für barrierefreie Webgestaltung und grafische Programmoberflächen* von Jan Eric Hellbusch (2005), herausgegeben vom Mitglied des AbI Prof. Christian Bühler (FTB), gilt in Fachkreisen als *das* deutschsprachige Standard-Werk zum Thema.
- Das kostenlose Programm \Rightarrow A-Prompt (für: Accessibility--Prompt) ist ein Test- und Korrekturwerkzeug für barrierefreies Webdesign. Ursprünglich aus Kanada stammend, wurde es vom AbI auf Wunsch vieler Webentwickler und -designer für den deutschsprachigen Raum überarbeitet und gilt als erste deutschsprachige Software in diesem Bereich. A-Prompt prüft und korrigiert auf Wunsch wahlweise nach den deutschen Richtlinien der BITV oder nach den Richtlinien der WAI.
- Die AbI CD-ROM - enthält neben einer Fülle von Informationen und Artikeln zum Thema barrierefreies Webdesign auch die deutsche Version von \Rightarrow A-Prompt sowie den Leitfaden \Rightarrow Barrierefreies eGovernment.

Als Projekt von den Mitgliedern getragen, ergänzen aktive Partner und Unterstützer das Aktionsbündnis als Netzwerk. Seit der Gründung haben sich dem Aktionsbündnis bisher 60 Organisationen, Verbände, Institutionen und Firmen angeschlossen. Weitere (gemeinnützige) Initiativen, Institutionen und Firmen sind eingeladen, dem Bündnis als Mitglied, Partner oder Unterstützer beizutreten.

Die Rollen werden wie folgt vergeben:

- Der Kreis der *Mitglieder* ist klein und steht fest. Besonders erwähnt seien hier WEB for ALL, worauf noch gesondert eingegangen wird, sowie der Sozialverband VdK Deutschland.
- *Partner* können sich an Initiativen aktiv beteiligen; sie sollten bereits eigene, fortgesetzte Aktivitäten und Kompetenz im Bereich “Barrierefreier Zugang zum Internet” vorweisen können. Bekanntester Partner ist sicherlich die Aktion Mensch e. V.
- *Unterstützer* sind passiv beteiligt. Sie sollten das Aktionsbündnis aus Überzeugung von dessen Zielen unterstützen. Dafür gilt es vorab den konkreten Unterstützungsbeitrag in Absprache und im Sinne des Aktionsbündnisses selbst zu definieren und im Verlauf konkrete Maßnahmen mitzugestalten oder durchzuführen, die die Barrierefreiheit fördern. Unterstützungsbeiträge könnten z. B. darin bestehen, die Öffentlichkeitsarbeit durch Verbreitung von AbI- Informationen im Verband zu unterstützen, einem Behindertenverband zu einem barrierefreien Internetauftritt zu verhelfen, den dieser sich allein nicht leisten könnte oder Räume für AbI Schulungen bereitzustellen. Von der Wirtschaftskraft her herausragender Unterstützer ist die IBM Deutschland GmbH.

2.4.2 WEB for ALL

Dieses Projekt für Barrierefreiheit im Internet (<http://www.webforall.info>) des ⇒Vereins zur beruflichen Qualifizierung e.V. (VbI) mit Sitz in Heidelberg existiert seit August 2000. Es wird gefördert durch die Bundesanstalt für Arbeit (BfA), den Europäischen Sozialfonds und das Sozialministerium des Landes Baden-Württemberg.

Es verfolgt einerseits das Ziel, die gesellschaftliche Integration, die Selbständigkeit und Eigenständigkeit von Menschen mit Behinderung zu unterstützen und andererseits den Behinderten langfristig

eine bessere Ausgangsbasis bei der Stellensuche auf dem Arbeitsmarkt zu verschaffen.

Als Gründungsmitglied des in Abs. 2.4 vorgestellten Aktionsbündnisses für barrierefreie Informationstechnik (AbI) trägt WEB for ALL das Bündnis als Projekt zusammen mit der ⇒Bundesarbeitsgemeinschaft Hilfe für Behinderte (BAGH) und dem ⇒Forschungsinstitut Technologie Behindertenhilfe (FTB) und unterstützt dessen Ziele mit eigenen speziellen Aktivitäten und Angeboten.

WEB for ALL betreibt Öffentlichkeitsarbeit mit Infoveranstaltungen, Vorträgen und Seminaren zum Thema "Barrierefreiheit im Internet", hält Mitarbeiter-Workshops und zeigt Messepräsenz, z.B. auf der ⇒KOMCOM. Den Entscheidern in Bundesbehörden und Wirtschaft werden die Barrieren im Internet für Menschen mit unterschiedlichsten Behinderungen vorgestellt. Anhand dessen wird über die Gestaltung barrierefreier Websites informiert.

Im Dienstleistungsbereich bietet WEB for ALL Interessenten an, ihre bestehenden Webseiten auf Barrierefreiheit hin zu prüfen. Die eigenen behinderten Mitarbeiter nutzen hierbei ihre unterschiedlichen Behinderungen gewissermaßen als Qualifikation für den jeweiligen Test. Außerdem begleitet und betreut man die Gestaltung und Umsetzung von barrierefreien Internetangeboten bis hin zur online Stellung, im Bedarfsfall auch die Pflege der Webseiten.

Im Projekt *Barrierefreiheit lernen* (<http://www.barrierefreiheitslernen.webforall.info>) gibt es ein umfangreiches Schulungsangebot, das Screendesignern und Webprogrammierern die Möglichkeit gibt, sich intensiv mit dem Thema "Barrierefreiheit im Internet" zu befassen und fortzubilden. Es werden Aufgaben in Übungsprojekten und Praktika mit zwei unterschiedlichen Schwerpunkten angeboten. Im Bereich Programmierung wird vermittelt, wie dynamische Websites

programmiert werden; im Bereich Screendesign geht es um Gestaltung und Umsetzung; beides in Hinblick auf BITV-Konformität.

WEB for ALL engagiert sich ferner aktiv im Bereich *E-Government*. In Zusammenarbeit mit dem AbI-Gründungsmitglied FTB erarbeitete das Projekt den Leitfaden *Barrierefreies E-EGovernment* als Modul innerhalb des Handbuches "E-Government" (BSI 2005). Entscheidungsträger, Grafiker und Programmierer werden in 5 Abschnitten über alle wichtigen Aspekte eines barrierefreien E-Governments informiert.

In Kooperation mit dem paritätischen Wohlfahrtsverband und mit finanzieller Unterstützung der Stadt Heidelberg wurde der Internetauftritt des *Heidelberger Stadtführer für Menschen mit Behinderung* mit besonderem Augenmerk auf barrierefreie Gestaltung erstellt. Für Touristen und Bürger der Stadt Heidelberg gleichermaßen interessant, profitieren insbesondere Behinderte von der Webpräsenz. In Abstimmung mit Behindertenverbänden und behinderten Heidelberger Bürgern und Bürgerinnen wurden nützliche Inhalte erarbeitet. So werden blinden Menschen wichtige Stadtrouten beschrieben, und Rollstuhlfahrer sowie Menschen mit Hörbehinderungen können sich über vorhandene Zugangsmöglichkeiten und Höranlagen bei öffentlichen Einrichtungen informieren.

2.4.3 Aktion Mensch

Einfach für alle (EFA) ist eine Initiative der Aktion Mensch. Sie ist im Web erreichbar unter <http://einfachfueralle.de>. Die farbliche Gestaltung dieser Site ist teilweise recht kontrastarm und erschließt sich daher der IK **seh** (vgl. Abs. 2.2) nicht uneingeschränkt. Hiervon abgesehen ist EFA jedoch eine besonders vorbildlich gelungene Internetseite. Das Informationsangebot ist stets up-to-date, sehr vielfältig und wird in mehreren Datei-, Video- und Audio-Formaten angeboten. Die Navigation ist selbsterklärend und ausgesprochen

behindertenfreundlich. Auch an ergänzenden Medienangeboten, z. B. RSS-Feed, Podcasts, und Newsletter mangelt es nicht.

2.4.4 Zugang für alle

Das Angebot der Schweizerischen Stiftung zur behindertengerechten Technologienutzung, Zürich, heißt *Zugang für alle* (<http://www.label4all.ch>). Die Forderungen des schweizerischen Behindertengesetzes *BeHiG* an öffentliche Websites sind mit denen des deutschen Bundesgleichstellungsgesetz (vgl. Abs. 2.3) vergleichbar; die Durchführungsverordnung *BeHiV* orientiert sich, wie die BITV, an den WCAG 1.0.

Interessant ist der Vergleich mit dem eben vorgestellten deutschen Pendant, *Einfach für alle* (vgl. Abs. 2.4). Beide Autoren-Teams bestehen zweifellos aus Experten zum Thema Barrierefreiheit, in der Schweiz sogar aus Behinderten. Beide Angebote bieten die Protokolle der von ihnen durchgeführten Prüfungen zum Download an. Auch je eine freiwillige Barrierefreiheit-Zertifizierung wird angeboten (DIN CERTCO bzw. Schweizer Zertifikat, beide vgl. Abs. 2.6). Unterschiedlich ist die Art des Auftretens.

Da das *deutsche* Umfeld im Fokus dieser Arbeit liegt und nicht das schweizerische, wird der Vergleich nicht weiter vertieft. Allerdings sei diese sympathische Site zum Besuch empfohlen.

2.5 Kommerzielle Angebote

Die Barrierefreiheit im Web ist nicht mehr nur Domäne der Selbsthilfegruppen und gemeinnützigen Organisationen. Gerade im Laufe der letzten ca. 2-3 Jahre erkennen immer mehr kommerzielle Anbieter die Barrierefreiheit als Chance. Nachfolgend werden exemplarisch vier Agenturen vorgestellt. Besonders hingewiesen sei auf das unterschiedliche Umfeld dieser Anbieter.

2.5.1 Watchfire

Die Watchfire Corporation in Waltham, Massachusetts, ist der Hersteller von *Bobby*, einem der weltweit am meisten eingesetzten Tools zur Analyse von Websites auf Barrierefreiheit. Dabei ist *accessibility* nicht das Kerngeschäft der Firma, sondern Beratung rund um die Themen Security und Privacy. Nach eigenen Angaben (Watchfire 2006) wurden bereits über 500 große Firmen- und Behördenseiten mit Hilfe von Watchfire hinsichtlich Barrierefreiheit optimiert, darunter AXA und Dell.

2.5.2 namics

Die namics AG ist ein IT- und Webdienstleister mit Hauptsitz in St. Gallen, Schweiz. Angeboten werden Dienstleistungen in den Bereichen Consulting, Technologie und Design (namics 2005).

Erwähnenswert ist die namics AG an dieser Stelle, da sie es seit Bestehen schafft, ihren Auftraggebern (und auch sich selbst) Webseiten zu erstellen, die sowohl weitgehend barrierefrei als auch (i. S. v. Kap. 3) sehr erfolgreich am Markt sind. Der Autor hat sich alle 58 auf der Homepage vorgestellten Referenz-Sites kritisch angeschaut, d.h. unter Prüfung gegen die BITV, darunter die Sites so bekannter Auftraggeber wie Advocard, Maggi, Nestlé und Opel (namics 2005a). Auch der weltweit größte Pharmakonzern, die Pfizer AG, ist in der Referenzliste vertreten.

2.5.3 Wertewerk

Die Wertewerk GbR wurde 2004 in Tübingen gegründet und ist „*ein inhabergeführter Full-Service-Dienstleister, der sich in Beratung, Konzeption, Produktion und Publikationen für barrierefreies Kommunikationsdesign und Wertemarketing einsetzt*“ (wertewerk 2005).

Wertewerk ist Unterstützer der ⇒AbI, verfügt aber auch selbst über feste Kooperationspartner. Bestechend ist hier die Klarheit und Ästhetik der geschaffenen Seiten, und die Liebe zu Details, wie beispielsweise die „pfiffige“ Kennzeichnung externer Links oder Tastaturshortcuts. Vorbildlich ist das Bestellformular für die Fa. Graphik International, Stuttgart, erreichbar über <http://www.graphik-international.de> (Stand November 2005).

2.5.4 Bertelsmann-Springer Medicine Online (BSMO)

BSMO mit Sitz in Berlin entwickelt seit 2001 multimediale Kommunikations-Konzepte für die Medizin- und Pharma-Branche und arbeitet dabei als redaktionelle und technische Full-Service-Agentur. Zum Angebotsspektrum gehören auch Service-Center inklusive Call-Center für Ärzte und Patienten. Die Online-Dienste werden technisch und redaktionell von einem festen Stamm von über 50 Mitarbeitern gepflegt, darunter auch Ärzte und weiteres medizinisches Fachpersonal (BSMO 2006).

Zur Zeit ist das Barrierefreiheit Know-How der Agentur nach Dafürhalten des Autors noch nicht gar so ausgeprägt wie bei namics oder Wertewerk. Zweifellos aber ist es hoch und führend im medizinisch-gesundheitlichen Markt. Zu empfehlen ist ein Besuch auf www.lifeline.de.

2.6 Zertifizierung nach DIN CERTCO

Die Diskussion über ein Zertifikat zur Barrierefreiheit wird seit Inkraft-Treten der BITV geführt. Sollte es eine wie auch immer geartete Stelle geben, die ermächtigt ist, Barrierefreiheit per Zertifikat zu bescheinigen? In einem diesbezüglichen Artikel der Zeitschrift *Wirtschaftsinformatik* (2005, S. 378-382) fassen Algermissen, Dermann und Niehaves zusammen: *„Da die BITV keinen Katalog technischer Anforderungen beschreibt, welche Möglichkeiten der Quellcode einer Internetseite den Besuchern bieten muss, konnte sich bisher kein Zertifizierungsansatz durchsetzen. Zudem ist zu beachten, dass ein Zertifikat die Barrierefreiheit der getesteten Seiten nur in dem Moment attestieren kann (Zertifikat mit Zeitstempel), da bereits die Änderung des Inhalts durch Redakteure dazu führen kann, dass die Seiten nicht mehr der BITV entsprechen, obwohl das Redaktionssystem dies hergeben würde.“*

Diese Diskussion hat auch ein kaufmännisches Moment. Die Befürworter sehen in der Zertifizierung einen Anreiz zur Investition für Öffentlichkeit und Industrie, hervorgerufen durch den „Stiftung-Warentest-Effekt“ – gute oder sehr gute Bewertung natürlich vorausgesetzt. Die Gegner befürchten eine Kommerzialisierung der ursprünglich guten Absicht („Zertifikat gegen Geld“).

Die DIN CERTCO, eine Organisation der TÜV Rheinland Gruppe und des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., ist seit Juli 2006 vom Bund und von den Interessensgruppen AbI und BIK (beide vgl. 2.4) mit der Zertifizierung der Barrierefreiheit von Webseiten beauftragt. Sie stellt sich auf ihrer Homepage (<http://www.dincertco.de>) vor als *„Partner für alle Aspekte der Konformitätsbewertung. Wir zertifizieren ein breites Spektrum von Produkten, Dienstleistungen, Fachbetrieben und Personal“* und wirbt mit der *„Möglichkeit, die Übereinstimmung mit festgelegten Anforderungen zu dokumentieren und dem*

Anwender die nötige Hilfestellung bei der Wahl eines Produktes oder einer Dienstleistung zu geben.“ (DINCERTCO 2006)

Dieser Anspruch hält jedoch einer Prüfung nicht stand, denn das Angebot ist ...

- ... nicht speziell genug. Das Thema Barrierefreiheit im Web erfordert spezialisiertes Know-How. Eine Stelle damit zu beauftragen, die ansonsten Deckenstrahlplatten begutachtet (DINCERTCO 2006), Dentalprodukte oder Kfz-Zubehör, hält der Autor für problematisch.
- ... unvollständig. Die gebotene Information ist sehr lückenhaft. Der interessierte Besucher erhält keine Gebührenliste, keine Liste der Prüfschritte, keine Aussage darüber, was die verliehenen 1 bis 5 „Sterne“ in Hinblick auf Bundesgleichstellungsgesetz und BITV bedeuten. Auch fehlt ein allgemeiner Downloadbereich zum Thema Barrierefreiheit.
- ... unglaublich. **Die Website der DIN CERTCO ist hochgradig barrierebehaftet.** Der Quellcode validiert nicht, sondern weist 20 (!) teils schwere Mängel auf (z. B. fehlt das <HEAD> Tag). Links werden nicht hervorgehoben, wenn der Mauszeiger darüber fährt. Grafiken wurden nicht durchgängig mit sinnvollen ALT-Texten versehen. Der sprachliche Duktus ist unnötig „behördlich“. Diese Aufzählung ist nicht abschließend.
- ... teuer. *„Ob dieses Zertifikat die allgemeine Anerkennung finden wird, ist fraglich, da die Städte die hohen zum Teil auch laufenden Kosten scheuen werden.“* (Algermissen et al 2005, S. 378-382)

Fazit. Die Implementierung einer Zertifizierungsstelle ist grundsätzlich zu begrüßen, da sie der guten Sache dringend benötigte Impul-

se geben kann. Die DIN CERTCO wird allerdings dem Anspruch nicht gerecht.

2.7 Statistische Basis

Von Gegnern der Barrierefreiheit oft gehörte Fragen sind: *Für wen macht man das alles? Wird es nicht alles maßlos übertrieben für ein paar Randgruppen?*

Statistisch ist zu zeigen, wieviele Personen in Deutschland jeweils unter welchen Behinderungen (besser: relevanten \Rightarrow Indikationen) leiden.

Geeignete demographische Daten werden vom Statistischen Bundesamt erhoben. Unter allen Zahlenwerken, die hier (StatBA 2005) zum Download bereitliegen, liefert die Tabelle *Statistik der schwerbehinderten Menschen 2003* die gesuchten Daten.

Tabelle 4 zeigt diese Daten des Statistischen Bundesamts für das Jahr 2003 auszugsweise. Sie wurden in Zusammenarbeit mit dem \Rightarrow Ärzteteam so kurz wie möglich gehalten. Redundante und irrelevante Tabellenreihen des Originals wurden gestrichen. In den verbliebenen Reihen wurden die bereits erarbeiteten Indikationsklassen (vgl. Abs. 2.2) jeweils zugeordnet. Das zeigt dass die BITV nicht allein „am grünen Tisch entstand“, sondern den tatsächlichen medizinischen Indikationsstellungen der Schwerbehinderten in Deutschland weitgehend gerecht wird.

Tabelle 4: Behinderungen lt. Bundesamt 2003 mit Zuordnungen zu den Indikationsklassen

Angaben gem. Statistischem Bundesamt		Erhebung		Zugeordnete IK/BITV	Anm.
Zeile	Behinderung bzw. Indikation	N	Anteil		
0	Keine Behinderung			---	0
1-7	Verlust oder Teilverlust von Gliedmaßen	83407	1,3%	mot	
8-15	Funktionseinschränkung von Gliedmaßen	953.082	14,4%	mot	
16-20	Funktionseinschränkung der Wirbelsäule	907.005	13,7%	mot	

Angaben gem. Statistischem Bundesamt		Erhebung		Zugeordnete IK/BITV	Anm.
Zeile	Behinderung bzw. Indikation	N	Anteil		
	und des Rumpfes, Deformierung des Brustkorbes				
21-24	Blindheit und Sehbehinderung	344.367	5,2%	seh	
25-30	Sprach- oder Sprechstörungen, Taubheit, Schwerhörigkeit, Gleichgewichtsstörungen				
25	Sprach- oder Sprechstörungen	7.017	0,1%	kog	1
26	Taubheit	25.296	0,4%	hör	
27	Taubheit kombiniert mit Störungen der Sprachentwicklung und entsprechenden Störungen der geistigen Entwicklung	22.202	0,3%	hör	2
28	Schwerhörigkeit, auch kombiniert mit Gleichgewichtsstörungen	208.248	3,1%	hör	2
29	Gleichgewichtsstörungen	9.137	0,1%	mot	3
30	Zusammen (Zeilen 25-30)	271.900	4,1%		
31-34	Verlust einer Brust oder beider Brüste, Entstellungen u.a.	174.798	2,6%	---	4
35-51	Beeinträchtigung der Funktion von inneren Organen bzw. Organsystemen	1.747.996	26,3%	---	5
52-61	Querschnittslähmung, zerebrale Störungen, geistig-seelische Behinderungen, Suchtkrankheiten				
52	Querschnittslähmung	16.794	0,3%	mot	
53	hirnorganische Anfälle (auch mit geistig-seelischen Störungen) ohne neurologische	96.637	1,5%	neu/psy	
54	hirnorganische Anfälle (auch mit geistig-seelischen Störungen) mit neurologischen	58.171	0,9%	neu/psy	
55	hirnorganisches Psychosyndrom (Hirnleistungsschwäche, organische Wesensänderung)	165.528	2,5%	neu/psy	
56	hirnorganisches Psychosyndrom (Hirnleistungsschwäche, organische Wesensänderung)	251.372	3,8%	neu/psy	
57	Störungen der geistigen Entwicklung (z.B. Lernbehinderung, geistige Behinderung)	259.165	3,9%	kog	
58	körperlich nicht begründbare (endogene) Psychosen (Schizophrenie, affektive Psychosen)	162.164	2,4%	neu/psy	
59	Neurosen, Persönlichkeits- und Verhaltensstörungen	105.355	1,6%	neu/psy	
60	Suchtkrankheiten	37.657	0,6%	---	5
61	Zusammen (Zeilen 52-61)	1.152.843	17,4%		
62-64	Sonstige und ungenügend bezeichnete Behinderungen	1.003.494	15,1%	---	6

Angaben gem. Statistischem Bundesamt		Erhebung		Zugeordnete IK/BITV	Anm.
Zeile	Behinderung bzw. Indikation	N	Anteil		
	Summe	6.638.892	100,0%		0

Anmerkungen zur Tabelle

(Anmerkungen des ⇒Ärzteteams sind unterstrichen)

- 0 Zeile wurde der Vollständigkeit halber eingefügt.
- 1 Sprachstörungen sind kognitiven, allenfalls -in Einzelfällen- neuropsychologischen, Sprechstörungen dagegen zumeist motorischen Ursprungs. Da letztere nur in sehr wenigen Ausnahmefällen zu Schwerbehinderungen führen, erstere jedoch regelmäßig, wurde diese Zeile insgesamt der IK kog zugeordnet.
- 2 Konkurrierende Indikationsklassen. Es wurde die medizinisch signifikantere Klasse gewählt.
- 3 Gleichgewichtsstörungen können vielerlei Ursprungs sein; für die Betrachtungen im Rahmen dieser Arbeit wurde vom Autor jedoch die stets resultierende Störung der Motorik als entscheidend gewertet.
- 4 Entstellungen können durchaus negative psychologische Folgen haben, jedoch wird dies im genannten speziellen Fall nicht als Barriere i. S. d. BITV gewertet.
- 5 Nur in Einzelfällen sind rein internistische Befunde Barrieren i. S. d. BITV. Ähnliches gilt für Suchtprobleme.
- 6 Das Bundesamt führt diesen Sachverhalt leider nicht weiter aus und auch eine tel. Rückfrage am 30.10.05 verlief ergebnislos. Angesichts des hohen prozentualen Anteils ist das sehr unverständlich und schade.

Fazit. Die in Abs. 2.2 erarbeiteten IK halten einer Validierung gegen konkrete statische Daten stand. Sie werden fürderhin als vollständig und valide betrachtet.

Das Zwischenergebnis ist insofern zufriedenstellend. Es sagt allerdings nichts aus über die Korrelation der Gewichtungen zwischen den IK in der BITV einerseits und in der Bevölkerungsstatistik andererseits.

2.8 Zusammenfassung

Die Bestandsaufnahme begann mit einem Blick auf die **Historie der Barrierefreiheit**, von der Stiftung Volmarstein im Jahr 1904 bis zum Herbst 2006. Dann ging es um den **Werdegang der Barrierefreiheit im Web**, vom amerikanischen Federal Disabilities Act im Jahr 1998 über die Meilensteine WCAG 1.0 (1999), Bundesgleichstellungsgesetz (Mai 2002), BITV (Juli 2002), WCAG 2.0 (1. Entwurf Juli 2004) bis zum „verpassten“ Ende der Umsetzungsfrist für alle Bundesbehörden (Ende 2005) und darüber hinaus.

In Vorbereitung des weiteren Vorgehens wurde im Rahmen eines medizinischen Exkurses eine Art „Behinderungskatalog“ zurecht gelegt und als **Indikationsklassen (IK)** bezeichnet. Seitdem kann man Gesetze und Verordnungen, statistische Erhebungen, Umfragen und andere Datensammlungen verschiedenster Art, gleichsam über, von, für und mit behinderten Menschen *auf IK abbilden*, wodurch sie nun – in dieser Weise erstmalig in der Literatur – miteinander *vergleichbar* sind.

Die Betrachtung der **Gesetze und Verordnungen** beschränkt sich auf Deutschland, jedoch getrennt für Bund und Länder. Das ergab ein recht heterogenes Bild, sowohl über den Stand der Einführung lokaler Gleichstellungsgesetze, als auch über die Art der Umsetzung (eigene Landesverordnungen vs. Übernahme der BITV). Beispielsweise ist Berlin schon seit 1999 aktiv, Mecklenburg-Vorpommern bis heute noch nicht.

Anschließend ging es stichprobenartig um **kommerzielle und nicht-kommerzielle Interessensgruppen** für Barrierefreiheit-Konzepte, -Angebote und -Realisierung. Das AbI wurde vorgestellt, seit langem *die* treibende Kraft für Barrierefreiheit im Web, die Aktion Mensch mit der „BIENE“, eine der populärsten Sites, sowie auch die DIN CERTCO mit ihrem gleichnamigen **Zertifizierungsangebot**.

Den Abschluss der Bestandsaufnahme bildete ein Exkurs in die **Statistik**. Das Statistische Bundesamt stellt alljährlich Daten über Behinderungen in Deutschland zur Verfügung; anhand dieser Daten war zu prüfen, ob denn die bisherigen theoretischen Betrachtungen dem entsprechen, was wirklich „draußen gelebt“ wird. Das Ergebnis war insofern zufriedenstellend.

Das Ziel (1) dieser Arbeit (vgl. Abs. 1.3) wurde erreicht.

3 Bestandsaufnahme: Betriebswirtschaftslehre

3.1 Betriebswirtschaftliche Basis

3.1.1 Planungsebenen und das PEK Phasenmodell

Zahlreiche Artikel beschäftigen sich damit, wie man den Entscheidern in Industrie und Handel die Barrierefreiheit nahe bringen kann. Hierzu sind ihnen die Vorteile zu verdeutlichen, was aus durchaus verschiedenen Blickwinkeln geschehen kann; Sneed (2003, S. 599-610) beispielsweise leistet Hilfestellung bei der Entscheidung *Programmsysteme überarbeiten oder neu schreiben?*

Der überwiegende Teil der aktuellen Literatur zur Barrierefreiheit im Web argumentiert technisch, versucht also den EDV-Leiter bzw. CIO zu überzeugen. Diese Zielgruppe ist aber die falsche. In den Chefetagen – und nur hier werden so weitreichende und teure Entscheidungen wie „Barrierefreiheit für alle unsere Websites!“ getroffen – wird diese technische Sicht gar nicht verstanden.

In großen Unternehmen, zu denen lt. Europäischer Kommission (2002b, S.11) Betriebe ab 250 Mitarbeiter und 400 Millionen Euro Umsatz zu zählen sind, wird klassisch unterschieden wie folgt:

- **Strategische** Entscheidungen: Die Geschäftsführung plant und entscheidet längerfristig (ca. 5-10 Jahre), verfügt dafür über sehr hohe Summen, konkretisiert die durchzuführenden Maßnahmen aber nicht weiter.
- **Taktische** Entscheidungen werden im Top- und mittleren Management zur Konkretisierung der Umsetzung der strategischen Vorgaben gefällt. Die Summen sind hoch pro Geschäfts-

einheit (Finanzen, Marketing, Vertrieb, ...), und die zu planenden Maßnahmen sind bereits recht konkret abgefasst.

- **Operative** Entscheidungen, gefällt im unteren Management bis zur Sachbearbeiter-Ebene, setzen die zuvor getroffenen taktischen Entscheidungen in die Tat um.

Ein in der BWL gängiges Instrument zur Beschreibung der Phasen in jeder Managementebene (strategisch, taktisch, operativ) ist das sog. **Planung-Entscheidung-Kontrolle- (PEK-) Schema**. Die Planung steht im Mittelpunkt des Interesses; sie bereitet die Entscheidung zur als optimal ermittelten Handlungsalternative vor. Die Realisation findet *außerhalb* statt. Die Ergebnisse sowie ggf. Umwelteinflüsse fließen zur Kontrolle wieder dem Schema zu, die weitere Planung eventuell beeinflussend, und der Kreislauf beginnt erneut.

Die Planungsphase untergliedert man in die Komponenten Zielanalyse, Alternativensuche und Prognosen, welche in der Praxis selten sequentiell stattfinden, sondern eher parallel. In der taktischen bzw. der operativen Ebene wird die Zielanalyse durch die vorweggenommene Entscheidung der höheren Ebene ersetzt, bedingt durch deren Weisungsbefugnis.

Von Nitsch skizziert diesen Gesamtprozess sehr anschaulich (vgl. Abb. 3), und führt dazu aus:

„Mit dieser Planung wird eine Entscheidungsvorbereitung erreicht, auf deren Basis das Unternehmen zu einer Entscheidung über die beste, langfristige Alternative bzw. Unternehmensstrategie gelangt. Diese optimale Unternehmensstrategie ist zunächst noch grob umrissen, sie lässt eine große Spannweite konkreterer Fassungen zu. Aufgabe der taktischen Ebene ist es, mögliche Konkretisierungen [...] auszuformulieren, spezifischere [...] Prognosen zu erstellen und [...] die optimale taktische Alternative herauszustellen. [...] Die Beziehung zwi-

*schen der taktischen und operativen Ebene ist völlig analog.“
(von Nitsch 1998 S. 135)*

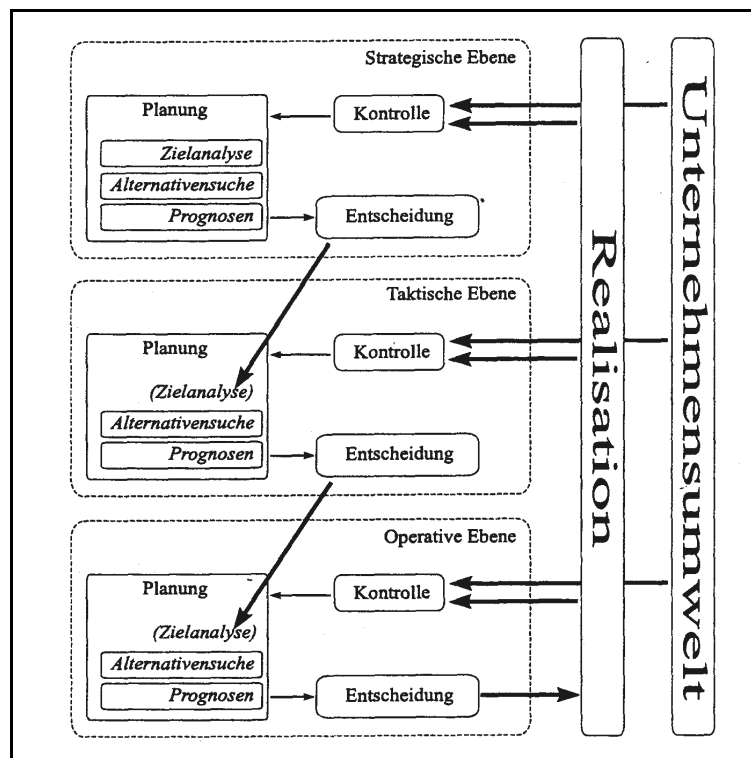


Abb. 3: Idealtypische Koordination zwischen der strategischen, taktischen und operativen Entscheidungsebene nach von Nitsch (1998, S. 131)

Der wesentliche Aspekt des weiteren Vorgehens zu Vorbereitung und Planung von barrierefreien Webseiten ist folglich: **Eine Entscheidung zu Gunsten der Barrierefreiheit ist aus Sicht des Kaufmanns ein teures, langfristig angelegtes und nur grob umrissenes Projekt; sie ist also eine strategische Entscheidung.** Sie ist daher auch vor strategischem Background zu betrachten, was sich in der Konsequenz bis hin zu den (operativen) Aufgaben des Informatikers auswirkt.

3.1.2 Die U-Kurve nach Porter

Das branchenunabhängige PEK-Schema beschreibt, *wo* in der Unternehmenshierarchie welche Art von Entscheidungen getroffen werden. Aber auch die *Branche*, die das Unternehmen betreibt, und auch die finanzielle Situation haben auf eine Entscheidung pro oder kontra Barrierefreiheit wesentlichen Einfluss. Ein Unternehmen mit Liquiditätsproblemen wird zögerlicher in Barrierefreiheit investieren als der Konkurrent mit „voller Kasse“. Auch die menschliche Komponente spielt eine Rolle, sprich ob die Entscheider eher offensive oder defensive Strategien verfolgen (vgl. von Nitsch 1998, S. 140ff).

Die **U-Kurve nach Porter** fasst alle diese Überlegungen schematisch und einprägsam zusammen (vgl. Abb. 4):

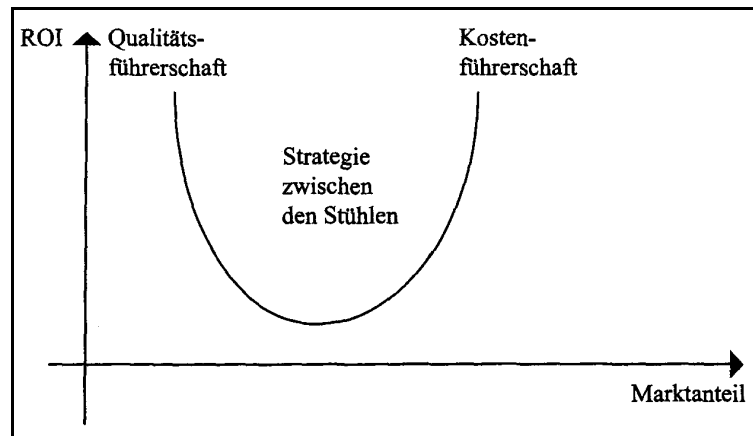


Abb. 4: U-Kurve nach Porter (aus: Steven 2002, S. 24)

Steven ergänzt diesen „Klassiker“ im Hinblick darauf, *wie* das strategische Management versucht, mit der Konkurrenz und den anderen Wettbewerbskräften fertig zu werden.

„Es bleiben nur die oben [in der Abbildung] erwähnten zwei Grundmuster für erfolgversprechende Strategien übrig:

1) Preis-Mengen-Strategie: Kostenführerschaft wird angestrebt [...]

2) Präferenzstrategie: Qualitätsführerschaft

a) Differenzierung: Die Produkte unterscheiden sich signifikant von denen der Konkurrenten.

b) Focus/Nische: Nur ein kleiner Teilmarkt wird bedient.“

(Steven 2002, S. 101)

Folglich wird auch die durchdachte Kalkulation für eine barrierefreie Ausgestaltung der Website bei einer Unternehmensführung, die sich zu einer reinen Preis-Mengen-Strategie bekannt hat, kaum Eindruck hinterlassen. Auch in einer Firma, die sich nach Potter „zwischen den Stühlen“ befindet, wird es Vorbehalte geben, zumindest hinsichtlich der Priorität.

Bei Qualitätsführern jedoch wird ein Web-Barrierefreiheit-Projekt, das zu einer qualitativen Verbesserung jeder Site führt, nahezu zwangsläufig auf Interesse stoßen. In der Abb. 4 dürfte sich der ideale „Lebensraum“ für Barrierefreiheit über das obere Drittel des linken U-Schenkels erstrecken.

3.1.3 Branding

Brand Marketing, kurz *Branding*, ist die möglichst positive Platzierung einer Marke am Markt. Hierbei ist der Begriff *Marke* recht weit gefasst; je nach Marketingabsicht rückt hier ein Produkt (z. B. Nivea), eine Produktgruppe (Hamburger) und/oder der Hersteller selbst (Allianz) in den Vordergrund des Interesses.

Brandings im Web wird seit jeher genutzt; Kania bringt es in *Branding.com* wie auf den Punkt:

„Like it or not, your website is affecting your brand at this very moment—and the impression may not be what you would wish.” (Kania 2002, S. 86)

Positives Brand Image ist also auch und gerade im Web von strategischer Bedeutung.

Kania unterscheidet zwischen mehreren grundlegenden Marketing Prinzipien für Brands, unter denen sie besonders Brand Quality und Brand Image als *key elements* hervorhebt.

Die Marken*qualität* wird an der Kundenzufriedenheit gemessen (Kania 2002, S. 87). Das hängt ab von der subjektiven Wahrnehmung des Kunden, wie gut die Marke bzw. das Produkt die Erwartungen erfüllt, und wie es sich gegenüber alternativen Produkten positioniert. Hinter einer Marke muss nicht nur tatsächlich Qualität stehen, sondern der Kunde muss das auch so wahrnehmen.

Zum Marken*image* gehört dessen Name, Logo, Farbe, Schriftzug usw. genau so wie die Assoziation des Kunden der Marke mit möglichst positiven Attributen. Beispielsweise haben Autos der Marke Volvo ein ausgeprägtes Sicherheitsimage, und die Stiftung Warentest ein solches für Produktbewertungen von einem hohen herstellernerneutralen Standard.

Dadurch, dass Barrierefreiheit im Web (durch die Erhöhung der Seitenqualität *und* durch das behindertenfreundliche Image) in genau dieselbe Richtung zielt, wird sie jedem Brand Manager zur strategischen Positionierung „seiner“ Marke willkommen sein.

3.1.4 Der Sarbanes-Oxley Act (SOX)

Die Bilanzskandale zum Beginn des Jahrhunderts um Worldcom, Enron und weitere große Firmen erschütterten weltweit das Vertrauen der Anleger in den US-amerikanischen Kapitalmarkt. Als Reaktion hierauf beschloss der amerikanische Gesetzgeber den

Sarbanes-Oxley Act of 2002 (SOX, auch oft: SOA), der erhebliche Verschärfungen des Wertpapierhandels- und Börsenrechts einführt. Insbesondere werden Vorstand und Abschlussprüfer weitaus stärker als bisher in die Pflicht genommen.

Der SOX ist über 1.000 Kapitel („Sections“) stark, was selbst eine Zusammenfassung an dieser Stelle unmöglich macht. Gute Übersichten findet man im Internet bei Ernst & Young (2005) sowie bei der amerikanischen Wirtschaftsprüfer-Vereinigung AICPA (2005); zur Vertiefung sei Marchetti (2005) empfohlen.

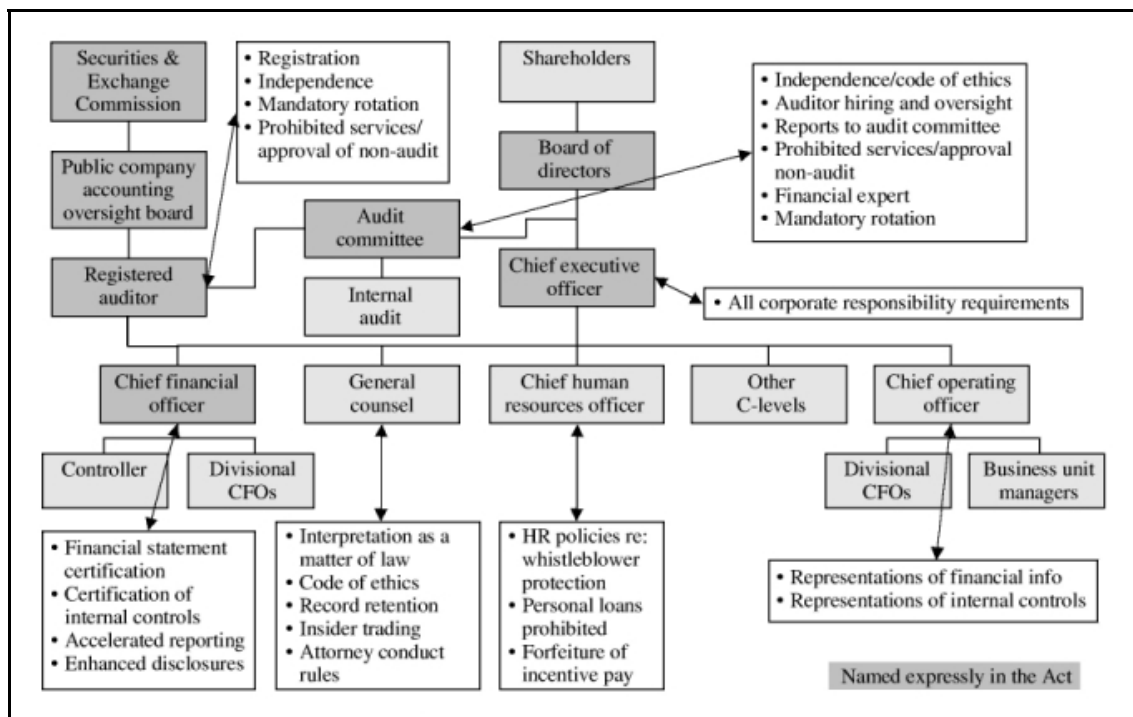


Abb. 5: SOX im Unternehmen (Marchetti 2005, S. 8)

Abb. 5 verdeutlicht, wie weit der *Eingriff von SOX in Unternehmen* geht, auch in deutsche Unternehmen, falls sie oder die Konzern-„Mutter“ an der amerikanischen Börse gelistet sind.

Falls im Unternehmen festgestellt wird, dass eine Internetsite des Unternehmens SOX-Relevanz erreicht hat, beispielsweise weil über diese Plattform Zahlen an Wirtschafts- oder Steuerprüfer übermittelt

telt werden, oder weil man hier Eckdaten für Aktienbesitzer publiziert, so muss es für den Vorstand außer Frage stehen, dass der Zugriff auf diese Daten *ungehindert* sicherzustellen ist.

Es ist demnach Barrierefreiheit im Web durchaus SOX relevant! Diese Erkenntnis beginnt sich erst langsam durchzusetzen, wird aber in Zukunft erhebliche Auswirkungen haben.

3.1.5 Qualitätssicherung gemäß ISO 9001 und GMP

Die Norm 9001 der International Standards Organization (ISO) – zugleich Europäische Norm (EN) und Deutsche Industrie-Norm (DIN) – befasst sich mit der Qualitätssicherung von Produktionsprozessen (Ince 1994, S. 10). Sie ist nicht industriespezifisch formuliert, sondern gilt für die Herstellung so unterschiedlicher Dinge wie z. B. Kugellager, Haartrockner, Sportkleidung und Fernsehgeräte. Für die Softwareindustrie existiert das ergänzende Dokument „ISO 9000-3 Guidelines for the Application of ISO 9001 to the Development, Supply and Maintenance of Software“. ISO 9000-3 stellt selbst keine Norm dar, sondern nur eine unverbindliche Richtlinie und Empfehlung zur Interpretation der ISO 9001 hinsichtlich der Herstellung und Wartung von Software.

Die Zertifizierung gemäß ISO 9001 gilt in Handel und Industrie als Auszeichnung mit hohem Image. Sie verlangt eindeutige Dokumentation sämtlicher Prozesse innerhalb der Firma und die Einhaltung aller Vorschriften der ISO 9001. Regelmäßig, meist vierteljährlich, finden sog. Audits durch den zuständigen Technischen Überwachungsverein (TÜV) oder die Dekra statt.

Sehr ähnlich verhält es sich mit GMP (für: *Good Manufacturing Practice* = Gute Herstellungspraxis). GMP entspricht der ISO-Norm speziell zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe bei Herstellern von Arzneimitteln und anderen Medizinprodukten sowie von Lebens- und Futtermitteln.

Zwar sind in beiden Normen keine Aussagen hinsichtlich Barrierefreiheit enthalten, und doch lassen sich aus ihrer Intention Argumente ableiten. Barrierefreiheit als *strategisches Investment*, adressiert ja das jeweilige Topmanagement. Und von einem auserwählten *board member* verlangt die Norm die Formulierung sowie schriftliche Fixierung eines *quality statements*, beispielsweise:

„The revenues and profit of this company depend on the quality of the products we produce [...] this quality is at the very highest level [...]“ (Ince 1994, S. 18)

Fazit. Eine Firmen-Website kann dem Anspruch nach ISO 9001 / GMP nur dann genügen, wenn sie barrierefrei ist. In der ISO/GMP Norm ist das zwar nicht unmittelbar aus dem Forderungskatalog herzuleiten, andererseits ist eine barrierefreie Internetseite mit Sicherheit ein deutliches Indiz für das Qualitätsbewusstsein einer Firma.

3.2 Typische Erfolgsmessung - allgemein

Betrachtet werden zunächst typische Kenngrößen allgemeiner (nicht speziell auf das Web bezogener) Art zur Messung wirtschaftlichen Erfolgs.

3.2.1 Überschussrechnung, Bilanz und GuV

Freiberufler und Kleingewerbetreibende können ihren wirtschaftlichen Erfolg in einer sog. *Einnahme-Überschuss-Rechnung (EÜR)* ermitteln: Summe der Einnahmen minus Summe der Ausgaben gleich Gewinn. Mittlere und große Unternehmen müssen im Rahmen ihrer \Rightarrow *Rechnungslegung* die betrieblichen Vorgänge pro Geschäftsjahr dokumentieren. Die wichtigsten Unterlagen zur Rechnungslegung sind die *Bilanz* und die *Gewinn- und Verlustrechnung (GuV)*.

Die Bilanz „gibt eine verbindliche Auskunft über das vorhandene Vermögen des Unternehmens. ... Der Vergleich des Eigenkapitals zu Beginn des Geschäftsjahres mit dem am Ende des Geschäftsjahres ergibt ... den Gewinn oder Verlust einer Periode. Das Zustandekommen des Gewinns/Verlusts wird detailliert nachgewiesen über die dem Eigenkapitalkonto vorgelagerte Gewinn- und Verlustrechnung (GuV).“ (Wikipedia 2006g). Hier finden sich Hinweise auf das Eigenkapital. Zu diesem zählen lt. gleicher Quelle unter anderem „erfolgreich eingeführte Marken, helfen sie doch bei der Schaffung von Kundenvertrauen und Kundenbindung. Die Schwierigkeit ... liegt jedoch darin, diesen durchaus relevanten immateriellen Gütern einen angemessenen Wert zuzusprechen ...“

Das stimmt, nur wie hoch auch immer der **Wert einer Marke** sein mag – mit positiver Assoziation (erworben z. B. durch Barrierefreiheit) wird er höher sein als ohne.

3.2.2 Shareholder Value und Stakeholder Value

Firmen ab einer gewissen Größenordnung stehen im allgemeinen öffentlichen Interesse. Das gilt spätestens dann, wenn sie börsennotiert sind. Wer börsennotiert ist, hat Aktionäre, engl. *Shareholder*, die an ihren Anteilen verdienen möchten und zu diesem Zwecke von der jeweiligen Unternehmensführung die Maximierung ihres *Shareholder Value* erwarten. Dieser ist also nichts anderes als der inzwischen bekannte Marktwert des Eigenkapitals.

Etwa seit dem Zusammenbruch der „New Economy“ zu Beginn des Jahres 2000, begann man sich von jener *rein* ökonomischen Betrachtung zu lösen. Unternehmen sind, so die Erkenntnis, in ihrem gesamten sozialökonomischen Kontext zu betrachten. Dazu gehört unverändert der Marktwert, aber zusätzlich die *Stakeholder*: die eigenen Mitarbeiter und Manager, die Kunden und Lieferanten, Staat und Gesellschaft, Natur und Öffentlichkeit. Diese Aufzählung ist nicht abschließend. Eine allgemein anerkannte Priorisierung der ge-

nannten Interessensgruppen untereinander ist nicht bekannt. Beides ist auch nicht wichtig, denn die Intention auf sozialer Verantwortung tritt auch so deutlich hervor.

3.3 Typische Erfolgsmessung - Web

Betrachtet werden nun ausgewählte Kenngrößen zur Erfolgsmessung einer Investition im Web. Wo findet der Investor seinen *Return on Investment*?

3.3.1 Permission E-Mail Adressen

Für das Marketing von Unternehmen ist die Sammlung von E-Mail Adressen von hohem Wert. Man erreicht mit ihnen eine große Zahl potentieller Kunden zeitnah und zu minimalen Kosten. Voraussetzung ist eine möglichst hohe Korrelation der Empfänger- mit der Zielgruppe, was sich durch geeignetes Sammeln und/oder durch gezielten Zukauf von Adressen steuern lässt. So war es bis zur Jahresmitte 2004.

Seitdem jedoch sind das novellierte Teledienstegesetz (TDG) und das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerbs (UWG) in Kraft und stellen das massenhafte Absenden unerwünschter E-Mail, das sog. *Spamming* unter Strafandrohung. Aber auch ⇒Spam von außerhalb der Reichweite unsers Gesetzgebers kommt meist nicht weit; moderne ⇒Spamfilter versperren ihr recht zuverlässig den Weg zum Posteingang.

Permission and Unsolicited Emails		
	Permission	Unsolicited
Curious to read it	48%	16%
Eager to read it	13%	4.0%
Indifferent	30%	3.0%
Open it "Somewhat annoyed"	7.0%	76%
Delete it without reading it	2.0%	1.0%
Source: IMT Strategies 2001		

Abb. 6: Wirkung erlaubter ggü. unerlaubter E-Mail

Das UWG regelt unmissverständlich die Ansprüche, die an E-Mail-Werbung gestellt werden, damit sie wettbewerbsrechtlich einwandfrei ist. Dazu gehört insbesondere, dass der Empfänger in die Zusendung von Werbung per E-Mail vorher eingewilligt (engl. „permitted“) hat. Sind alle Adressen ausschließlich „Permission E-Mails“, stellt diese Sammlung ein erhebliches betriebswirtschaftliches Kapital dar (vgl. Abb. 6).

Ein Besucher einer Website gibt seine Permission E-Mail nur einem Anbietern bekannt, dem er vertraut. So ist die Größe der resultierenden Sammlung ein zuverlässiger Indikator für den Erfolg eines Internetangebotes.

3.3.2 Cost-per-Click

„Werben kostet Geld, nicht werben kostet Kunden“ ist einer der bekanntesten Sprüche der Werbebranche. Wer also Kunden nicht verlieren, sondern gewinnen möchte, wirbt in geeigneten Medien mit seiner Botschaft, damit möglichst viele Menschen diese wahrnehmen und positiv reagieren.

Nun variiert der Preis für Werbung stark je nach Medium (vgl. Tab. 5). Diese Preise sind nicht miteinander vergleichbar, vermitteln aber eine Vorstellung typischer Größenordnungen. Deutlich wird, dass das Web vergleichsweise preiswert ist. Anschließend daran betrachtet das Marketing die Kosten-Nutzen-Relation: Was bringt die Aktion? *Wie oft* wird unsere Botschaft überhaupt gelesen? Die Antwort darauf bedingt eine *Quantifizierbarkeit* der Wahrnehmung der Anzeige.

Das ist in den „klassischen“ Medien nur mittelbar möglich, z. B. durch Vergleich von Verkaufszahlen vor und nach Kampagnenstart. Anders im Internet; hier existieren verschiedene Modelle zur Erfolgsmessung. Eines davon ist Cost-per-Click (CPC), auch oft synonym Pay-per-Click (PPC) genannt. Der CPC Anbieter berechnet hier dem werbenden Unternehmen dann *und nur dann*

eine Gebühr, wenn der Internet-Benutzer auf die Anzeige geklickt hat. Dieses Preismodell der Fälligkeit nur bei gesichertem Kundeninteresse (wovon man bei einem Klick ausgeht) ist zur Zeit äußerst beliebt und erfolgreich; der größte CPC Anbieter, „Google Adwords“, setzte hiermit im Jahr 2005 weltweit sechs Milliarden US\$ um, Tendenz steigend (FAZ.NET 2006).

Tabelle 5: Preise für Werbung in ausgewählten Medien

Medium Mengeneinheit	Preis [€]
Fernsehen ARD Vorabendprogramm, Mo-Fr, 30 Sekunden	21.300,-
Radio ARD, bundesweite „Kombi“, 6- 18 Uhr, 30 Sek.	10.125,-
Zeitung FAZ, wochentags, 1/4 Seite Eck- feld, mehrfarbig	29.145,-
Internet FAZ.NET, Banner (468x60) auf d. Homepage, je 1000 Einblen- dungen (TKP)	45,-

nach: (Werbung 2006a-d)

3.4 Zusammenfassung

Die Investition in die Barrierefreiheit im Web ist eine Entscheidung von *strategischer* Bedeutung. In mittleren bis großen Unternehmen treffen nur die Geschäftsleitung bzw. der Vorstand derlei Entscheidungen. Die Abgrenzung dieser Zielgruppe ist ein wichtiges Zwischenergebnis.

Die Potter'sche U-Kurve beschreibt die entscheidende Weichenstellung pro Masse oder pro Qualität. Barrierefreiheit steht stets in Assoziation mit der Qualität, nie mit der Masse. Die Betrachtungen über Branding, Qualität, Image, auch SOX und Stakeholder Value lieferten deshalb wichtige Argumente zum „Verkauf“ der Barrierefreiheit an die Zielgruppe und damit ein weiteres wichtiges Ergebnis.

Der Erfolg einer Website ist messbar. Beispielhaft für Indikatoren wurden Cost per Click und Permission E-Mail-Adressen genannt. Von barrierefreien Sites darf man insofern bessere Ergebnisse erwarten als von solchen, die nicht barrierefrei sind.

In Stichworten:

Qualitativ: Barrierefreiheit → Qualitätsbewusstsein → Image, Branding, SOX

Quantitativ: Barrierefreiheit → Markenwert → Shareholder

Damit wurde das Ziel (2) dieser Arbeit (vgl. Abs. 1.3) erreicht. Wünschenswert wäre freilich eine empirische Veranschaulichung zu diesem theoretischen Kapitel. Diese folgt im nächsten Kapitel in Form einer größeren Fallstudie.

4 Fallstudie: PharmaCorp

Dieses Kapitel beschreibt die Projektplanung und -Durchführung zur Umstellung der Websites einer Großfirma auf Barrierefreiheit.

4.1 Vorstellung und Umfeld

4.1.1 Firma und Organisationsstruktur

PharmaCorp¹ ist ein weltweit operierender Konzern der Pharmaindustrie. Im Jahr 2004 trugen über 64.000 Mitarbeiter zum Konzernumsatz von über 21 Mrd. US\$ bei. PharmaCorp gehört weltweit zu den zehn führenden Unternehmen der forschenden Arzneimittelindustrie und gehört insbesondere bei der Behandlung folgender Krankheitsbilder zu den Innovationsführern: Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Asthma, Magen-Darm-Erkrankungen, Schizophrenie und Migräne.

Auch die deutsche PharmaCorp (Deutschland) GmbH¹ gehört mit einem Umsatz von über 800 Millionen Euro im Jahr 2004 und rund 2.300 Mitarbeitern an beiden Standorten in Nord- und Süddeutschland nach eigenen Aussagen (PC 2005) zu den führenden forschenden Arzneimittelherstellern. Mit dem Selbstverständnis einer ethischen Pharmafirma fühlt man sich sowohl ...

„dem medizinischen Fortschritt verpflichtet. In der Entwicklungs-Pipeline befinden sich mehr als 50 neue Wirkstoffe. Über 10.000 Mitarbeiter erforschen und entwickeln bei ... [uns] neue innovative Medikamente für Patienten in der ganzen Welt. 2004 hat das Unternehmen mehr als 3,8 Mrd. \$

¹ Der Name des Unternehmens wurde anonymisiert.

in Forschung und Entwicklung investiert. Das entspricht mehr als 15 Mio. \$ täglich.” (PC 2005b)

PharmaCorp sieht sich in der Pflicht für ...

„gesellschaftliche Verantwortung: Mit der Initiative Corporate Social Responsibility übernimmt [die Firma] konzernweit [...] gesellschaftliche und soziale Verantwortung. In enger Zusammenarbeit mit gemeinnützigen Vereinen und Schulen kümmert sich [die Firma] um Bildungstrends und nutzt die Kultur zur Integration von Menschen.”

Man präsentiert sich folglich nach Außen hin weniger in der Rolle des profitorientierten Pharmaunternehmens als vielmehr als Hort der Forschung und Wissenschaft, gesellschaftlich und sozial engagiert.

4.1.2 Besondere Restriktionen der Pharmabranche im Marketing

Die Pharmabranche ist ganz besonderen Restriktionen unterworfen hinsichtlich der Werbung für ihre Produkte. Es sind dem Autor keine ähnlichen Beispiele bekannt aus einer anderen Branche einer freien westlichen Wirtschaft.

Vornehmlich ist ein spezieller Teilbereich des Wettbewerbsrechts zu nennen, das \Rightarrow Heilmittelwerbe-gesetz (HWG) (vgl. Bundesgesundheitsministerium 2005; sehr gut auch in: Wikipedia 2005). Kurz gesagt bedeutet dieses Bundesgesetz ein praktisch umfassendes Verbot von Werbung für verschreibungspflichtige Medizin gegenüber dem \Rightarrow Laienpublikum. Dieses Verbot untersagt nicht nur die Werbung für die Produkte selbst, sondern auch für deren sog. \Rightarrow generische Namen (Inhaltsstoffe).

Bei Nicht-Einhaltung der Vorgaben des HWG drohen Strafen, die derart erheblich sind, dass sie selbst für Angehörige dieser finanziell

recht gut aufgestellten Branche spürbar sind. Ganze Stäbe von Rechtsabteilungen der Gesellschaften sind mit der gegenseitigen Überwachung beschäftigt; bereits geringste Verstöße ziehen Abmahnungen und/oder einstweilige Verfügungen nach sich.

Aktive Produktwerbung ist nur gegenüber dem Fachpublikum erlaubt. Entsprechend stark wird der jeweilige Außendienst forciert.

Letztendlich ist noch ein subjektiver Gesichtspunkt zu nennen, der speziell die Pharmabranche bedrückt: Das negative Image in der Öffentlichkeit. Der Politik, den Krankenkassen und Kassenärztlichen Vereinigungen (KVen) sind die hohen Margen der Industrie bei vergleichsweise leeren eigenen Kassen ein Dorn im Auge; so pflegt man ein negatives Bild der Pharmahersteller. Diese wiederum können sich ja aufgrund des HWG kaum wehren und suchen nach Möglichkeiten, sich in der Öffentlichkeit positiv darzustellen.

Fazit. Das öffentliche Image der Pharmaindustrie ist schlecht. Die Werbung gegenüber Laien ist verboten; jeder Umgehungsversuch wird zeitnah und empfindlich abgestraft. Die Werbung gegenüber dem Fachpublikum ist erlaubt, aber sehr einseitig und teuer. Diese Industrie ist sehr an Imageverbesserung und der damit einhergehenden indirekten Produktwerbung gelegen. Geld für entsprechendes Marketing steht i. d. R. reich bemessen zur Verfügung.

4.1.3 Aktivitäten im Web

PharmaCorp startete mit dem Angebot auf pharmacorp.de bereits im Frühjahr 1998 und betrat dadurch für die Branche Neuland. Die Internetsite war konzipiert – und intern verkauft – als reine verkaufsfördernde Maßnahme. Da man sowohl das Fach- als auch (erstmalig in der Firmengeschichte) das Laienpublikum ansprechen wollte, war aufgrund der bereits geschilderten Restriktionen klar, dass sich jeder ⇒Health Care Professional (HCP) als solcher ausweisen muss, um in ein Extranet für Fachpublikum zu gelangen. Das

Authentifizierungsproblem sowie die Frage nach der Rechtssicherheit wurden mit Hilfe des von der Fa. ⇒Doccheck angebotenen Services gelöst.

Man plante, rund 80% der Ressourcen in die Entwicklung des HCP-Bereichs zu investieren und nur 20% in den für Laien. Das Fachpublikum unterstellte dem Informationsangebot mangelnde Neutralität, während sich die gut recherchierten, aufwändig illustrierten und –erzwungenermaßen– neutralen Gesundheitsinformationen beim Laienpublikum geradezu begeisterter Akzeptanz¹ erfreuten. Ganz offensichtlich eröffnete sich hier, gänzlich unbeabsichtigt und unerwartet, ein Kommunikationskanal zu den Patienten.

Aus dieser Erfahrung heraus wurden weitere Internet-Domänen akquiriert. Wenn man schon nicht beispielsweise für das eigene Asthma-Medikament werben durfte, so schätzte man doch das Informationsbedürfnis für die ⇒Indikation *Asthma* als hoch ein². Ein wohlinformierter Patient sei wahrscheinlich auch ein seiner Informationsquelle gewogener Patient, der seinen Arzt wahrscheinlich um die Verschreibung eines der Produkte dieses so freundlichen Hauses drängen würde.

So begann man mit der Akquisition weiterer Internetdomänen in großem Stil; im September 2004 umfasste das Portfolio ca. 250 Domännennamen, quantitativ überwiegend eigene Produktnamen, mit

¹ Page Views insgesamt (HCP und Laien) im März 1998 (Launch): ca. 4.700, einen Monat später ca. 9.800, stark steigend. Stand im Januar 2005: ca. 80.000, August 2005: 100.000.

² Gesundheit ist eines der im Internet am stärksten nachgefragten Themen. Das Informationsbedürfnis variiert je nach Krankheit stark. Die Volkskrankheit Asthma ist Spitzenreiter, die andere Volkskrankheit Bluthochdruck ist unter „ferner liefen“. Brustkrebspatientinnen sind hervorragend organisiert und sehr aktiv, Lungenkrebspatienten treten kaum in Erscheinung.

Vorliebe jedoch, aus den genannten Gründen, Indikationen. Der Wert wurde durchaus realistisch eingeschätzt und ähnlich wie bei erstklassigen Immobilien wurden und werden für erstklassige *Indikationsdomänen* (brustkrebs.de, asthma.de, auch asthma.info, ...) auch hohe Preise bezahlt. Um die Jahrtausendwende, als die Rechtslage im Internet für die Industrie klarer wurde, trennte man sich wieder von den meisten Produktnamen-Domänen, da man ja ohnehin einen (Marken-) Rechtsanspruch auf diese hatte.

Es verblieben bis September 2005 ca. 120 Domänen im Portfolio und man begann mit dem Aufbau indikationsorientierter \Rightarrow Microsites, die erste Informationen für Patienten liefern sollten, um die Besucher dann aber letztendlich zu pharmacorp.de „durchzureichen“.

Im Mai 2004 wurde das für die Werbung in der Pharmabranche Aufsehen erregende sog. *Lorzaar Urteil* des OLG München bekannt. Dies besagt: (a) ein Laie ist dann ein besonderer Laie, nämlich ein *Patient*, wenn er den Namen des Produkts nennen kann, das sein Arzt ihm verschrieben hat; (b) gegenüber Patienten ist Produktwerbung erlaubt (!), da Patienten ja das Produkt ohnehin konsumieren. So wurden viele zurückgegebene Domänen wieder aktiviert, um entweder den Patienten zumindest Basisinformationen über das Produkt zur Verfügung zu stellen, oder mit dem bewährten Ziel der Weiterleitung zu pharmacorp.de.

Ein weiteres Urteil ist von Bedeutung für die Betrachtungen, denn es greift unmittelbar in die Benutzerschnittstelle ein und hat daher Auswirkungen auf die Anwendung der Barrierefreiheit. In einem Urteil vom 7.03.2002 entschied das Oberlandesgericht (OLG) München wie folgt:

„Bei einer Online-Werbung per Internet für Arzneimittel gegenüber Fachkreisen genügt die Erreichbarkeit der Pflichtangaben durch einen Link den Anforderungen bezüglich der Pflichtangaben gemäß § 4 Abs. 1 i.V.m. Abs. 4 HWG jeden-

falls dann nicht, wenn für den Werbeadressaten mehrere Schritte erforderlich sind, um zu den Pflichtangaben zu gelangen.“ (OLG München, ⇒Leitsatz zum Urteil 29 U 5688/01)

Eine jede Erwähnung eines Produktnamens ist dem zu Folge als Link (auf den Pflichttext) auszuführen, was natürlich den Lesefluss stört.

Als weitere Konsequenz dieses Urteils muss jeder Pflichttext als HTML-Datei vorliegen und nicht beispielsweise als XHTML- oder PDF-Datei, da ja seine Anzeige auch ohne Kenntnis des Clients *sicherzustellen* ist.

4.1.4 Absichten im Web

Für das Marketing der Firma stellt sich die Ausgangssituation im Web aus den bisher genannten Gründen wie folgt dar.

Es gibt zunächst im Wesentlichen vier unterschiedliche Zielgruppen gem. Tab. 5.

Tabelle 5: Zielgruppen im klassischen (nicht-Web) Pharmamarketing

Zielgruppe	Marketing ...	
	... Merkmale	...mix, „klassisch“ (nicht-Web)
Ärzte	Aktive, direkte Produktwerbung gestattet	Besuch durch den Außendienst (Pharmareferenten), Einladungen zu Fortbildungsveranstaltungen, Produktmuster, „gebrandete“ Abgabeartikel, u.v.a.m.
Sonstige HCPs (Apotheker, Krankenschwestern, ...)	Aktive, direkte Produktwerbung gestattet	Bislang keine Aktionen.
Patienten	Keine Produktwerbung für verschreibungspflichtige Medikamente, aber Infos für verordnete Produkte in Grenzen erlaubt.	Bislang keine Aktionen.
Sonstige Laien	Keinerlei Werbung erlaubt, sondern nur reine Infos zu allgemeinen Gesundheitsthemen	Bislang keine Aktionen.

Dieser bislang sehr einseitigen Ausrichtung sämtlicher Marketingaktivitäten auf die Ärzteschaft ist man sich durchaus bewusst und man sieht im Web die große Chance, nun auch mit den bisher vernachlässigten Zielgruppen in Kontakt zu treten. Ganz besonders die Laien rücken in den Fokus; die Assoziationskette (Laie → findet nützliche Gesundheitsinformation → merkt sich den Namen der Firma, die diesen Service bietet → bittet Arzt um Verschreibung von Produkten der Firma) ist plausibel.

Allerdings verlangen die verschiedenen Zielgruppen offensichtlich völlig unterschiedliche Herangehensweisen, die aufgrund ihrer Bedeutung strategisch zu definieren waren. In einer gemeinsamen Sitzung wurden von Geschäftsleitung, Produktmanagement, Medizinischer Abteilung, IT, Marketing/Werbung und Unternehmenskommunikation die folgenden Eckdaten verabschiedet:

Tabelle 6: Strategische Planung von Web-Aktivitäten nach Zielgruppe

Zielgruppe	Marketing ...	
	... Absicht	...Aktivitäten im Web
Ärzte	Firmen- und Produktbranding. Durch Bereitstellung erstklassiger Informationen die Ärzte positiv gegenüber der Firma zu stimmen, die bislang neutral sind oder die vom Außendienst nicht besucht werden	Fachinformationen zum Download, Einblick in laufende klinische Studien, kostenlose Bereitstellung sonst kostenpflichtiger Informationen, z.B. Zeitungsartikel im <i>Lancet</i> , Kongressterminkalender, Diskussionsforen mit Fach-Koryphäen etc.
Sonstige HCPs (Apotheker, Krankenschwestern, ...)	wie Ärzte, jedoch unverändert nicht als klare Zielgruppe, sondern „nebenbei abgedeckt“	Keine speziellen Aktivitäten, sondern Zugang zu ausgewählten Teilbereichen des Angebots für Ärzte, z.B. ⇒Fachinformationen
Patienten	Produktbranding. Vertiefung der Bindung an das Produkt durch Schaffung von Sympathie und Vertrauen	⇒Gebrauchsinformationen und Broschüren zum Download, vertiefende Informationen über die Wirkungsweise des Produkts, allgemeine Informationen zu den Indikationen
Sonstige Laien	Firmenbranding. Bildung von Vertrauen des Laien in die Firma, die so viel Service bietet, auch Expertenrat, und daher wahrscheinlich auch gute Produkte hat	Leicht auffindbare, interessant und verständlich aufbereitete Information zu allgemeinen und zu speziellen Gesundheitsthemen. Eventuell zusätzlich „Goodies“ wie z.B. Horoskop und Spiele, um den Traffic zu erhöhen (auszuprobieren).

Der klare Schwerpunkt sollte auf dem Hauptportal pharmacorp.de liegen; dies sei flankierend durch weitere Web-Angebote, durchaus auch in ungebrandeter, neutraler Aufmachung, verkaufsfördernd zu ergänzen. Hierzu wurden mehrere ⇒Kategorien definiert wie folgt.

Tabelle 7: Webseiten-Kategorien und deren Marketingabsichten bei PharmaCorp

Kategorie, (typische Beispiele)	Zielgruppe, Kurzbeschreibung	Marketing...	
		...Absicht (Soll)	...Beurteilung (IST)
Hauptportal (pharmacorp.de)	Alle Besucher. Zentrales Portal mit allgemeinen Gesund- heitsinfos für Laien, allgemeine Produktinfo und -Werbung für HCPs	Branding, vorrangig von der Marke „PharmaCorp“	Hoch im sehr gut besuchten Laien- bereich, unbefriedi- gend im HCP-Ber- reich
Indikationsseite (asthma.de)	Laieninformation zum Thema, Patienteninfo zu „seinem“ Problem	Informierter Patient verlangt von seinem Arzt das Produkt der Firma	Unterschiedlich je nach Indikation und Besucherzahlen
Produktseite (placeboforte.de)	Patienteninfos rund um ihr Medikament. Pro- duktwerbung gegen- über HCPs.	Stärkung des Pro- dukts durch positi- ves, serviceorien- tiertes Image	Nach allgemeiner Auffassung nicht messbar, gleichwohl hohe interne Akzep- tanz.
Spezialseiten (pc-presseclub.de)	Information für nach- rangige, aber klar um- rissene Zielgruppen	Keine bzw. unterge- ordnet. Diese Seiten werden bedient, weil es auch die Konkurrenz tut	Wird nicht beobach- tet
Sonstige	Keine Zielgruppe. Die- se Seiten entstanden aus Zugaben bei Domä- nenkäufen, aus Rechts- streiten etc.	Keine	Wird nicht beobach- tet

4.1.5 Anwendung der Barrierefreiheit

Barrierefreiheit war bei PharmaCorp bis etwa Sommer 2005 allenfalls den hauseigenen Schwerbehindertenbeauftragten ein Begriff, auch international. Die Umsetzung der Barrierefreiheit, z. B. architektonisch in Form von Rampen an den Hauseingängen, befand sich noch im Anfangsstadium.

Dass es auch möglich sein sollte, das eigene Internetangebot barrierefrei zu gestalten, war gänzlich unbekannt und fand allein schon deswegen keine Anwendung.

Es ist zwar spekulativ, gleichwohl nicht müßig zu überlegen, ob die Barrierefreiheit im Web ohne diese Unkenntnis eher in Angriff genommen worden wäre. Einerseits wäre mit Vorurteilen zu rechnen gewesen („viel zu teuer für die paar blinden Besucher“), andererseits ist ja die Situation im Pharmaumfeld – und daraus folgend die Motivation, eine Vorreiterrolle zu spielen – sehr speziell.

Hier noch einmal wichtige Fakten zum Pharma-Marketing in Stichworten:

- *Verbote*: HWG untersagt direkte Kommunikation mit Laienpublikum, wird darin von der laufenden Rechtsprechung ständig bestätigt;
- *Zurückhaltung*: Konkurrenz reagiert auf geringste Verstöße mit Abmahnungen und einstweiligen Verfügungen;
- *Gewohnheit*: In der Ansprache der HCPs arbeitet das Marketing seit Jahr und Tag praktisch ausschließlich mit den Methoden Außendienst und Veranstaltungen;

In einer solchen Situation werden neue Methoden nur dann angegangen, wenn ...

- a) es kraft Gesetz oder Verordnung notwendig wird,
- b) die Verantwortlichen bereit sind, ein gewisses Risiko einzugehen, oder ...
- c) die Profitabilität des Neuen auf der Hand liegt.

Was nun die Barrierefreiheit angeht, so entfallen die beiden erstgenannten Möglichkeiten, denn (a) übt der Gesetzgeber keinen Druck auf die Industrie aus; verbindlich barrierefrei zu gestalten sind bis Ende 2005 „nur“ alle Internetangebote der Behörden der Bundesverwaltung (Staatskanzlei Brandenburg 2005), und (b) ist ab einer ge-

wissen Unternehmensgröße, die PharmaCorp mit Sicherheit erreicht hat, die notwendige Flexibilität nicht mehr gegeben.

Andererseits ist der Ansatzpunkt (c) recht vielversprechend. In Ergänzung zu den bereits in Abs. 3.2 beschriebenen „klassischen“ Methoden der Profitabilitätsberechnung bzw. -Schätzung kommt im Pharmaumfeld der Aspekt \Rightarrow Imagegewinn erheblich zum Tragen. Dass aber ein barrierefreies Web-Angebot zum positiven Image der Firma beitragen kann, muss nicht lange plausibilisiert werden.

Somit war die grundsätzliche Entscheidung zu Gunsten der Barrierefreiheit im Sommer 2005 gefallen. Im Fokus lag fortan die Kosten-/Nutzen-Frage.

4.2 Spezielle Rahmenbedingungen

Wenn bei PharmaCorp ein Projekt zur Eröffnung neuer Wege im Marketing angegangen wird, so sind dadurch viele Stellen involviert. Die Abb. 9 skizziert den organisatorischen firmeninternen Rahmen für das Projekt *Barrierefreies Firmenweb*. Dem Autor oblag als Projektleiter die Koordination der beteiligten Personen und Abteilungen. Ihm zur Seite stand ein Abteilungskollege, der redaktionellen Inhalt bereitstellt (Meldungen, Abhandlungen etc.) und gemeinsam mit (in der Skizze nicht aufgeführten) externen Dritten neue und geänderte Funktionalität testet. Der Projektleiter kommunizierte natürlich auch mit der EDV-Abteilung, die Server und Netzwerk bereitstellt, Zugriffsrechte vergibt usf.

Ferner braucht jedes Großprojekt einen *Sponsor*, das ist ein Mitglied der Geschäftsleitung, das als Schirmherr fungiert, die Vorstandskollegen für das Vorhaben möglichst begeistert und das Budget bereitstellt. Schließlich ist auch der Betriebsrat involviert, da die Betreuung der schwerbehinderten Kolleginnen und Kollegen traditionell die Aufgabe zweier Betriebsratsmitglieder ist.

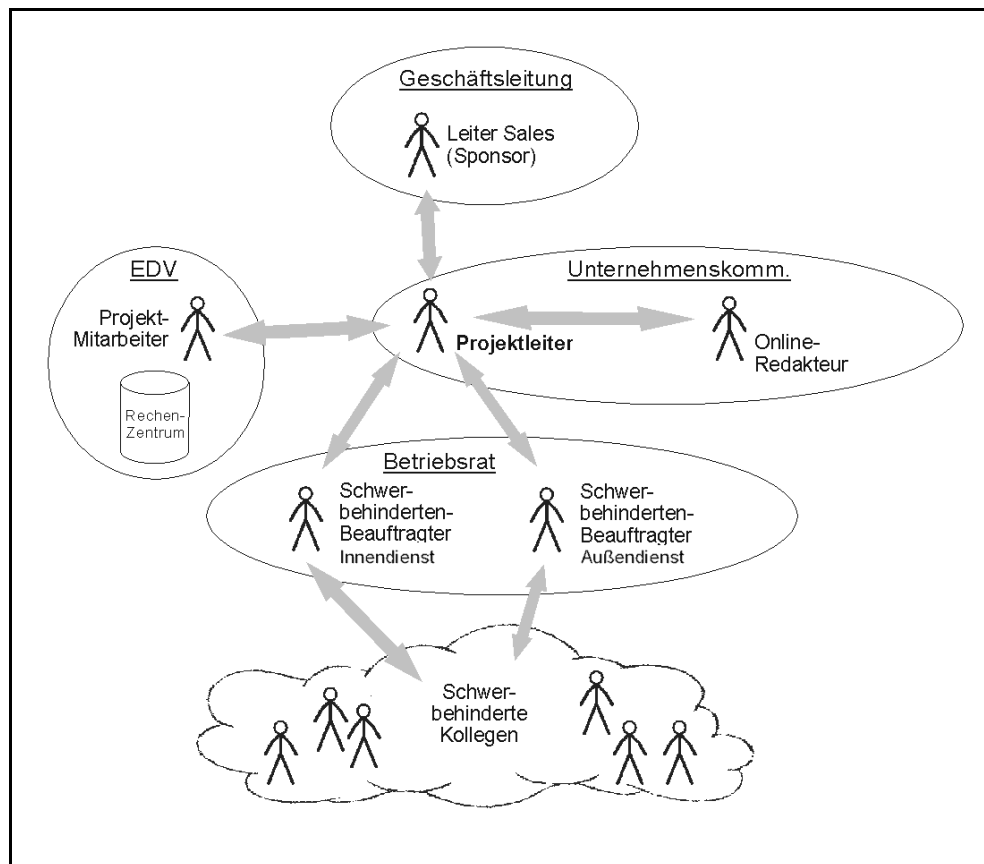


Abb. 9: Organisatorisches Projektumfeld zur BF-Umstellung bei der PharmaCorp. Die Pfeile zeigen den Kommunikationsfluss.

Nur die beiden \Rightarrow Schwerbehindertenbeauftragten gem. §98 SGB IX kennen die behinderten Kollegen; alle anderen Firmenmitglieder, selbst Vorstand und Personalabteilung, kennen nicht einmal deren Anzahl. Dies ist jedoch für das Projekt kein Nachteil, im Gegenteil – die behinderten Kollegen kommunizieren stets mit einer Person ihres Vertrauens, welche sich wiederum um die Verteilung von Projekt-Informationen und -Material kümmert und dadurch den Projektleiter stark entlastet.

4.3 Projektphasen zur Umstellung auf Barrierefreiheit

Nachdem das Projektteam etabliert war, traf es sich zur Beratung und Aufgabenverteilung, und nahm dann wie nachfolgend beschrieben die Arbeit auf.

4.3.1 Fragebogenaktion

Um das barrierefreie Intranet an den Bedürfnissen der Mitarbeiter ausrichten zu können, sollte möglichst viel über diese Bedürfnisse in Erfahrung gebracht werden. Allen Beteiligten war klar: Niemand konnte eine bessere Auskunft geben als die Betroffenen selbst. Zwecks Vergleichbarkeit der gewonnenen Daten mit denen des Statistischen Bundesamts (vgl. Abs. 2.7) sollten nur die schwerbehinderten Kollegen befragt werden. Bei der Gelegenheit würde man sich auch nach Hilfsmitteln erkundigen können.

Schnell einigte man sich darauf, einen „klassischen“ Fragebogen aus Papier zu verwenden. Dieses Medium war allseits bekannt, relativ leicht zu verteilen und wieder einzusammeln, stets präsent auf dem Schreibtisch und anonym auszufüllen. Als einzigen wirklichen Nachteil gegenüber einer Online-Lösung erkannte man den erhöhten Aufwand beim Einlesen der Rückläufer; ein Nachteil, der angesichts der geringen zu erwartenden Anzahl derselben (< 50) akzeptabel war.

Aus Erfahrung mit vorangegangenen Aktionen dieser Art standen wichtige Attribute des Fragebogens bereits fest. Als vorteilhaft hatte sich stets der sog. „Boulevardzeitungs-Effekt“ erwiesen, also kurze, schlagzeilenartige Ansprachen und Fragen in großer, plakativer Schrift. Keinesfalls durfte mehr als ein Blatt DIN A4 benutzt werden, denn der Außendienstmitarbeiter, der sich abends gerade noch zur Erfassung seiner Tourdaten aufrufen kann, würde es sonst lie-

gen lassen. Das Bedrucken beider Seiten des Blattes war aber möglich.

Im Dialog mit erfahrenen Kollegen aus den Bereichen Sales und IT sowie mit den Schwerbehindertenbeauftragten entstand der in Anhang F abgebildete Fragebogen.

Einleitend war dem Leser zu erklären, worum es ging, warum das wichtig sei und warum gerade sie bzw. er befragt wurde. Form und Tonfall eines persönlichen Anschreibens sollten von vornherein dem Eindruck einer direktiven Vorgabe entgegenwirken. Als sehr wichtig zur Motivation erschienen auch die Hinweise auf die Anonymität der Aktion und auf den geringen Zeitbedarf. Nun konnten die Fragen folgen.

- Art der Behinderung: Diese sehr einfache einleitende Frage sollte die Schwellenangst nehmen und gleichzeitig eine Einordnung des Kollegen in eine Indikationsklasse (vgl. Abs. 2.2) erlauben.
- Die Frage nach dem Grad der Behinderung entstammte der Hoffnung, der eine oder andere nicht oder nicht schwer behinderte Mitarbeiter, der den Fragebogen zufällig in die Hände bekommt, würde ihn eventuell ebenfalls ausfüllen.
- Selbsteinschätzung: Sowohl die Frage nach der ungefähr im Internet verbrachten Zeit als auch nach dem Zurechtkommen dort wurden recht populär ausformuliert. Sie bilden sozusagen das subjektive Rückgrat der Aktion. Fernziel ist ein Vergleich nach einer Wiederholungsaktion in einem zukünftigen, behindertenfreundlicheren Web.
- Einschätzung bereits vorhandener Angebote: Von großem Interesse war die subjektive Beurteilung bereits vorhandener Websites, um eventuell aus diesen konkreten Beispielen Schlüsse ziehen zu können. Andererseits sollten sich gerade die

behinderten Kollegen nicht über Gebühr anstrengen; die Anzahl hinterfragter Sites wurde deshalb auf sechs begrenzt. Neben der eigenen Firmenhomepage sollten die drei möglichst bekannte Angebote sein (amazon, ebay und google), plus eine dem Bundesgleichstellungsgesetz unterliegende Seite (bundestag.de) sowie eine freiwillig behindertengerechte Seite aus der freien Wirtschaft (einfach-fuer-alle.de). Als Bewertungsskala bot sich das Schulnotensystem an.

- Verwendete Hilfsmittel: Dieses Feld war für die Nennung von Hilfsmitteln wie z. B. Screenreader, Kopfhörer oder Joystick vorgesehen. Um mit dieser doch sehr direkten Frage niemanden zu verschrecken, wurde sie, von den vorbenannten Fragen flankiert, sozusagen nebenbei gestellt.
- Kommentar: Eine Möglichkeit zum Eintragen von freiem Text sollte immer gegeben sein. Allerdings war das gegenüber der bekannt scheuen Klientel behutsam anzugehen. So zielt die Frage „Worauf sollten wir noch achten“ pro Forma in Richtung Service, wohl wissend, dass hier mit Bemerkungen jeder Art zu rechnen war.

Den Abschluss bildete ein Dankes- und Grußwort des Schwerbehindertenbeauftragten an den Ausfüller – nicht nur aus Höflichkeit, sondern auch um den Blick auf den spätesten Abgabetermin zu lenken.

Die ausgefüllten Fragebögen wurden von den Mitarbeitern in extra dafür bereitgestellten Freiumschlägen an ihren Schwerbehindertenbeauftragten gesandt; von hier gelangten sie mit der normalen Hauspost direkt an den Projektleiter. Auf diese Rückläufer wurde nicht nur genau bis zur Deadline am 30. Juni gewartet, sondern noch zwei weitere Monate. Am 30. August wurde die Aktion für beendet erklärt.

4.3.2 Auswertung

Aus Norddeutschland und vom Außendienst trafen 20 von 34 möglichen Rückläufern ein, weitere 6 von 11 aus Süddeutschland, plus 2 unerwartete von nicht-behinderten Mitarbeitern, insgesamt also 26+2 von 45+2 möglichen. Das entspricht einer Rücklaufquote von knapp 60%, mit der das Projektteam zufrieden war.

Der Projektleiter hatte im Laufe der Zeit jeden eingehenden Bogen zur Archivierung gescannt, den Inhalt in die nächste freie Zeile einer Excel-Tabelle übertragen und die IK (vgl. Abs. 2.2) zugeordnet. Das Ergebnis ist in Tabelle 8 abgebildet. Noch im September wurden die IK-Zuordnungen von zwei Mitgliedern des ⇒Ärzteteams bestätigt. In der Woche darauf trafen sich die Projektmitglieder, um über das Ergebnis zu beraten.

Folgende Interpretationen wurden im Protokoll festgehalten:

1. Die Arten der Behinderung sind sehr heterogen, aber sie lassen sich problemlos in das vorhandene IK-Schema einordnen.
2. Das Surfverhalten weist hinsichtlich Zeitaufwand und Orientierungsvermögen keine Besonderheiten gegenüber den nicht behinderten Kollegen auf.
3. Die Fragen nach den *technischen Hilfsmitteln* wurden allgemein missverstanden. Andererseits – die Besitzer z. B. eines Screen-readers hätten bestimmt verstanden, was gemeint ist. So darf man wohl davon ausgehen, dass *keine* Hilfsmittel benutzt werden.
4. Das Projektteam hatte erwartet, dass die behinderten Kollegen eine barrierefreien Spezialversion für Behinderte ablehnen würden. Diese Erwartung wurde bestätigt, aber mit geringerem Konsens als gedacht.

5. Den Schulnoten zu Folge hält sich die Wertschätzung bereits barrierefrei gestalteter Seiten (bundestag.de, einfach-fuer-alle.de) in Grenzen. Der Grund dafür ist unklar.

Tabelle 8: Ergebnisse der Fragebogenaktion

Nr	Behinderung		Zeit im Internet	Hilfsmittel		Wie kommen Sie klar?	Textversion ok?	Schulnoten für						IK	
	Eigene Angabe	Grad		Hardware	Software			amazon	pharmacorp	bundestag	ebay	einfach-fuer-alle	google		Warum?
1	Oberflächen- und Tiefen-Sensibilitäts-Störung	3	keine		Safari	gut	egal	2	1	2	4		1		---
2	Lebererkrankung	3	viel			gut			2						---
3	Diab. mell. I	3	mittel			gut	egal	2	3		1		1		---
4	Diabetes mellitus	3	mittel			gut	egal		2	2	1		1		---
5	Motorische Einschr.	3	wenig			gut	ja	2	2		3		1		mot
6	Terminale Niereninsuffizienz / Organ-spende	3	mittel			gut	nein	1	3		1		1	Seiten teilweise schwer zu finden. Sehr langsam.	---
7	⇒Stoma	3	mittel			gut	egal	3	2				2		mot
8	Stimmband-⇒papi-lome	2	mittel			gut	egal		2		4		2		---
9	Sehschwäche und motorische Einschränkung	3	mittel			mittel	nein	3	3	4	3	3	2		seh, mot
10	Sehschwäche und motorische Einschränkung	3	viel			gut	egal	2	3	4	2	3	1		seh, mot
11	Krebserkrankung - rechter Arm oftmals nicht voll einsatz-fähig	3	wenig			kaum	egal		3						mot
12	Motorische Einschr.	3	wenig			kaum	egal		3						mot
13	Herz, Carcinom, Rückenbeschwerden	3	mittel			kaum	egal		2						mot
14	(keine Angabe)	3	wenig			kaum	egal	2	2	2	2		2		---
15	Motorische Einschr.	3	wenig			mittel	egal		2						mot
16	Schwerhörigkeit	3	wenig			gut	egal	1	2		2		2		hör
17	Motorische Einschr. Gehschwäche	3	mittel			gut	nein	2	2				1		mot

Nr	Behinderung		Zeit im Internet	Hilfsmittel		Wie kommen Sie klar?	Textversion ok?	Schulnoten für						IK	
	Eigene Angabe	Grad		Hardware	Software			amazon	pharmacorp	bundestag	ebay	einfach-fuer-alle	google		Warum?
18	Diabetes	0	viel			gut	egal	2	4		3		1	Zu langsam ... [Rest nicht lesbar]	---
19	Gehbehinderung	3	viel			gut	egal	2	2		1		1		mot
20	rechtsseitige Lähmung, Sehnerv beeinträchtigt	3	wenig	Digi-tale Maus		gut	egal		2				1		seh, mot
21	Motorische Einschr.	3	wenig			kaum	nein	3	2	3	2	2	2		mot
22	⇒Multiple Sklerose	3	viel			gut	nein	1	1		1		1		mot
23	Motorische Einschr.	3	viel			gut	nein	3	3		2		2		mot
24	Motorische Einschr., Rollstuhlfahrer	3	wenig			gut	nein		1				1		mot
25	Epilepsie	3	keine			gut	nein								neu/psy
26	Nierenversagen	3	mittel	PC	Internet Explorer	gut	nein	2	2		1		1		---
27	Blasenkrebs	3	wenig			gut	nein					3			---
28	Gehbehindert	S	wenig			mittel	ja		3	2	3		2		mot
	Durchschnitt bzw. Tendenz	S	mittel	-/-	-/-	gut	nein (*)	2	2	3	2	3	1	-/-	

Anmerkungen zur Tabelle

(*) Knappes Ergebnis. Zur Ermittlung der Tendenz wird jede Antwort „ja“ mit +1 Punkt gewertet, jedes „nein“ mit -1 Punkt, jedes „egal“ mit 0 Punkten; das arithm. Mittel liegt bei -0,5

Grad 3=schwer ($\geq 50\%$), 2=mittel (11 bis $<50\%$), 0=keine.

Das entspricht folgenden Rücklaufquoten pro IK:

Tabelle 9: Umfrageergebnisse per 28.10.2005 pro IK

Indikationsklasse		Rückläufer	
Kürzel	Stichwort	N	Anteil
---	Keine oder nicht relevant	11	35,5%
mot	Motorik	15	48,4%
seh	Sehbehinderung	3	9,7%
kog	Kognitives Problem	0	0,0%
hör	Hörbehinderung	1	3,2%
neu/psy	Neuro-/psychologisch	1	3,2%
	Gesamt	31	100,0%

4.3.3 Projektausschreibung

Die Umstellung auf Barrierefreiheit einer Webpräsenz der Größenordnung von pharmacorp.de bedeutete, ein größeres Projekt planen zu müssen. Hierbei würde es der Projektleiter nicht nur mit objektiven Kriterien zu tun haben, sondern auch mit hausinternen Vorgaben und Beschränkungen. So wäre z. B. eine komplette Neuerstellung von pharmacorp.de nicht durchsetzbar gewesen – woran der *Sponsor* (vgl. Abb. 9) keinen Zweifel ließ.

Es kam daher nur ein Reengineering-Projekt in Betracht. Für Projekte dieser Art hält Sneed (2003, S. 599 ff.) drei klare Aussagen bereit:

1. Reengineering ist eine wirtschaftliche Alternative [zur Neuentwicklung] in Hinblick auf den Return-on-Investment. Ein besonderer Vorteil liegt darin, dass die Bandbreite [zwischen geringst- und höchstmöglichem Aufwand] erfahrungsgemäß um den Faktor drei schmäler ist als bei Entwicklungsprojekten ... (S. 610)
2. ... bei kleineren, begrenzten Reengineering-Projekten [ist es] möglich, den Projektaufwand relativ genau zu schätzen, ... Bei größeren Projekten ist das nur selten der Fall. (S. 610)

3. *Es bieten sich drei verschiedene Vorgehensweisen an, die ... als Kapselung, Sanierung und Konvertierung bezeichnet werden. (S. 600)*

Die erste Aussage macht Mut, die zweite nicht, die dritte schließlich benennt die konkreten Alternativen zur Vorgehensweise. Sneed führt ab S. 600 erläuternd aus:

Kapselung bedeutet, dass der Code nur so weit geändert wird, dass man ihn in eine neue Umgebung oder Architektur einbinden kann. Beispielhaft für diese Projekte sind Integrationsprojekte, die darauf zielen, alte Programme auf dem Mainframe in eine Webanwendung einzubinden.

Sanierung bedeutet, dass der Code im Hinblick auf eine Steigerung seiner Qualität verändert wird ... der Eingriff in den Code [ist] viel tiefer als bei Kapselungsprojekten ... der Änderungsgrad [liegt] hier zwischen 20 und 50% ...

Konvertierung bedeutet die Transformation des kompletten Codes in eine andere Programmiersprache ... der Änderungsgrad [beträgt] bis zu 90% ... Im Grunde genommen bewahrt man nur den fachlichen Inhalt und die technische Struktur.

Da Markup weder gekapselt noch konvertiert werden kann, bleibt nur die Sanierungs-Alternative. Diese trifft den Sachverhalt der Qualitätssteigerung des vorhandenen Codes. Der zu erwartende Änderungsaufwand (20% bis 50%) ist durchaus akzeptabel und deckt sich auch mit den Schätzwerten der erfahrenen Projektmitarbeiter. Damit stand der taktische Weg der Umsetzung fest: Im Rahmen eines größeren Reengineering-Projekts würde der vorhandene Code „barrierefrei saniert“ werden.

4.3.4 Briefing der Agenturen

Zur Beurteilung der Frage des Aufwands für die Umstellung von pharmacorp.de auf Barrierefreiheit wurde ein *Briefing* durchgeführt. Die Einkaufsrichtlinien der Firma schreiben für Projekte mit zu erwartenden Kosten ab 10.000 Euro ein solches Briefing vor; es sind hierzu mindestens drei vergleichbare, voneinander unabhängige Angebote einzuholen.

Die Forderung nach Unabhängigkeit der Angebote voneinander erfüllte der Projektleiter, indem er mehrere voneinander unabhängige Agenturen um Angebotsabgabe bat. Zur Vermeidung von Reibungsverlusten, z. B. durch neue Einarbeitung in die vorhandene Website, sollten nur solche Agenturen einbezogen werden, die in der Vergangenheit bereits daran mitgearbeitet hatten (diese Forderung des Sponsors empfand der Autor als zu restriktiv, denn gerne hätte er die in Abs. 2.5 vorgestellten Barrierefreiheit-erfahrenen Agenturen einbezogen). Jedem dieser Kandidaten wäre hinsichtlich Ressourcen, Know-How und Termintreue die Durchführung eines solchen Projekts zuzutrauen gewesen.

Um die Angebote vergleichbar zu halten, hatten sich die Kandidaten streng an die BITV zu halten. Der erwartete Aufwand zur Realisierung war zu beurteilen:

- 0 Aufwandsfrei (da bereits vorhanden oder irrelevant)
- 1,2,3 Geringer, mittlerer bzw. hoher erwarteter Aufwand
- Keine Angebotsabgabe oder keine Realisierungsabsicht

Auf eine *Konkretisierung* der Attribute „gering“ etc. wurde bewusst verzichtet. Es war klar, dass Anbieter X hierunter durchaus andere Teamstärken bzw. Kosten verstehen würde als Anbieter Y. Es sollten aber nur wenige, einfache, relative Begriffe im Raum stehen; für die Vergleichbarkeit verließ man sich auf die eigene Erfahrung.








Im Oktober 2005 wurden die Ausschreibungen an die Agenturen A.¹ in Hamburg, B. und C. in Berlin sowie W. in Worms versandt. Zeitlich parallel hierzu erging eine „Dummy-Ausschreibung“ an das eigene Projektteam zur Dokumentation der eigenen Erwartungshaltung. Es sollte diese mit den externen Angeboten verglichen werden können.

Gegen Ende November 2005 lagen alle Angebote vor, wie in Tabelle 10 gezeigt. Die „Dummy“-Ausschreibung ist in der Spalte (PC) zu finden.

Tabelle 10: Regelungen der BITV vs. Aufwandschätzungen der Agenturen. Die Balken zeigen die Aufwandsverteilung in Relation zum Maximalwert (20,4 bei Ziffer 13). Dunkle Flächen kennzeichnen BITV Bedingungen der Priorität 1, helle diejenigen der Priorität 2.

Regelung lt. Anhang I der BITV			Agentur						Aufwandsverteilung
Zif-fer	Text (Stichworte)	Prio-rität	(PC)	A	B	C	W	Ø	
1	Äquivalente Inhalte für jeden Audio- oder visuellen Inhalt								
1.1	Äquivalenten Text für Nicht-Text-Elemente	1	1	2	2	---	2	1,8	<div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div></div>
1.2	Serverseitige Imagemaps: Redundante Texthyperlinks	1	0	2	0,5	0	2	0,8	
1.3	Audio-Beschreibung der Videospur bei Multimedia	1	3	2	---	2	3	2,5	
1.4	Äquivalente Alternativen für zeitgesteuerte	1	1	3	---	2	3	2,8	
1.5	Redund. Texthyperlinks für clientseitige Imagemaps	2	0	3	0,5	---	3	2	
Summe: 9,8									
2	Verständliche Texte und Graphiken auch ohne Farbe								
2.1	Farbliche Darstellungen auch ohne Farbe verfügb.	1	2	2	2	0	2	1	<div><div>1</div><div>2</div><div>3</div></div>
2.2	Bilder: Kontrast auch bei S/W-Bildschirm / Farbf.	1	3	2	2	0	3	2	
2.3	Texte: Kontrast auch bei S/W-Bildschirm / Farbf.	2	3	2	2	---	2	2,3	
Summe: 5,9									
3	Korrektter Einsatz von Markup-Sprachen und Stylesheets								
3.1	Markup statt Bilder einsetzen falls möglich	1	0,5	2	2	2	2	2	<div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>7</div><div>8</div></div>
3.2	Markup-Dokumente gegen Grammatiken validieren	1	1	1	0	2	1	1	
3.3	Stylesheets einsetzen zur Text- und Bildgestaltung	1	1	2	2	2	3	2	
3.4	Relative statt absolute Einheiten verwenden	1	1	1	0,5	2	2	1,6	
3.5	Überschriften-Elemente zur Struktur-Darstellung	1	2	2	2	2	2	2	
3.6	Listen mittels Markup-Sprache darstellen	1	2	2	2	1	1	1,6	
3.7	Zitate mittels Markup-Sprache kennzeichnen	1	1	2	2	0	1	1,2	
Summe: 11,4									

¹ Die Namen der Unternehmen wurden anonymisiert.

Regelung lt. Anhang I der BITV		Agentur							Aufwandsverteilung
Ziffer	Text (Stichworte)	Priorität	(PC)	A	B	C	W	Ø	
4	Sprachliche Besonderheiten erkennbar machen								
4.1	Wechsel der natürlichen Sprache kenntlich machen	1	3	1	2	2	1	2,5	
4.2	Abkürzungen/Akronyme bei 1. Verwendung mark.	2	3	1	3	---	2	2,5	
4.3	Vorherrschend verwendete natürliche Sprache kennz.	2	1	1	2	---	2	1,8	
									Summe: 6,5
5	Tabellen nur für tabellarische Aufstellungen verwenden								
5.1	Zeilen- und Spaltenüberschriften kennzeichnen	1	2	2	2	2	2	2	
5.2	Mehrere Überschriftsebenen: Daten zuordnen	1	0	2	2	2	2	1,6	
5.3	Tabellen nicht zu Layoutzwecken verwenden	1	2	2	1	2	2	1,8	
5.4	Falls doch Layout-Tabellen, keine Struktur-Elem.	1	1	1	2	1	1	1,2	
5.5	Zusammenfassungen für Tabellen bereitstellen	2	3	1	2	---	2	2,3	
5.6	Abkürzungen bereitstellen für Überschriftenzellen	2	2	2	0,5	---	1	1,8	
									Summe: 10,6
6	Kompatibilität mit alten Browsern und deaktivierten Features								
6.1	Verwendbarkeit auch bei deaktivierten Stylesheets	1	1	2	3	3	3	2,4	
6.2	Äquivalente für dynamischen Inhalt aktualisieren	1	0,5	0,5	1	1	3	2,2	
6.3	Verwendbarkeit auch bei deaktivierten Scripts	1	2	3	1	2	3	2,2	
6.4	Unabhängigkeit vom Eingabegerät bei Scripts	1	2	2	1	1	3	1,8	
6.5	Für dynamische Inhalte notwendigenfalls Altern.	1	0,5	0,5	1	1	3	2	
									Summe: 10,6
7	Zeitgesteuerte Inhaltsänderungen kontrollierbar machen								
7.1	Bildschirmflackern vermeiden	1	1	0	1	1	1	0,6	
7.2	Blinkenden Inhalt vermeiden	1	0	0	1	1	1	0,4	
7.3	Bewegung vermeiden oder Einfrieren ermöglichen	1	1	1	1	0,5	1	0,6	
7.4	Automatische Aktualisierungen vermeiden	1	1	0	1	0	1	0,6	
7.5	Automatische Weiterleitungen höchstens serverseitig	1	1	0,5	0,5	0	1	0,8	
									Summe: 3,0
8	Zugänglichkeit eingebetteter Schnittstellen sicherstellen								
									
8.1	Scripts kompatibel mit assistiven Technologien halten	1	3	1	1	2	3	2,4	Summe: 2,4
9	Funktionalität von Ein-/Ausgabegeräten unabhängig halten								
9.1	Clientseitige Imagemaps bereitstellen, falls möglich	1	1	2	0,5	0	2	1,2	
9.2	Geräteunabhängigkeit aller Elemente	1	1	1	1	2	2	1,4	
9.3	Logische statt geräteabhängige Event-Handler	1	1	1	1	1	2	1,2	
9.4	Navigation von Links, Formularen etc. mit Tab.	2	2	2	1	---	3	2,3	
9.5	Tastaturkurzbefehle für wichtige Hyperlinks etc.	2	2	2	1	---	3	2,3	
									Summe: 8,3
10	Kompatibilität mit veralteter assistiver Technologie								
10.1	Erscheinen von Pop-Ups vermeiden	1	1	0,5	1	0,5	2	1,6	
10.2	Formulare: Implizite Beschriftungen positionieren	1	2	2	1	2	3	2,2	
10.3	Alternativen für Text in parallelen Spalten	2	2	2	2	---	2	2	

Regelung lt. Anhang I der BITV			Agentur							Aufwandsverteilung	
Zif-fer	Text (Stichworte)	Prio-rität	(PC)	A	B	C	W	Ø			
10.4	Platzhalter für leere Kontrollelemente	2	1	1	2	---	2	1,5			
10.5	Nebeneinanderliegende Hyperlinks trennen	2	1	1	1	---	2	1,5	Summe: 8,8		
11 Öffentlich zugängliche Technologien verwenden											
11.1	Öffentlich zugängliche Technologien verwenden	1	1	2	1	2	1	1,4	<div>1234</div>		
11.2	Verwendung veralteter Funktionen vermeiden	1	1	2	---	2	1	1,5			
11.3	Alternative barrierefreie Zugänge, notfalls (!)	1	2	2	---	2	3	2,3			
11.4	Nutzer-seitige Vorgaben (z. B. Sprache) ermöglichen	2	3	3	2	---	2	2,5	Summe: 7,7		
12 Informationen zum Kontext und zur Orientierung bereitstellen											
12.1	Jeden Frame mit einem Titel versehen	1	2	2	2	2	2	2	<div>1234</div>		
12.2	Frames: Zweck und Beziehung zueinander beschr.	1	1	2	2	2	2	1,8			
12.3	Große Informationsblöcke in handhabbare Gruppen unterteilen	1	3	0,5	0,5	2	2	2			
12.4	Beschriftungen genau Kontrollelementen zuordnen	1	2	2	1	2	1	1,8	Summe: 7,6		
13 Navigation übersichtlich und schlüssig gestalten											
13.1	Eindeutig identifizierbare Ziele für Hyperlinks	1	2	2	3	2	2	2,2			
13.2	Semantische Informationen mittels Metadaten	1	2	2	2	2	2	2			
13.3	Informationen zu Anordnung (Sitemap) bereitstellen	1	1	2	1	1	1	1,4			
13.4	Navigationsmechanismen schlüssig einsetzen	1	1	2	2	1	2	1,6	<div>12345678910</div>		
13.5	Navigationsleisten bereitstellen	2	1	2	2	---	3	2			
13.6	Verwandte Hyperlinks gruppieren, Umgehung erm.	2	2	3	1	---	2	2,5			
13.7	Verschiedene Arten der Suche bereitstellen	2	2	2	2	---	2	2			
13.8	Differenzierung zusammenh. Informationsblöcke	2	3	2	2	---	3	2,5			
13.9	Zusammenstellungen sonst getrennter Dok. anbieten	2	3	2	2	---	3	2,5			
13.10	Umgehung von ASCII-Zeichnungen ermöglichen	2	---	0	2	---	3	1,7	Summe: 20,4		
14 Das allgemeine inhaltliche Verständnis fördern											
14.1	Verwendung der klarsten und einfachsten Sprache	1	3	1	2	3	---	2,7	<div>123</div>		
14.2	Text mit Grafik oder Audio ergänzen, soweit sinnvoll	2	3	1	3	---	3	3			
14.3	Gewählten Präsentationsstil durchgängig beibehalten	2	1	3	2	---	1	1,8	Summe: 7,4		
Spaltensummen = Schätzungen des Gesamtaufwands			112	122	103	64	134	152,0			
Anzahl Fehlzeilen („---“)			1	1	7	21 ^(*)	1	0			
Korrelation ^(***) mit Spalte „(PC)“ [%]				43,6	34,8		38,3				
Angebotshöhe [T€]				90,0	73,0		50 ^(**)				
Euro pro Aufwandspunkt, gerundet				738	709		373				

Anmerkungen zur Tabelle

(*) Das Angebot wurde aufgrund der vielen Fehlzeilen nicht weiter betrachtet.

- (**) *Das Angebot lag aufgrund eines Missverständnisses zunächst nur für den offenen (Publikums-) Bereich vor, nicht für den geschlossenen (Fach-) Bereich. Es wurde nachträglich fernmündlich korrigiert wie angegeben.*
- (***) *Jeder Korrelationskoeffizient wurde errechnet auf Basis zweier Spaltenvektoren: (1.) Spalte, in der er selbst steht, (2.) Spalte (PC). Zeilen mit („---“) blieben rechnerisch unberücksichtigt.*
-

4.3.5 Auswahl

Ende September 2005 traf das Projektteam mit Ausnahme der Schwerbehindertenbeauftragten zusammen, um die Angebote gemäß Tabelle 10 gemeinsam zu betrachten und zu bewerten, mit dem Ziel einer endgültigen Empfehlung für den Projektsponsor.

Dabei fand zunächst ein Brainstorming statt, in dem gesammelt und notiert wurde, was jedem Mitglied spontan auffiel. Gemäß den Notizen des Autors waren das folgende Punkte:

- Allgemeine Überraschung herrschte über die Tatsache des längsten Balkens (sprich größten Aufwands) bei BITV Ziffer 13 (Navigation). Ursprünglich glaubte man ja, von einer überzeugenden Navigation ganz selbstverständlich ausgehen zu dürfen, und außerdem assoziierte man sie nicht unmittelbar mit Barrierefreiheit. Doch schon allein drei Unterpunkte erhielten hier mit je 2,5 die zweithöchste Einzelpunktzahl überhaupt.
- Ähnlich wurde das Resultat bei Ziffer 3 (Markups und Stylesheets) aufgenommen. Die überraschend geringe Anzahl Null-Werte in der Tabelle legten nahe, dass die Agenturen noch viel zukünftige Arbeit zur Korrektur von Markup und Stylesheets sahen.
- Die dritte Überraschung betraf die Ziffern, die man „klassischerweise“ mit Barrierefreiheit assoziiert und von denen eingangs ein weitaus höherer Aufwandsanteil erwartet wurde: 2

(Farbe), 4 (Sprachliches), 7 (Zeitsteuerungen) und 14 (Verständnisförderung), aber auch, soweit man von Forderungen der Priorität 2 absah, die Punkte 4 (Sprachliches), 9 (Geräteunabhängigkeit) sowie 10 (Abwärtskompatibilität).

Zusammenfassend ließ sich sagen: **Ein Großteil des Umstellungsaufwands auf Barrierefreiheit betraf Aufgaben, die ohnehin früher oder später zu erledigen waren – was die Höhe der Projektkosten stark relativierte.**

Weitere Feststellungen:

- In den Einzel- (Zeilen-) Bewertungen gab es keine Überraschungen. Die Punkte mit den höchsten relativen Schätzungen von 2,3 und darüber betrafen alle die vorab erwarteten „Brennpunkte“; analog verhielt es sich mit besonders niedrigen Werten unterhalb von 1,0.
- Den Korrelationskoeffizienten (im Ergebnis-Bereich) zu Folge hatten die Agenturen oft eine andere Ansicht als die interne Projektgruppe. Andererseits ergab eine Nachprüfung, dass der Vergleich der Agenturen untereinander erheblich günstiger ausfiel. So wurde von eigenem Irrtum ausgegangen und es wurde dieser Zeile keine weitere Bedeutung geschenkt.

Da also keine der durchgeführten sachlichen Betrachtungen einen Ausschlag gab, entschied sich die Projektgruppe für das günstigste Angebot (des Anbieters W).

4.3.6 Projektdurchführung

Um ein ungefähres Bild der notwendigen „Sanierungsarbeiten“ zu erhalten, war der vorhandene Inhalt von pharmacorp.de einer Prüfung hinsichtlich seiner bereits vorhandenen Barrierefreiheit zu unterziehen. Zwar ist, wie auf Sites ab einer gewissen Größenordnung üblich, ein \Rightarrow Content Management System (CMS) im Einsatz, wel-







ches den redaktionellen Inhalt aus der Datenbank über vorgefertigte Templates zur Ausgabe bringt. Gleichwohl war es mit einer Untersuchung lediglich der Templates nicht getan, denn zu heterogen war die Struktur der einzelnen Beiträge, und zu unterschiedlich waren die Arbeitsweisen der beteiligten Redakteure. Auch erlaubte es das CMS dem Redakteur, freien HTML-Code in seinen Text aufzunehmen; dieser freie Code war natürlich erst recht kritisch zu prüfen.

Das Projektteam war sich angesichts des Umfangs von über 300 Seiten alleine im offenen (Laien-) Bereich einig, dass man sich eine individuell angepasste, vollautomatisierte Prüfungsmethode wünschte. Nun war allerdings der Sponsor nicht bereit, hierfür Geld auszugeben. Es blieb daher nur die Suche nach einer Lösung unter den frei verfügbaren, kostenlosen Internetangeboten.

Zu diesem Zeitpunkt hätte sich der Autor gewünscht, es hätte ihm die Studienarbeit von Simon Ihmig (2005), in der er viele Tools zur Evaluierung von Accessibility kritisch prüft, bereits vorgelegen. Sie hätte dem Projektteam sehr viel Such-Arbeit erspart (und sei an dieser Stelle als weiterführende Lektüre sehr empfohlen). So aber gestaltete sich die Suche mangels Erfahrung auf dem Gebiet als aufwändig; teils wurde man nicht recht fündig, teils nicht recht einig. Schließlich verständigte man sich unter Zeitdruck auf den kleinsten gemeinsamen Nenner, und zwar stichprobenartige Tests mittels des de-facto Standards \Rightarrow Bobby (vgl. Abs. 5.1 sowie Bobby 2006).

Stichproben wurden mittels WebXACT durchgeführt (WebXACT 2006). WebXACT unterscheidet sich von Bobby nur gering: Es ist kostenlos und untersucht nur die vorgegebene Seite. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11: Bobby Testergebnisse für pharmacorp.de vor der Umstellung

Test (Miniatur der Ansicht, Stichworte und URL)	Testergebnis *					
	Prio 1		Prio 2		Prio 3	
	⊗	⚠	⊗	⚠	⊗	⚠
 Startseite , gleichzeitig Homepage für den Laienbereich http://www.pharmacorp.de/PC/content/index.jsp	1	11	5	19	4	11
 Typischer kurzer Laienartikel http://www.pharmacorp.de/PC/content/005/241.jsp	1	11	5	19	4	12
 Typischer langer Laienartikel http://www.pharmacorp.de/PC/content/060/040/060.jsp	1	11	5	19	4	12
 Fachpublikumsseiten http://www.pharmacorp.de/PC/content_p/index.jsp sowie folgende	**					
 Kontaktformular (für Laien- und Fachpublikum) http://www.pharmacorp.de/forms/contact_consumer.jsp	2	12	5	19	4	13
 Druckansicht der Startseite http://www.pharmacorp.de/PC/util/print.jsp?url=/PC/content/index.jsp	1	9	2	13	1	8

Anmerkungen zur Tabelle

- (*) *Anzahl gemeldeter verschiedenartiger Fehler (nicht: Fehlerinstanzen). Die Prioritäten beziehen sich auf die WASG 1.0, sind also auf die BITV übertragbar. Das runde Symbol mit dem X steht jeweils für „Anzahl Fehler“, das dreieckige Symbol mit dem ! für „Anzahl Warnungen“.*
 - (**) *Die Fachpublikumsseiten konnten nicht direkt geprüft werden, da sie sich in einem passwortgeschützten Extranet befinden. Durch einen „Trick“ (manuelle Anmeldung im Fachbereich, Übertragung des Quellcodes über die Zwischenablage in temporäre ungeschützten Seiten) konnte gezeigt werden, dass der Fachbereich weitestgehend die gleichen Messwerte zeigt wie der Laienbereich.*
-

Die geringe Anzahl Fehler, speziell mit Priorität 1, fiel positiv auf. So wurde im nächsten Schritt das „große“ Bobby-Programm heruntergeladen und ausgeführt. Die Abbildung 10 zeigt exemplarisch Bobby's vollständiges Prüfergebnis für die `pharmacorp.de` Startseite, plus – zum Vergleich und ebenfalls vollständig – das Prüfergebnis von *LIFT* (vgl. Abs. 5.2).

W3C Web Content Accessibility Guidelines Compliance
For <http://www.w3.org/TR/2008/REC-WCAG20081118/>

✗ This page does not comply with all of the automatic and manual checkpoints of the W3C Web Content Accessibility Guidelines, and requires repairs and manual verification

Automatic Checkpoints				Manual Checkpoints			
Priority	Status	Errors	Instances	Status	Warnings	Instances	
Priority 1	✗	1	4	✓	11	244	
Priority 2	✗	5	190	✓	19	304	

Priority 1 Checkpoints (16 total, 4 instances on page)

Guideline	Instances	Line Numbers
1.1 Provide alternative text for all images.	4	287, 318, 524, 525

Warnings (11 total, 244 instances on page)

Guideline	Instances	Line Numbers
1.1 If an image conveys important information beyond what is in its alternative text, provide an extended description.	55	24, 26, 50, 56, 61, 94, 107, 120, 133, 146, 159, 172, 186, 196, 209, 260, 264, 265, 266, 270, 271, 272, 276, 277, 287, 296,
2.1 If you use color to convey information, make sure the information is also represented another way.	130	24, 25, 26, 32, 34, 36, 40, 42, 44, 60, 62, 66, 74, 80, 81, 82, 86, 87, 93, 94, 96, 98, 100, 106, 107, 108, 111, 113, 115,
4.1 Identify any changes in the document's language.		
5.1 If this is a data table (not used for layout only), identify headers for the table rows and columns.	16	85, 102, 115, 120, 141, 154, 167, 189, 193, 205, 265, 270, 425, 456, 472, 506
5.2 If a table has two or more rows or columns that serve as headers, use structural markup to identify their hierarchical and relationships.	32	26, 46, 56, 76, 89, 102, 115, 120, 141, 154, 167, 193, 195, 206, 210, 217, 260, 269, 301, 307, 350, 359, 406, 421, 425, 436, 451, 456, 468, 472, 476,
6.1 If style sheets are ignored or unsupported, ensure that pages are still readable and usable.		
6.3 Provide alternative content for each SCRIPT that conveys information or functionality.		
6.3 Make sure pages are still usable if programmatic objects do not function.	3	14, 229, 511
7.1 Make sure that the page does not cause the screen to flash or flicker.		
8.1 Provide accessible alternatives to the information in scripts, applets, or applets.	3	14, 229, 511
14.1 Use the simplest and most straightforward language that is possible.		

Priority 2 Checkpoints (16 total, 190 instances on page)

Guideline	Instances	Line Numbers
3.2 Use a public text identifier in a DOCTYPE statement.	132	22, 25, 26, 30, 32, 44, 49, 50, 53, 53, 56, 62, 66, 71, 74, 74, 79, 80, 82, 86, 86, 86, 87, 91, 93, 96, 96, 99, 99, 100, 104,
12.4 Explicitly associate form controls and their labels with the LABEL element.	1	269
13.1 Create link phrases that make sense when read out of context.	11	267, 403, 417, 418, 419, 420, 422, 447, 448, 449, 450
13.1 Do not use the same link phrases more than once when the links point to different URLs.	5	334, 344, 354, 364, 434

Priority 2 Checkpoints (16 total, 304 instances on page)

Guideline	Instances	Line Numbers
2.2 Check that the foreground and background colors contrast sufficiently with each other.	130	24, 26, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 60, 62, 66, 74, 80, 81, 82, 86, 87, 93, 94, 96, 98, 100, 106, 107, 108, 111, 113, 115,
3.1 Where it's possible to mark up content instead of using images, use a markup language.		
3.2 Make sure your document conforms to formal published standards.		
3.7 Mark up any quotations with the Q and B tags (or their equivalents).		
5.3 Avoid using tables to format text documents if columns where the table can be inverted.		
5.5 If this is a data table (not used for layout only), provide a caption.	32	26, 46, 56, 76, 89, 102, 115, 120, 141, 154, 167, 193, 195, 206, 210, 217, 260, 269, 301, 307, 350, 359, 406, 421, 425, 436, 451, 456, 468, 472, 476,
6.4 If objects use event handlers, make sure they do not require use of a mouse.		
7.2 If this is an image is animated, make sure it does not contain fast or distracting motion.	120	
9.2 Make sure that all elements that have their own interface are operable without a mouse.	3	
10.1 Inform the user that clicking on certain links or areas of a window will open pop-up windows or change the active window.	3	
10.1 If scripts create pop-up windows or change the active window, make sure that the user is aware this is happening.	3	
10.2 Make sure that labels of all form controls are properly placed.		
11.1 Use the latest technology specification available whenever possible.		
12.3 Group related elements when possible.		
13.1 Make sure that all link phrases make sense when read out of context.		
13.1 Add a descriptive title to links when needed.		
13.3 Provide the user with a site map or table of contents, a description of the general layout of the site, the access features used, and instructions on how to use them.		
14.2 Provide a clear, consistent navigation structure.		

LIFT evaluation report
of <http://www.astranet.de> generated on 2006-01-18 for michael.lauren@astranet.de

Summary: Total issues: 400
Manual issues: 248
(what's that?)

Index of pages

page	total issues / manual issues	severity
1 SITE ROOT	85 / 56	
2 http://www.astranet.de/	81 / 49	
3 http://www.astranet.de/	81 / 49	
4 http://www.astranet.de/	77 / 47	
5 http://www.astranet.de/	76 / 47	

Page issues

status	test name	priority	guideline	instances
⚠	Non-spacer IMG with valid ALT	1	508(a) WCAG (1.1)	23
⚠	No onmouseover events are used	1	WCAG (5)	4
⚠	Spacer IMG with valid ALT	1	508(a) WCAG (1.1)	2
⚠	Non-spacer IMG needs LONGDESC	1	508(a) WCAG (1.1)	28
⚠	Data table should have headers	1	508(a) WCAG (3.1)	10
⚠	Non-spacer IMG with equivalent ALT	1	508(a) WCAG (1.1)	5
⚠	Scripts are accessible	1	508(b) WCAG (6.3)	3
⚠	SCRIPT with valid NOSCRIPT	1	508(a) WCAG (1.1)	2
⚠	Clearly natural language usage	1	WCAG (4.1)	1
⚠	Use clear language for site's content	1	WCAG (4.1)	1
⚠	Colors are visible	1	508(a) WCAG (2.2)	1
⚠	Color is not essential	1	508(a) WCAG (2.1)	1
⚠	Avoid causing the screen to flicker	1	508(b) WCAG (7.1)	1
⚠	SCRIPT with equivalent NOSCRIPT	1	508(a) WCAG (1.1)	1
⚠	Style sheets should not be necessary	1	508(d) WCAG (6.1)	1
⚠	Test only dependent page may be needed	1	508(b) WCAG (6.2)	1

Abb. 10: BOBBY- und LIFT-Reports für die pharmacorp.de Startseite. Aus Platzgründen werden im Bobby-Report die Zeilenreferenzen teilweise verkürzt wiedergegeben.

Hätte man die Grundregeln sauberen HTML-Codierens beachtet, vornehmlich alle nicht rein dekorativen Illustrationen mit ALT-Tags zu versehen, Tabellen nicht zu Layoutzwecken zu missbrauchen und Schriftgrößen relativ statt absolut festzulegen, so wäre der größte Teil der von ⇒Bobby und ⇒Lift bemängelten Probleme nicht entstanden. Außerdem:

- Die vorab befürchteten Probleme, die sich aus der notwendigen Entfernung von Javascript und/oder (⇒Flash-) Objekten ergeben könnten, waren handhabbar.
- Gerne hätte man Aussagen darüber gehabt, an welcher Stelle der meiste Änderungsaufwand wartet, ob Datenbank (redaktionelle Beiträge), CMS (Templates) oder Programmierung (PHP, Javascript etc). Das war jedoch allein an Hand dieser Reports nicht möglich.

Fazit. Der von den Agenturen überraschend gering veranschlagte Aufwand (vgl. Abs. 10) war doch realistisch. Ein Portal dieses Umfangs, von einer Firma dieser Größenordnung, lässt sich bei sorgfältiger Planung und Auswahl des Partners in vertretbarem Rahmen umstellen.

4.3.7 Projektende

Nachdem wie beschrieben alle Parameter geklärt waren – die Unterstützung im eigenen Haus, der Projektumfang, das Team, das Budget, die Partneragentur – konnte und wollte der Projektleiter nun der Agentur „grünes Licht“ zur Implementierung geben.

Hierzu kam es jedoch leider nicht mehr. Der Sponsor entschied sich just zu diesem Zeitpunkt überraschenderweise, das Unternehmen zu verlassen. Die anderen Mitglieder der Geschäftsleitung zogen daraufhin das Projektbudget zurück, was zum sofortigen Abbruch des Projekts führte. Es wurde nicht wieder aufgenommen.

Die Projektmitglieder gingen jedoch insofern nicht erfolglos auseinander, als dass ja nur die Codierungs- und die Implementierungsphase nicht mehr stattgefunden hatten. Das erworbene Know-How, die gute Dokumentation und die vielen Erkenntnisse waren für jedes Teammitglied eine Bereicherung.

4.4 Zusammenfassung

Bereits die vorbereitenden Analysen des Umfelds einer Großfirma, sowohl „real“ als auch im Web, führen zu Erkenntnissen über Bedarf und voraussichtliche Umsetzbarkeit der Barrierefreiheit. Die Erkenntnisse dieser Arbeit werden nachfolgend genannt.

Zur Strategie (vgl. Abs. 3.1):

- Die in der Literatur über Barrierefreiheit häufig anzutreffende Klage, die meisten Unternehmen sähen Barrierefreiheit nur als ethisch/soziale Notwendigkeit und übersähen dabei die kaufmännischen Chancen, verfehlt ihr Ziel. In den sog. Chefetagen, in denen über Budgets der hierfür notwendigen Größenordnung entschieden wird, fallen *strategische* Entscheidungen, keine taktischen. **Der Weg zur Bewilligung eines Barrierefreiheit Projekts im Web führt über die Argumente Image, \Rightarrow Social Responsibility und \Rightarrow Stakeholder Value.**
- Für die Pharmaindustrie, die unter schlechtem Image leidet, dieses aber aufgrund des \Rightarrow HWG kaum direkt korrigieren kann, kann die Chance des Imagegewinns durch Barrierefreiheit nicht hoch genug eingeschätzt werden.

Zur Taktik (dto.):

- In Unternehmen hinreichender Größe finden sich die quantitativen Kenndaten über (Schwer-) Behinderungen, welche vom Statistischen Bundesamt auch für die Gesamtbevölkerung erhältlich sind, annähernd wieder. Das erleichtert den *internen Verkauf* der Barrierefreiheit sehr. Denn, so wie Einzelschicksale z. B. die Schrecken eines Krieges besser verdeutlichen als jede Statistik, so wird die Notwendigkeit der Barrierefreiheit dem

Entscheider besser vor Augen geführt, wenn man ihm Namen aus dem eigenen Unternehmen nennt, die er kennt.

- In Hinblick auf Barrierefreiheit kann die Sanierung des vorhandenen Codes effizienter sein als eine komplette Neuerstellung.
- Ein Agenturbriefing, zumindest eine Beratung mit Agenturen über den zu erwartenden Aufwand für die Umstellung auf Barrierefreiheit, ist auf jeden Fall lohnend. Oft wird der veranschlagte Aufwand unter den vermuteten Werten liegen.

5 Tools zur Analyse der Barrierefreiheit

In einer kleinen Firma stehen die Themen *Branding*, *SOX* oder *ISO 9001*, falls überhaupt zutreffend, nicht im Vordergrund des wirtschaftlichen Interesses; dazu ist der finanzielle Spielraum zu gering. Entscheidungen über Investitionen haben einen eher kurzen Zeithorizont bei hohem Anwendungsbezug. Damit die Barrierefreiheit auch in diesem Umfeld eine Chance bekommt, und zwar ohne Druck durch den Gesetzgeber, muss sie sehr effizient sein. Das heißt, man muss dem Einzelkaufmann oder dem Gesellschafter einer kleinen GbR oder GmbH erklären können, dass Barrierefreiheit mit minimalem Aufwand an Ressourcen (Geld, Zeit, Mitarbeiter) realisierbar ist. Gelingt dies, dann ist die Akzeptanz regelmäßig gut.

In diesem Kapitel soll nun untersucht werden, ob (und falls ja, inwiefern) man den Forderungen nach Schonung von Ressourcen bei gleichzeitig hoher Effizienz durch den Einsatz softwarebasierter Hilfsmittel („Tools“) Rechnung tragen kann. Die Studienarbeit von Simon Ihmig vermittelt einen breiten Überblick über solche Tools (Ihmig 2005). Aus Platzgründen wird die Produktauswahl wie folgt eingeschränkt:

- Client-basierte Tools: *Bobby*,
- Server-basierte Tools: *LIFT*,
- manuelle Verfahren: *BITV Selbstbewertung* und *BIENE*.

Im Anschluss an die Vorstellungen werden Vor- und Nachteile aller Modelle diskutiert und es wird entschieden, welche konkret einzusetzen ist.

5.1 Bobby

Bobby von der Fa. Watchfire (vgl. Abs. 2.5) ist ein recht preiswertes¹ Windows-Programm (Bobby 2006). Es ist weit verbreitet, bewährt und gilt zur Zeit in Industrie und Lehre als „Goldstandard“.

Beim Aufruf gibt sich Bobby recht bescheiden, geradezu spartanisch:



Abb. 11: Watchfire Bobby, Startbildschirm zu Beginn eines neuen Projekts

Hinter diesem zurückhaltenden Auftritt verbirgt sich eine umfangreiche Entwicklungsumgebung, die auch gehobenen Ansprüchen und großen Projekten gerecht wird. Für unsere Zwecke jedoch reicht es aus, eine URL – beispielsweise des Deutschen Bundestags – in das *Quick Scan* Feld einzutragen und zu beobachten, was passiert. Es zeigt sich, dass die Abarbeitung nicht gar so *quick* ist wie erwartet;

¹ Im März 2006 kostete eine Vollversion im Watchfire Online-Shop rund 250 Euro.

dieser Beispiel-Lauf wurde nach ca. 10 Minuten vom Autor manuell abgebrochen. Zu diesem Zeitpunkt hatte Bobby rund 20.000 Links verfolgt und untersucht, wie Abb. 12 zeigt.

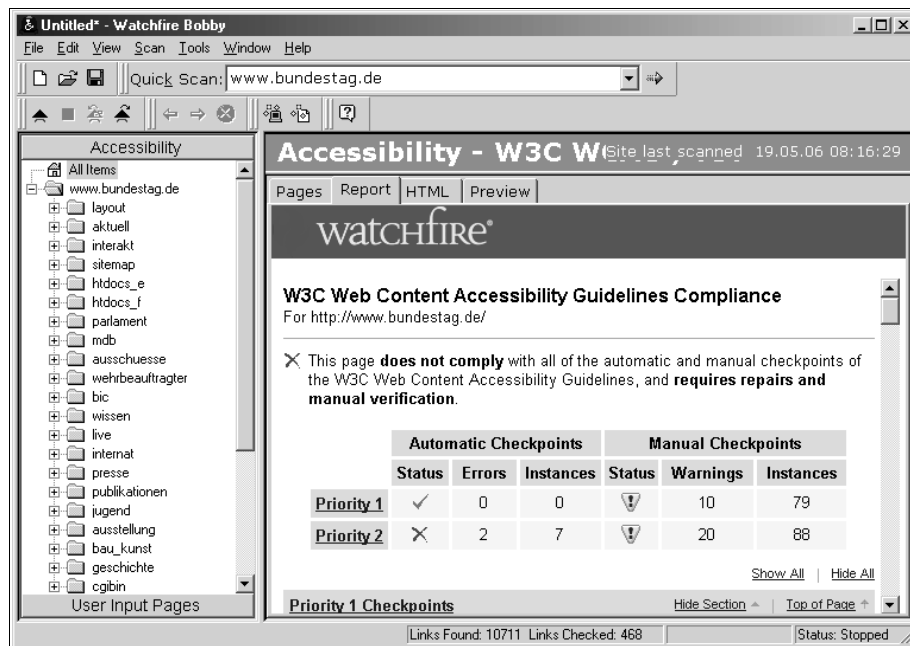


Abb. 12: Watchfire Bobby, Bildschirm nach Terminierung des Scans von Bundestag.de

Es ist erkennbar, wie gründlich Bobby in dieser kurzen Zeit vorgegangen sein muss. Trotz der Fehlermeldung („This page does not comply...“, vgl. Abb. 12) steht bereits eine Fülle an Daten zur Verfügung. Scrollt der Entwickler nun das rechte Teilfenster herunter, so findet er viele Informationen, die ihm helfen, seine Site in syntaktischer Hinsicht WASG-konform zu halten.

Wie gut ist die Prüfung inhaltlich? Das soll eine Stichprobe zeigen. Es ist bekannt, dass bewegte Grafiken negativen Einfluss auf Behinderte der IK **neu/psy** (vgl. Abs. 2.2) haben können.

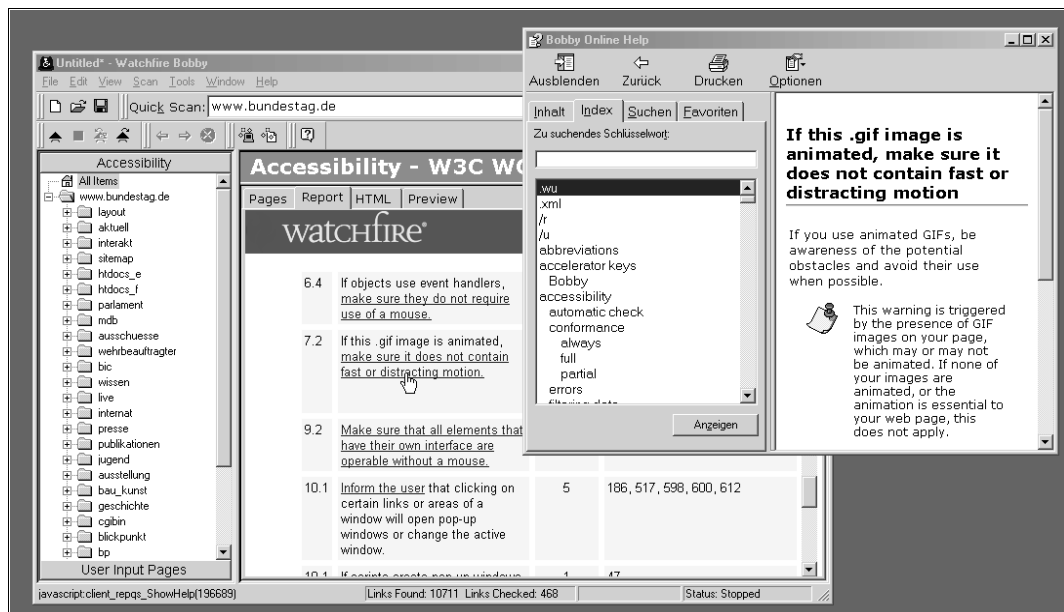


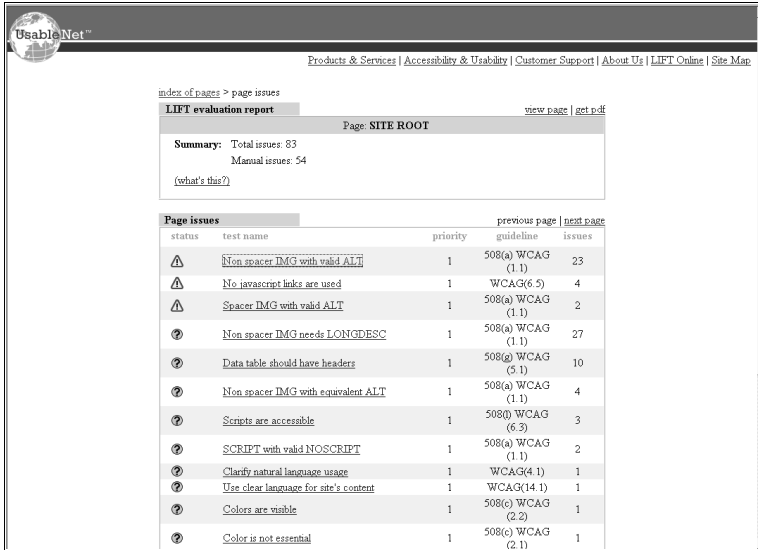
Abb. 13: Watchfire Bobby, Auswertungsdetail

Das entspricht dem Punkt 7.2 in Bobby's Auswertungsliste (vgl. Abb. 13). Wie zu erwarten, kann Bobby weder herausfinden, ob die dargestellten Grafiken animiert sind, noch ob das einen Benutzer störend beeinflusst. Das ist aber wichtig zu wissen, denn wäre eine solche Störung manifest, so stünde für die behinderten Menschen dieser IK der Wert der gesamten Site in Frage.

Fazit. Bobby ist ein relativ preiswertes Tool mit großem Funktionsumfang. Seine Bedienung ist leicht, die Erkennungsrate für syntaktische Probleme ist hoch, die Geschwindigkeit auch, die erzeugten Reports sind ausführlich. Der Site-Entwickler, der Bobby als Tool zur Barrierefreiheit-Analyse einsetzt, muss sich aber bewusst sein, dass er mit Bobby nur den rein syntaktischen Teil einer Prüfung durchführen kann. Über die tatsächliche Benutzbarkeit, auch und gerade für Behinderte, kann Bobby nichts aussagen.

5.2 LIFT

LIFT ist ein Name der Fa. UsableNet, USA, für ein (clientbasiertes) *Produkt* und für einen (serverbasierten) *Service*. Aufgrund seines hohen Preises¹ geht das Produkt zumindest an der Zielgruppe der kleinen bis mittleren Website-Betreiber vorbei; deshalb sei im weiteren Verlauf nur der (kostenlosen) Service betrachtet.



LIFT evaluation report				
Page: SITE ROOT				
Summary: Total issues: 83 Manual issues: 54 (what's this?)				
Page issues				
status	test name	priority	guideline	issues
⚠	Non spacer IMG with valid ALT	1	508(a) WCAG (1.1)	23
⚠	No javascript links are used	1	WCAG(6.5)	4
⚠	Spacer IMG with valid ALT	1	508(a) WCAG (1.1)	2
⚠	Non spacer IMG needs LONGDESC	1	508(a) WCAG (1.1)	27
⚠	Data table should have headers	1	508(g) WCAG (5.1)	10
⚠	Non spacer IMG with equivalent ALT	1	508(a) WCAG (1.1)	4
⚠	Scripts are accessible	1	508(d) WCAG (6.3)	3
⚠	SCRIPT with valid NOSCRIPT	1	508(a) WCAG (1.1)	2
⚠	Clarify natural language usage	1	WCAG(4.1)	1
⚠	Use clear language for site's content	1	WCAG(14.1)	1
⚠	Colors are visible	1	508(c) WCAG (2.2)	1
⚠	Color is not essential	1	508(c) WCAG (2.1)	1

Abb. 14: Beispiel für einen kostenlosen LIFT Report (Auszug)

Um diesen in Anspruch zu nehmen, gibt der Besucher in das dafür vorgesehene Eingabefeld auf der Website von UsableNet die gewünschte URL ein sowie seine eigene E-Mail-Adresse (UsableNet 2006). Innerhalb weniger Minuten erhält er daraufhin eine E-Mail; diese enthält einen Link zu einem vollautomatisch generierten sog.

¹ Mai 2006: LIFT for Dreamweaver: US\$299, „Pro“ Version (voller Leistungsumfang): \$1199, „Enterprise“ Version für große Netzwerke: k. A. (UsableNet 2006). Hinzu kommt der Preis für hinreichend viele Lizenzen von Macromedia Dreamweaver.

LIFT Report mit Analysen zur Barrierefreiheit. Die Abb. 14 zeigt hierzu ein Beispiel.

Generiert wird stets eine Übersichtsseite, eine Detailseite für die vorgegebene URL (meistens wird das die Homepage sein) sowie je eine Detailseite für Unter-Seiten, höchstens jedoch insgesamt fünf Stück. Das deckt zwar nur kleinste Angebote vollständig ab, vermittelt aber einen hinreichend guten Eindruck über die Probleme, die auf dieser Site typischerweise auftreten.


<p>Description:</p> <p>The page contains a link that can be followed only by browsers that support javascripts.</p> <p>List of issues:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (line: 262) <pre><A CLASS="navi" HREF="javascript:document.SuchForm</pre> <p>How to fix:</p> <p>You should replace the link that directly starts the script with other ways to start it, like defining a button, separately defining the script (remember also the NOSCRIPT element) and binding an event (like onKeyPress) on the button to the script.</p> <p>Explanation:</p> <p>Links that activate scripts can only be followed by browsers capable of executing javascript. Not all browsers can do that. Consider for example textual browsers like lynx, or browsers coupled with screen readers, or browsers for PDAs or cellular phones. A user with such browsers would not be able to navigate the page. Even if other ways (links or buttons) to reach that destination are available, the user would face such a link, thinking that it would work as any other does. But the browser failure to follow it will increase user frustration and confusion.</p> <p>Learn More:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the HTML 4.0 standard on links ; • the W3C/WAI guideline 6. 	<p> Priority: 1 Guideline: WCAG(6.5)</p>
---	---

Abb. 15: Beispiel für eine Detailerläuterung im LIFT Report (Auszug)

Die Abb. 15 zeigt die Detailseite einer Homepage. Gut zu erkennen ist, dass das Informationsangebot zu jedem Fehler recht groß ist; weitere Informationen über den Fehlertyp findet der Benutzer durch Klick auf den entsprechenden Link.

Fazit. Die gebotene Information ist sehr detailliert und auch konstruktiv. Selbst Verweise auf weiterführende Literatur fehlen nicht. Man sieht auch hier, dass sich die Prüfung sehr stark auf der syntaktischen Ebene bewegt, was (a) vom Leser erhebliche Kenntnisse in

der Markup-Sprache verlangt, und (b) auf die Bedürfnisse der Betroffenen (pro IK) gar nicht weiter eingeht.

5.3 BIK-Kurztest

Mit dem Kurztest zur Selbstbewertung (BIK 2006a) stellt das ⇒BIK eine kostenlose, für jedermann mit Internetanschluss erreichbares Tool zur Verfügung, um Webseiten ohne Hinzuziehung eines sachkundigen Dritten fachkundig zu bewerten. Die Benutzung ist kostenlos und erfordert nur eine einmalige Anmeldung als Benutzer unter Angabe der eigenen E-Mail-Adresse sowie eines Kennworts nach Wahl. Ist man jedoch bereit, auf die Möglichkeit der dauerhaften Speicherung von Testergebnissen zu verzichten, ist eine Anmeldung nicht erforderlich.

The screenshot shows the BITV-Test Selbstbewertung web application. At the top, a breadcrumb trail reads: "Sie sind hier: bitvtest.de > Selbstbewertung > neuer Fragebogen". The header includes the BIK logo and the title "BITV-Test Selbstbewertung". On the right, there are links: "Übersicht", "► Neuen Test anlegen", "Benutzerdaten bearbeiten", and "Abmelden".

On the left, a sidebar titled "AKTUELLER STAND" displays progress information: "Bearbeitete Prüfschritte: 0 von 52", "Punktabzug: 0 Punkte", "Noch erreichbar: 100 Punkte", and "Erreichbare Bewertung: sehr gut zugänglich". Below this are buttons for "Speichern", "Druckausgabe", and "Fragebogen löschen", along with a link to "Anleitung".

The main area is titled "FRAGEBOGEN" and contains input fields for "Titel", "URL", and "Anmerkungen". There is a checkbox for "Fragebogen für andere zugänglich machen" with a link to "Funktion erläutern", and a "Passwort" field. Below this, the first section is "1. Bereitstellung äquivalenter Alternativen für Audio- und visuelle Inhalte". It includes a sub-section "1.1.1 Alternativtexte für Bedienelemente" with instructions on when the step is fulfilled or not, a "Bewertung" dropdown menu (currently showing "bitte wählen"), and an "Anmerkung" text area. A similar structure is shown for "1.1.2 Alternativtexte für Grafiken und Objekte".

Abb. 16: Der BITV-Test Selbstbewertung, bereit zur Eingabe

Wie in der Abb. 16 ersichtlich, gibt man zunächst als „Kopfdaten“ eine kurze allgemeine Beschreibung der zu prüfenden Site ein, bestehend aus Titel, URL und Anmerkungen. Man kann dann entscheiden, ob das Ergebnis für andere Benutzer dieses Tests zugänglich zu machen ist, ggf. passwortgeschützt, oder nicht.

Am Rollbalken (s. Abb. 15, linker Rand) ist erkennbar, dass diese Eingabemaske sehr lang ist. In der Tat folgen auf die Abfrage der Kopfdaten noch weitere 52 (!) Fragen, die individuell zu beantworten sind. Das wiederum lässt ahnen, dass dieser Test nicht „nebenbei“ zu erledigen ist, sondern ein hohes Maß an Zeit, Konzentration und wahrscheinlich auch Sachkenntnis erfordert.

In der praktischen Anwendung bestätigt sich diese Annahme. Auch

The screenshot shows a web interface for the BIK BITV-Test Selbstbewertung. At the top, there is a logo for BIK and the text 'BITV-Test Selbstbewertung'. Below this, a section titled 'AKTUELLER STAND' (Current Status) displays the following information:

Bearbeitete Prüfschritte	52 von 52
Punktabzug	2,5 Punkte
Erreichte Punktzahl	97,5 Punkte
Bewertung	sehr gut zugänglich

Below the table, there are two buttons: 'Speichern' (Save) and 'Druckausgabe' (Print output). At the bottom, there is a link 'Fragebogen löschen' (Delete questionnaire).

Abb. 17:
Selbstbewertungs-
ergebnis (Beispiel)

stellt man während der Arbeit kleinere Inkonsistenzen fest wie z. B. bei Frage 4.1.1 („Anderssprachige Wörter ausgezeichnet“); hier steht die Option „nicht anwendbar“ nicht zur Verfügung, auch wenn die Site gar keine anderssprachigen Wörter verwendet. Schwerer noch wiegt die Tatsache, dass die Frage 3.2.1 („Valides HTML“) sozusagen nebenbei gestellt wird. Syntaxfehler-freies Markup hat grundlegende Bedeutung für die Barrierefreiheit. Hier jedoch sind selbst für fehlerbehafteten Quelltext, also solchen, der keinesfalls mehr barrierefrei sein *kann*, trotzdem alle anderen 51 Fragen zu beantworten.

Klickt man auf die Schaltfläche *Speichern*, so wird die Tabelle am oberen linken Bildschirmrand (vgl. Abb. 15, Vergrößerung nebenstehend) mit der

Punktesumme der 52 Fragen aktualisiert. Angesichts der investierten Mühe und Zeit, aber auch im Vergleich zu Bobby und LIFT ist das enttäuschend.

Fazit. Positiv ist zu bewerten, dass die BIK mit diesem Test den Fokus eindeutig auf die Inhalte legt und nicht allein auf die Syntax. Positiv auch der didaktische Effekt, den der Test beim ausfüllenden Benutzer alleine durch seine Fragestellungen erzielt. Die negativen Aspekte überwiegen deutlich. Der Test ist zu lang, zu *ermüdend*. Es fehlen sinnvolle Abbruchkriterien. Kaum ein Benutzer wird diesen Test ein zweites Mal ausführen.

5.4 BIENE Award

Einfach für Alle (vgl. Abs. 2.4) verleiht seit 2003 alljährlich den sog. BIENE Award an „*die besten barrierefreien deutschsprachigen Internetangebote*“ (EFA 2006). Dieser Preis ist ohne pekuniäre Dotierung, aber von bereits erstaunlich hoher Bekanntheit in der Wirtschaft und infolgedessen von hohem Prestige. In einschlägigen Newsgroups war gar die Rede vom „Oskar für Barrierefreiheit“. Es gibt nicht wenige Stimmen, die die Anerkennung des BIENE Awards gleichsam als Zertifikat für barrierefreies Webdesign fordern. Immerhin ist das IFIB Institut, das mit der Durchführung der BIENE Prüfungen betraute Organ der Aktion Mensch, in der DIN CERTCO Jury (vgl. Abs. 2.6) vertreten.

Das Problem des BIENE Tests ist seine Komplexität, analog zum bereits vorgestellten BIK-Test und schlimmer noch als dort: Nicht weniger als 87 Prüfschritte sind zu absolvieren. Für Betreiber kleiner bis mittlerer Websites ist dieser „Gigant“ nicht in ökonomisch vertretbarem Rahmen durchführbar.

5.5 Zusammenfassung

Es gibt automatische und manuelle Tools zur Analyse der Barrierefreiheit im Web. Stellvertretend für die *automatischen* Tools wurden Bobby und LIFT untersucht. Beide Tools liefern eine detaillierte Analyse der Markup Syntax, mehr nicht. Weitere automatische Tools existieren zwar, bestätigen jedoch nur das Ergebnis (vgl. Ihmig 2005). Stellvertretend für die *manuellen* Tools wurden der BIK-Kurztest und der BIENE Test betrachtet. Beide gehen weit über die syntaktische Ebene hinaus und sind insofern den automatischen Tools überlegen. Allerdings verlangt ihre Durchführung regelmäßig die Beantwortung von 52 bzw. 87 Fragen. Das entspricht 3 bis 5 Stunden konzentrierter Arbeit (vgl. Anhang E) und ist Laien keinesfalls, Experten nur begrenzt zuzumuten.

Fazit. Die vorhandenen Tools befriedigen nicht. Um möglichst vielen Laien eine schnelle und kostenlose Analyse ihrer Websites zu ermöglichen, wird eine neue Methode gebraucht.

6 Der Trichter-Test

Der **Trichter-Test (TT)** ist eine vom Autor selbst entwickelte, über lange Zeit und viele Websites erprobte Methode der Barrierefreiheit-Analyse im Web.

6.1 Überblick

Der Vorgang sei bildlich betrachtet anhand der Abb. 18. Eine zu prüfende Seite befindet sich zunächst außerhalb des Trichters, noch über dessen Öffnung. Ihr Status hinsichtlich Barrierefreiheit ist noch undefiniert. Ihr Quellcode wird in den Trichter von oben eingegeben und passiert nun sukzessive mehrere Prüfstufen, genannt *Filter* oder *Filter-Stufe*. In der Folge werden diese

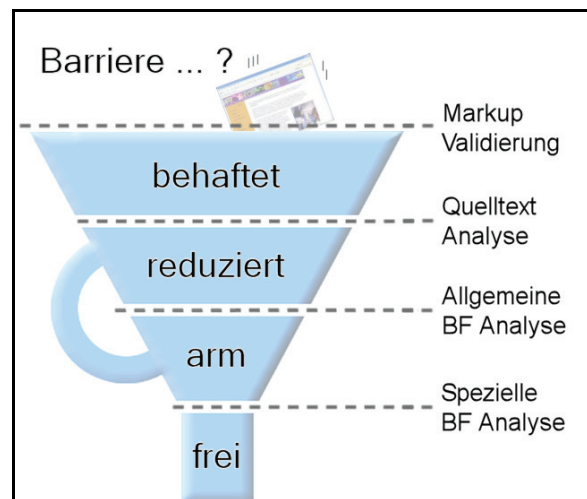


Abb. 18: Der Trichter-Test als Instrument zum Schnelltest der Barrierefreiheit

Filter, maximal 4, immer schwieriger zu passieren. Auch für den Prüfer wird der Test immer anspruchsvoller, da pro Filter zunehmend mehr Kenntnisse über bzw. Erfahrungen mit Behinderungen vorausgesetzt werden.

Vergleichbar ist das mit einer anspruchsvollen medizinischen Diagnose: Zuerst stellt der Patient als Laie selbst fest, dass „etwas nicht stimmt“. Dann sucht er den Hausarzt auf, dieser überweist ihn zum Facharzt und schließlich wird er beim erfahrenen Chefkliniker vorstellig.

Filter werden entweder erfolgreich passiert, woraufhin mit der folgenden Prüfung fortgesetzt wird, oder nicht, woraufhin die Prüfung sofort terminiert. Das Prüfungsergebnis wird mitgeteilt in Abhängigkeit von der zuletzt erfolgreich passierten Filterstufe (entspr. Abb. 18).

Die neue Methode hat zwei wesentliche Vorteile:

- **Der ökonomische Vorteil ist die hohe Geschwindigkeit, in der ein Ergebnis erzielt wird, und die minimale Anforderung an Ressourcen. Eine günstige Arbeitsteilung zwischen Maschine („obere“, syntaktische Filter) und Mensch („untere“, semantische Filter) ist möglich und sinnvoll.**
- **Der wissenschaftliche Wert ist die erstmalige allgemeingültige Definition der (Qualitäts-) Prädikate barrierebehaftet, -reduziert, -arm und -frei für Barrierefreiheit im Web.**

6.2 Filter-Stufen

Es werden nun die einzelnen Filter des Trichter-Tests ausführlich betrachtet.

6.2.1 Filter 1 von 4: Markup Validierung

Zu Beginn lässt sich über die in den Trichter begebene Eingabe noch nichts aussagen. Es ist zunächst festzustellen, ob es sich überhaupt um Markup handelt und falls ja, ob er einer syntaktischen Prüfung standhält, da eine barrierefreie Website immer syntaktisch korrekt sein muss.

Das World Wide Web Consortium (W3C) stellt zu diesem Zweck den sog. *Validator Service* zur Verfügung (W3C Markup Validator 2006). Dieser erhält als Eingabe einen zu prüfenden Quellcode, wahlweise als Upload oder per Referenz (vgl. Abb. 19). Als Ausgabe liefert er das Prüfungsergebnis als Report direkt am Bildschirm, der

die Validität der Eingabe entweder bescheinigt oder verneint, im zweiten Falle mit einem ausführlichen, konstruktiven Fehlerreport.

W3C[®] QUALITY Assurance Markup Validation Service v0.7.2

Home About... News Docs Help & FAQ Feedback

This is the W3C Markup Validation Service, a free service that checks Web documents in formats like HTML and XHTML for conformance to W3C Recommendations and other standards.

if you wish to validate specific content such as RSS/Atom feeds or CSS stylesheets or to find broken links, there are other validators and tools available.

Validate Your Markup

Validate by URL

Address:

Enter the URL of the page you want to check. Advanced options are available from the [Extended Interface](#).

Validate by File Upload

Local File:

Select the file you want to upload and check. Advanced options are available from the [Extended File Upload Interface](#).

Note: file upload may not work with Internet Explorer on some versions of Windows XP Service Pack 2, see our [information page](#) on the W3C QA Website.

Validate by Direct Input

Input the markup you would like to validate in the text area below.

Only complete documents (along with a Doctype declaration) will be validated. Advanced options are available from the [Extended Direct Input](#).

Validate:

- [by URL](#)
- [by File Upload](#)
- [by direct Input](#)

Abb. 19: Der W3C Validator Service, bereit zur Eingabe

Die Prüfungsdauer ist abhängig von der Länge des übergebenen Quellcodes und von der aktuellen Systemauslastung des Validators. Sie beträgt jedoch regelmäßig nur wenige Sekunden. So darf man legitimerweise von einem „Schnelltest“ sprechen, wenn für Aufruf, Test und kurzem Studium des Ergebnisses nicht mehr als ca. zehn Minuten zu veranschlagen sind.

Dieser Test deckt den BITV Punkt 3 ab (Korrektur Einsatz von Markup-Sprachen), insbesondere 3.2 (Markup-Dokumente gegen Grammatiken validieren), der ja von zentraler Wichtigkeit ist und sich zur rechnergestützten Durchführung anbietet. Auch auf Ver-

stöße gegen BITV Punkt 11.2 (Veraltetete Funktionen vermeiden) weist der Validator hin („deprecated functionality - do not use“).

Der Vollständigkeit halber sollte bei dieser Gelegenheit auch vom Angebot des Validators Gebrauch gemacht werden, die Stylesheets zu prüfen; hierbei ergibt sich i. d. R. ein gleich gutes bzw. schlechtes Ergebnis wie beim Markup.

Dieser Filter muss mit der Note *gut* passiert werden (Anzahl Fehler gleich Null) oder mit *sehr gut* (Keine Fehler und keine Warnungen), sonst terminiert der TT mit dem Testergebnis „fehlerhaft“ (entspricht Note **mangelhaft**).

6.2.2 Filter 2 von 4: Visuelle Quellcode Analyse

Die visuelle Präsentation einer Internetseite zum Benutzer hin ist nichts anderes als das Ergebnis der Interpretation des zu Grunde liegenden Markups durch den Browser. Alle gängigen Browser bieten dem Benutzer die Möglichkeit, dieses Markup auch uninterpretiert, sozusagen in seiner Rohform anzuzeigen.

Um dies beispielsweise im Microsoft Internet Explorer zu tun (welcher das uninterpretierte Markup als *Quellcode* bezeichnet), fährt man mit dem Mauszeiger über die angezeigte Seite, klickt dort ein Mal mit der rechten Maustaste und wählt aus dem daraufhin erscheinenden Menü den Punkt `Quelltext anzeigen`.

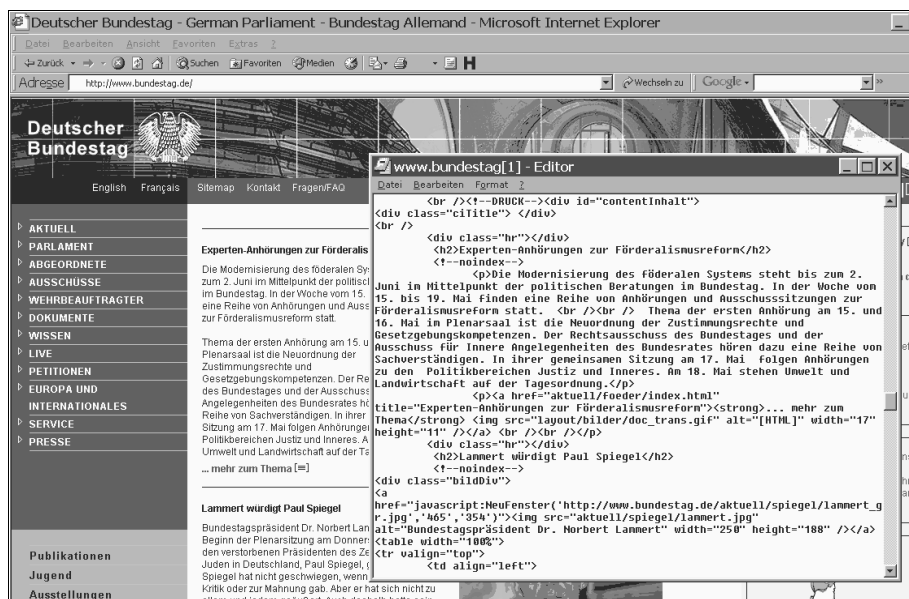


Abb. 20: Website des Deutschen Bundestags mit eingeblendetem Quelltext

Quellcodes können sehr lang sein und sind zudem oft kaum lesbar, speziell dann, wenn sie nicht von Hand codiert, sondern von einem Automaten generiert wurden. Das ist kein Problem, denn ein Lesen i. S. v. Prüfen ist auch nicht notwendig. Eine erfolgreiche Syntaxanalyse hat ja bereits stattgefunden. Es liegt valider, syntaktisch korrekt strukturierter Code vor.

Bereits mit einfachen Grundkenntnissen in der Markup-Codierung kann man dem Quellcode recht viele Informationen entnehmen. So fallen beispielsweise Strecken von Javascript-Code schnell ins Auge, und man erkennt rasch, ob das visuelle Layout der Seite auf Tabellen oder auf Stylesheets basiert. Auch entnimmt man dem Quellcode, ob Überschriften und/oder Textabsätze tatsächlich mit dem dafür vorgesehenen Markup gekennzeichnet wurden oder nicht.

Der Autor möchte nicht so weit gehen, in diesem Zusammenhang von einer *semantischen Analyse* zu sprechen, da hierfür die Grundlage durch ein fundiertes Kalkül fehlt. Gleichwohl trifft das Stichwort

Semantik durchaus die Intention bei diesem zweiten Filtervorgang. Die folgende Tabelle beschreibt die Prüfungsvorgänge.

Tabelle 12: Prüfpunkte im zweiten Filter des TT

Test Lfdnr. ^(*)	Prüfpunkt (ggf. BITV-Bezug)	Hintergrund	Dauer ca. (min) ^(*)	Beurteilung ^(**) ++ + o - --
1	Wurden Layout-Tabellen verwendet? (BITV 5.1 bis 5.6)	Layouttabellen sind im Quellcode sehr augenfällige Verstöße gegen die BITV und ein Indiz für ein eher geringes Interesse der Betreiber am Thema Barrierefreiheit.	1	
2	Werden Stylesheets verwendet? Falls ja, für welche Ausgabemedien? (BITV 3.3)	Stylesheets erlauben die Entkopplung von Content und Layout. Hinsichtlich Barrierefreiheit erleichtert das den Einsatz assistiver Technologien erheblich.	1	
3	Kann man unter Umgehung der Navigation direkt zum Content springen? (BITV 13.6)	Für Nutzer von Screenreadern eine erhebliche Erleichterung.	1	
4	Geschieht die Strukturierung des Contents durch die dafür vorgesehenen Markup Tags? (BITV 3.5, 3.6, 3.7)	dto.	5	
5	Existiert aussagefähiger alternativer Text für jede nicht rein dekorative Grafik? (BITV 1.1)	dto.	5	
6	Wird „maus-lose“ Navigation allein mittels Tastatur unterstützt (BITV 9.2, 9.4, 9.5)	Kommt not , der größten IK der Behinderten zu Gute; ist daher von zentraler Bedeutung.	2	
7	Wie hoch (quantitativ) ist der Einsatz von Javascript, Flash etc. einzuordnen? (BITV 3, 6, 10)	Je mehr clientseitige Technologie vorausgesetzt wird, desto mehr Probleme gibt es, wenn sie nicht vorhanden (oder deaktiviert) ist.	2	
Gesamtaufwand (Minuten):			17	
Ergebnis:				

Anmerkungen zur Tabelle

(*) Sowohl die Reihenfolge als auch die jeweils vorgesehene Dauer sind nur als Vorschläge des Autors aus Erfahrung zu verstehen. Abweichungen hiervon sind auf jeden Fall tolerabel.

(**) In Anlehnung an „Stiftung Warentest“: ++ = sehr gut, + = gut, o = zufriedenstellend, - = mangelhaft, -- = sehr mangelhaft.

Dieser Filter muss mindestens mit *gut* passiert werden, sonst terminiert der TT mit dem Testergebnis **barrierebehaftet**.

6.2.3 Filter 3 von 4: Prüfung allgemeiner Barrierefreiheit Kriterien

Die Syntaxanalyse wird nun allmählich verlassen; die Eingabe wird *subjektiver* i. S. v. weniger aus Automaten- denn aus Behinderten-sicht betrachtet. Eventuelle Kritikpunkte sind hier noch allgemeiner Natur, d. h. nicht auf spezielle Indikationsklassen (IK) (vgl. Kap. 2.2) eingehend. Dieser Beginn einer *kritischen Auseinandersetzung* mit einer Website ist bereits etwas schwierig zu beschreiben. Man braucht Erfahrung und ein wenig „Fingerspitzengefühl“ dafür, wie barrierefrei eine Seite einerseits daherkommt, andererseits wohl wirklich ist. Das ist vergleichbar damit, wie ein erfahrener Autofahrer eine verzwickte Verkehrssituation einschätzt.

Die Prüfung kann auf die Homepage sowie auf ca. 3-5 Folgeseiten beschränkt werden. Die folgenden Punkte sind in ihrer Gesamtheit innerhalb von wenigen Minuten erledigt; der Autor geht sie stets routinemäßig durch.

Tabelle 13: Prüfpunkte im dritten Filter des TT

Test Lfdnr. ^(*)	Prüfpunkt (ggf. BITV-Bezug)	Hintergrund	Dauer ca. (min) ^(*)	Site Beurteilung ^(*) ++ + 0 - --
1	Manuelle Eingabe der Homepage URL. Kann das einleitende „www“ entfallen?	Unter Schwerbehinderten stellt die IK mot die größte Gruppe (vgl. Kap. 2.2). Jeder überflüssige Tastendruck macht diesen Menschen das Leben unnötig schwer.	1	
2	Farbe ganz herausdrehen am Monitor. Ist die resultierende S/W Anzeige noch hinreichend kontrastreich und gut lesbar? (BITV 2.1 bis 2.3)	Wichtig natürlich für die IK seh , aber auch für Benutzer von kleinen und/oder monochromen Displays, wie Internethandys, PDAs etc.	5	

Test Lfdnr. ^(*)	Prüfpunkt (ggf. BITV-Bezug)	Hintergrund	Dauer ca. (min) ^(*)	Site Beurteilung ^(**) ++ + 0 - --
3	Darstellung von Bildern im Browser abschalten. Entsteht der Eindruck, es gingen dadurch wesentliche Informationen verloren? (BITV 1.1)	Erneut wichtig für seh , aber auch für Besucher mit Schmalband-Anschluss. Zeigt auch so etwas wie Wertschätzung für den „nicht-normalen“ Besucher.	5	
4	Sind bewegte Bilder zu sehen, auch ggf. in Werbebannern, Popups etc., und/oder ertönt unerwartet Musik? (BITV 7.1-7.4)	Beides ist unbedingt zu vermeiden für die IK neu/psy , in zweiter Linie auch für mot (haben Mehraufwand zum Schließen der Popups) und kog (verstehen evtl. den Sinn nicht).	2	
5	Sind Abkürzungen / Fremdwörter / wichtige Stichworte gekennzeichnet und erläutert? (BITV 3.7, 4.1, 4.2, 14.1)	Kommt allen Besuchern zu gute.	1	
6	Sind Links gekennzeichnet durch mindestens zwei verschiedene Mouseover-Effekte? (BITV 2, 13)	Erleichtert die Navigation vorrangig für IK seh , aber auch mot und kog .	1	
7	Im Browser verschiedene Schriftgrößen einstellen. Verändert sich die Anzeige entsprechend und wie erwartet? (BITV 3.3 bis 3.5)	Wichtig für die IK seh bereits ab leichter Sehbehinderung (Brillenträger). Guter Indikator für allgemeine Sorgfalt bei der Gestaltung von Markup und Stylesheets.	5	
Gesamtaufwand (Minuten):			20	
Ergebnis:				

Anmerkungen zur Tabelle

(*) und (**) analog Tabelle 12.

Dieser Filter muss mit der Note *gut* passiert werden, sonst terminiert der TT mit dem Testergebnis **barrierereduziert**.

6.2.4 Filter 4 von 4: Prüfung spezieller Barrierefreiheit Kriterien

Ein Internetangebot, das durch die bisherigen Schnelltests die vierte Stufe erreicht hat, muss schon weitgehend frei von Barrieren sein. Letzte Zweifel können jetzt ausgeräumt werden.

Für jede IK findet nun ein jeweils möglichst prägnanter, gleichwohl einfach und schnell durchführbarer Testschritt statt, der die zu

Grunde liegende Annahme der *Barrierefreiheit* entweder plausibilisiert oder widerlegt. Ausschlaggebendes Qualitätskriterium ist die BITV, soweit möglich. Falls nicht, so gelte ersatzweise eine Urteilsbegründung aus eigenem Ermessen, die jedoch für einen sachkundigen Dritten nachvollziehbar sein muss.

Wenn auch dieser Filter mindestens mit *gut* passiert wird, dann kann abschließend als Prädikat **barrierefrei** verliehen werden, sonst **barrierearm**.

Tabelle 14: Prüfpunkte im vierten Filter des TT

Testschritt – Dauer je max. 5-10 Minuten		Site Beurteilung	
IK	Vorschlag zur Fragestellung bzw. Durchführung nebst BITV-Referenz	Note (*)	Kurze Begründung
hör	Soweit vorhanden, sämtliche mit Ton versehenen dynamischen Inhalte prüfen. Vor allem größere Sites werden diese anbieten, z. B. in Form von Schulungs- oder Werbematerial. Existiert für jeden solchen Audiocontent eine Alternative, beispielsweise Untertitel oder Gehörlosensprache? (BITV 1.1, 1.4, 6.2, 6.5)		
kog	Hat sich der Verfasser der Texte offensichtlich bemüht, Sachverhalte und Zusammenhänge verständlich darzustellen, dazu hinreichend illustriert? Findet man Abkürzungen, Akronyme sowie z. B. fachspezifische Stichworte gekennzeichnet und klar erläutert? (BITV 4.2, 12.3, 14.1, 14.2)		
mot	Maus beiseite legen und die Site nur mit der Tastatur navigieren. Ist das überhaupt möglich und falls ja, wie komfortabel? Gelangt man möglichst „bequem“ zur Sitemap oder zu einer Bedienerhilfe? (BITV 9.4, 9.5, 12.4)		
neu/psy	Prüfen, ob es Stellen gibt, an denen sich plötzlich, unvermutet „etwas tut“, beispielsweise ein auffälliges animiertes GIF, ein Popup, ein Flash-Inserat. Falls nein, so versuche man, sich in einen Besucher mit schwächeren Nerven als man selbst einzufühlen – wirkt diese Site eher freundlich oder bedrohlich, eher einladend oder ausgrenzend, eher ruhig oder schrill? (BITV 7.1 bis 7.5, 10.1)		
seh	Diese IK ist insofern eine Ausnahme, dass die meisten wesentlichen Aspekte bereits in vorangegangenen Schnelltests Berücksichtigung fanden. Deshalb könnte an dieser Stelle auch ausnahmsweise ein etwas aufwändigerer Test durchgeführt werden wie z.B. Einsatz (zumindest Simulation) eines Screenreaders. Aber: Nur „diagonal lesen“, um den Schnelltestcharakter nicht zu gefährden! (BITV 1.3, 8.1, 9.1, 9.2)		
Zeitaufwand (ca. Minuten):		25-50	
Ergebnis:			

Anmerkungen zur Tabelle

(*) *Analog Tabelle 12.*

6.3 Vollständigkeit

Es stellt sich die Frage, ob der TT vollständig ist i. S. d. BITV, denn auf die folgenden BITV Forderungen geht er *nicht* ein:

- Punkte 1.2 und 1.5 (Server- bzw. clientseitige Imagemaps)
- Punkt 4.3 (Kennzeichnung der vorherrschend verwendeten natürlichen Sprache im Markup)
- Punkte 11.1, 11.3 und 11.4 (Verwendung öffentlich zugänglicher Technologien, hier insbes. 11.3: „Ausnahme-Erlaubnis“ für alternative barrierefreie Zugänge)
- Punkte 12.1 und 12.2 (Zur Verwendung von Frames)
- Punkt 14.3 (Durchgängige Beibehaltung des gewählten Präsentationsstils)

Es handelt sich um genau diejenigen Forderungen der BITV, die sehr zeitaufwändig sind (z. B. Kennzeichnung von Imagemaps) oder die kaum noch Verwendung finden (z. B. Frames). Der Autor hält diese Punkte für verzichtbar. Im Einzelnen:

- *Server- oder clientseitige Imagemaps* werden und wurden schon immer sehr sparsam verwendet; dahingegen sind Tests auf ihre Funktionalität und Barrierefreiheit recht aufwändig, da ja jede einzelne „Click area“ zu verifizieren ist.
- Die *vorherrschend verwendete natürliche Sprache* wird fast nie deklariert und ist, falls das tatsächlich einmal geschieht, für einen Außenstehenden nur sehr schwierig zu verifizieren (welche Sprache ist „korrekt“ in der Schweiz?).

- Kompatibilität mit *öffentlich zugänglicher oder veralteter Technologie* ist nur mit erheblichem Hard- und Softwareaufwand zu testen, da sie so zahl- und variantenreich ist; hier muss man notgedrungen kompromissbereit sein.
- *Alternative barrierefreie Zugänge*, beispielsweise Nur-Text-Seiten, sind für den Autor grundsätzlich inakzeptabel (vgl. Hellbusch 2005, S. 153).
- Gegen die Verwendung von *Frames* ist aus Sicht der Barrierefreiheit nichts einzuwenden, nur ist die Betrachtung dieser sterbenden Technologie mit unakzeptablem Aufwand verbunden (Sind die Frame-Namen aussagekräftig? Sind die Inhalte auch auf kleineren Bildschirmen noch darstellbar? Werden `<noframe>` Tags verwendet, und zwar in hilfreicher Weise?).
- Die *Prüfung auf durchgängige Beibehaltung eines Präsentationsstils* ist (a) sehr aufwändig, da ja konsequentermaßen jede einzelne Seite zu verifizieren ist, (b) eine aus Sicht des Autors unzulässige Einmischung in eine reine „Geschmackssache“.

Fazit. Der Trichter-Test entspricht den Forderungen der BITV nicht vollständig. Hinsichtlich der Anforderungen, die an ihn als praxisorientiertes Tool gestellt werden, waren Kompromisse einzugehen.

6.4 Zusammenfassung

Der Autor stellt mit seinem *Trichter-Test* (TT) eine neue Methode vor, die in ihrer Anwendung unkompliziert ist, kostenneutral und schnell. Sie kann die bisherigen Tools, gleichwohl ob automatisiert oder manuell (vgl. Kap. 5), ersetzen.

Durch den Trichter-Test haben zukünftig auch kleine Firmen sowie Privatpersonen eine Handhabe zur Analyse von Barrierefreiheit ihrer (und fremder) Websites.

Die bisher nicht eindeutigen Qualitätsprädikate barrierefrei, -arm, -reduziert und -behaftet sind nun durch den TT wohl definiert.

Auch die Ziele (3) und (4) dieser Arbeit (vgl. Abs. 1.3) konnten dadurch erreicht werden (vorbehaltlich einer noch zu erfolgenden Implementierung).

7 Weitere Fallstudien

Dieses Kapitel beschreibt ausgewählte Fallstudien zur Anwendung des Trichter-Tests.

7.1 Manchester Guitar Tech

7.1.1 Vorstellung und Umfeld

Manchester Guitar Tech (MGT) ist ein Ein-Mann-Unternehmen der Musikbranche in Manchester, England. Steve Robinson, ein Bekannter des Autors, repariert hier seit bereits rund 20 Jahren elektrische Gitarren mit großem Geschick und Anerkennung in der Branche¹. Von diesem hauptsächlichlichen Broterwerb abgesehen bietet er auch selbstgebaute und -restaurierte Gitarren zum Kauf an und erteilt oder vermittelt Unterricht, alles zu sehr moderaten Preisen, die man individuell mit ihm aushandelt.



Abb. 21: Manchester Guitar Tech Homepage

¹ Der Autor verlässt sich hier auf die Aussagen („Testimonials“) von Robinsons Kunden, zu denen bekannte britische Künstler gehören.

Mr. Robinson pflegt seine Internetpräsenz auf www.manchesterguitartech.co.uk gewissenhaft und regelmäßig. Mit typisch britischem Understatement präsentiert er dem Besucher auf insgesamt ca. 20 Seiten, was er für ihn tun kann und möchte, welche Prominenten seine Dienste bereits erfolgreich beansprucht haben, und bietet technische und musikalische „Tipps und Tricks“ in großer Zahl. Nebenher finden sich am rechten Bildschirmrand einige *Google Adsense* und andere Anzeigen. Eventuell bedingt durch einen tragischen Schicksalsschlag in seiner Familie hat sich Mr. Robinson frühzeitig mit Barrierefreiheit befasst und die MGT Site bereits recht umfangreich entsprechend eingerichtet – viel weiter gehend sogar, als man es zur Zeit von einer kleinen kommerziellen Seite in UK erwarten darf¹.

Tabelle 15: Website Gegenüberstellung – MGT vs. PharmaCorp

	pharmacorp.de	mgt.co.uk
Art: Kommerziell, öffentlich, gemeinnützig	kommerziell	kommerziell
Firmengröße (Anz. Mitarbeiter, ca.)	> 2.500	1
Größe der Website (Anzahl Seiten, ca.)	> 350	25 - 30
Erstellung, Wartung, Pflege durch wen?	Agentur	Besitzer
Intention der Site: Was bzw. wen will man erreichen? (Top 3)	1. Imageverbesserung 2. Kundenservice (Ärzte) 3. Patienteninformation	1. Eigenwerbung 2. Kundenservice (Musiker) 3. Allg. Information
Warum Barrierefreiheit für die Website?	Image, Reputation, evtl. Wettbewerbsvorteil	Eigeninitiative

¹ In der Tat verfügt das Königreich seit 1999 über einen nationalen „*Disability Discrimination Act*“ (DDA) mit Gesetzescharakter, der Konformität von allen (!) Internetangeboten einfordert, deutlich weiter gehend also als die BITV. Allerdings geschieht das nicht unter Strafandrohung; aus diesem Grunde, vermutet der Autor, ist die Befolgung des DDA noch gering (vgl. Webcredible 2006 S.5 ff).

Im direkten Vergleich mit pharmacorp.de (vgl. Kap. 4) finden sich wesentliche Unterschiede schon in quantitativer Hinsicht. Den kommerziellen Hintergrund haben beide Sites gemeinsam. Die Intentionen der Website sind ähnlich und wären vermutlich gleich, würde nicht das \Rightarrow HWG die Eigen- und Produktwerbung im Pharmabereich unter Strafe stellen.

Als weitere Gemeinsamkeit ist festzustellen, dass sich beide Betreiber zur Einführung der Barrierefreiheit *nicht* vorrangig aus ethischen Gründen entschlossen haben.

7.1.2 Die MGT Site im Trichter-Test

Bei einer Firma in der Größenordnung von MGT wäre eine Vorgehensweise wie bei PharmaCorp, mit Projektteam, Fragebogenaktion und mehrfacher Angebotseinholung (vgl. Abs. 4.3) vom Aufwand her sicher unangemessen. Deshalb soll der in Kap. 6 vorgestellte Trichter-Test auf die MGT Site angewendet werden. Da Mr. Robinson selbst über das hierzu notwendige Know-How verfügt, muss er für den Test keinerlei Ressourcen einsetzen außer etwas Zeit. (N. B. Das notwendige Mindestmaß an Know-How wird nicht in jedem kleinen Betrieb vorhanden sein. Gleichwohl hält der Autor es heutzutage für unproblematisch, im Bekanntenkreis oder auch bei einer Beratungsfirma gegen „kleines Geld“ eine helfende Hand zu finden.)

Bildlich gesprochen wird nun die MGT Site in den Trichter gegeben und beim Passieren der Filterstufen beobachtet.

Filter 1 von 4: Markup Validierung

Zu Beginn ist durch geeignete syntaktische Analyse des Markupcodes festzustellen, ob dieser valide ist. Hierzu wird der bereits vorgestellte „Validator“ Service (W3C Markup Validator 2006) des World Wide Web Consortiums verwendet. Als Eingabe erhält der Validator den Markup Code der MGT Homepage per Referenz.

Das Prüfungsergebnis erscheint schon nach wenigen Sekunden als Report am Bildschirm, wie gezeigt in Abb. 22.

The screenshot displays the W3C Markup Validation Service v0.7.2 interface. At the top, there is a navigation bar with links: Home, About..., News, Docs, Help & FAQ, and Feedback. The main content area shows the validation results for the URL `http://manchesterguitartech.co.uk/`. The result is "Passed validation". Below this, the encoding is set to "iso-8859-1" and the doctype is "XHTML 1.0 Strict". The root namespace is `http://www.w3.org/1999/xhtml`. A "Revalidate With Options" section contains checkboxes for "Show Source", "Show Outline", "Show Parse Tree", "Validate error pages", "no attributes", and "Verbose Output". A note states: "The Validator XML support has some limitations." A large green banner at the bottom of the main content area reads "This Page Is Valid XHTML 1.0 Strict!". Below this, a "Tip Of The Day" section suggests using `<link>s` in the document. The final section provides a detailed explanation of the validation result and includes an HTML snippet for displaying the W3C Valid XHTML 1.0 Strict icon.

W3C[®] QUALITY Assurance Markup Validation Service v0.7.2

Home About... News Docs Help & FAQ Feedback

Result: Passed validation

Address: `http://manchesterguitartech.co.uk/`

Encoding: iso-8859-1 (detect automatically)

Doctype: XHTML 1.0 Strict (detect automatically)

Root Namespace: `http://www.w3.org/1999/xhtml`

Revalidate With Options

Revalidate: ☐ Show Source ☐ Show Outline ☐ Show Parse Tree ☐ Validate error pages ☐ no attributes ☐ Verbose Output

Help on the options is available.

Note: The Validator XML support has some limitations.

This Page Is Valid XHTML 1.0 Strict!

Tip Of The Day: **Use `<link>s` in your document**

The document located at `<http://manchesterguitartech.co.uk/>` was checked and found to be valid XHTML 1.0 Strict. This means that the resource in question identified itself as "XHTML 1.0 Strict" and that we successfully performed a formal validation using an SGML or XML Parser (depending on the markup language used).

W3C XHTML 1.0 To show your readers that you have taken the care to create an interoperable Web page, you may display this icon on any page that validates. Here is the HTML you could use to add this icon to your Web page:

```
<p>
<a href="http://validator.w3.org/check?uri=referer"></a>
</p>
```

If you like, you can download a copy of this image (in PNG or GIF format) to keep in your local web directory, and change the HTML fragment above to reference your local image rather than the one on this server.

If you use CSS in your document, you should also check it for validity using the W3C CSS Validation Service.

Abb. 22: MGT Homepage: Testergebnis des W3C Validator Services

Die Abbildung zeigt den vollständigen Report. Da weder schwere Fehler noch Warnungsfehler vorliegen, wird der Filter mit der Note *sehr gut* passiert.

Bei dieser Gelegenheit wurde auch vom Angebot des Validators Gebrauch gemacht, die Stylesheets zu prüfen; auch das ergab keinerlei Beanstandungen.

Filter 2 von 4: Visuelle Quellcode Analyse

Im Falle der MGT Homepage sieht der Quelltext aus wie in Abb. 23

The image shows a snippet of HTML source code for the MGT Homepage. Five callouts (A-E) highlight specific parts of the code:

- A:** Points to the CSS style tags at the top of the document:


```
<style type="text/css" media="screen">@import "gu
<style type="text/css" media="print">@import "gui
```
- B:** Points to the header section:


```
<div class="header">
  <p class="accessfeature"><a
  <div class="logo"><img alt="
    <h1>High quality electric
  </h1>
</div>
```
- C:** Points to a paragraph of text:


```
robinson.jpg" alt="Steve Robinson" />My name is
musicians of Northwest England and beyond at ver
d like to call me
```
- D:** Points to a list of links:


```
<ul>
  <li><a tabindex="1" class="selecte
  <li><a tabindex="2" title="Guitar
  <li><a tabindex="3" title="Pickup
  <li><a tabindex="4" title="Fitting
  <li><a tabindex="5" title="Repair
  <li><a tabindex="6" title="Finish
  <li><a tabindex="7" title="Buildi
  <li><a tabindex="8" title="Buy ni
  <li><a tabindex="9" title="Online
  <li><a tabindex="10" accesskey="3
  <li><a tabindex="11" accesskey="8
  <li><a tabindex="12" title="Contac
```
- E:** Points to the Google Analytics script at the bottom:


```
<script src="http://www.google-analytics.com/urchin.js"
</script>
<script type="text/javascript">
  _uacct = "UA-121637-1";
  urchinTracker();
</script>
```

Abb. 23: MGT Homepage: Quellcode mit ausgewählten Fundstellen (Erläuterungen im Text)

gezeigt.

Die Abb. 23 zeigt auf ihrer linken Seite eine verkleinerte Darstellung des gesamten Quellcodes der Homepage; auf der rechten Seite hat der Autor fünf ausgewählte Ausschnitte vergrößert hervorgehoben, die im folgenden Text diskutiert werden sollen. Jede dieser Vergrößerungen trägt einen Buchstaben (A) bis (E) zur Referenz und verweist grafisch auf ihre zugehörige Fundstelle im Quellcode.

Der Quellcode selbst ist in dieser Darstellung nicht mehr lesbar, das ist aber für den Überblick nicht notwendig. Der gewonnene Eindruck ist positiv (vgl. Tab. 16).

Tabelle 16: Die MGT Website im zweiten Filter des TT

Test Lfdnr. (*)	Prüfpunkt (ggf. BITV-Bezug)	Hintergrund	Dauer ca. (min)	MGT Site Beurteilung ++ + 0 - --
1	Wurden Layout-Tabellen verwendet? (BITV 5.1 bis 5.6)	Layouttabellen sind im Quellcode sehr augenfällige Verstöße gegen die BITV und ein Indiz für ein eher geringes Interesse der Betreiber am Thema Barrierefreiheit.	1	++ keinerlei Verwendung von Layouttab.
2	Werden Stylesheets verwendet? Falls ja, für welche Ausgabemedien? (BITV 3.3)	Stylesheets erlauben die Entkopplung von Content und Layout. Hinsichtlich Barrierefreiheit erleichtert das den Einsatz assistiver Technologien erheblich.	1	+ ja, für Bildschirm und Drucker (A) (*)
3	Kann man unter Umgehung der Navigation - direkt zum Content springen? (BITV 13.6)	Für Nutzer von Screenreadern eine erhebliche Erleichterung.	1	++ ja (B) (**)
4	Geschieht die Strukturierung des Contents durch die dafür vorgesehenen Markup Tags? (BITV 3.5, 3.6, 3.7)	dto.	5	++ ja, sehr stringent (B), (D).

Test Lfdnr. ^(*)	Prüfpunkt (ggf. BITV-Bezug)	Hintergrund	Dauer ca. (min)	MGT Site Beurteilung ++ + o - --
5	Existiert aussagefähiger alternativer Text für jede nicht rein dekorative Grafik? (BITV 1.1)	dto.	5	+ ja, aber der Text könnte ausführlicher sein (C)
6	Wird „maus-lose“ Navigation allein mittels Tastatur unterstützt (BITV 9.2, 9.4, 9.5)	Kommt mot , der größten IK der Behinderten zu Gute; ist daher von zentraler Bedeutung.	2	++ ja, vorbildlich, mittels tab-index und accesskey (D) plus ausführlichem Hilfetext.
7	Wie hoch (quantitativ) ist der Einsatz von Javascript, Flash etc. einzuordnen? (BITV 3, 6, 10)	Je mehr clientseitige Technologie vorausgesetzt wird, desto mehr Probleme gibt es, wenn sie nicht vorhanden (oder deaktiviert) ist.	2	+ Nur sehr wenig Javascript (E), und nur zu rein statistischen Zwecken.
Gesamtaufwand (Minuten):			17	++ sehr gut
Ergebnis für MGT:				

Anmerkungen zur Tabelle

- (*) Für ein „sehr gutes“ Ergebnis erwartet der Autor auch die Medien Sprachausgabe („aural“) und Braillezeile („braille“). Diese werden zwar zur Zeit noch spärlich unterstützt, sollten aber vorbereitend schon jetzt eingebunden werden – es spricht jedenfalls nichts dagegen.
- (**) Genau betrachtet wurde hier nicht die Umgehung der Navigation hin zum Content ermöglicht, sondern umgekehrt die Umgehung des Contents hin zur Navigation. Das ist i. S. d. Bundesgleichstellungsgesetz gleichermaßen akzeptabel.

Dieser Filter muss mindestens mit *gut* passiert werden, was auch der Fall ist.

Filter 3 von 4: Analyse allgemeiner Barrierefreiheit Kriterien
Definitionsgemäß wird der Abstand von der reinen Syntaxanalyse nun noch weiter vergrößert. Zu prüfen sind Websites nun noch weniger aus Automaten- und immer mehr aus medizinischer- bzw. Behindertensicht. Kritikpunkte sind im dritten Filter zunächst noch allgemein gehalten und nicht auf spezielle IK bezogen. Es beginnt nun die Phase der *kritische Auseinandersetzung* mit der Website.

Die folgenden Punkte sind in ihrer Gesamtheit innerhalb weniger Minuten erledigt. Jeder Anwender entwickelt hierfür vermutlich seine eigene „Routine“.

Tabelle 17: Die MGT Website im dritten Filter des TT

Test Lfdnr. (*)	Prüfpunkt (ggf. BITV-Bezug)	Hintergrund	Dauer ca. (min)	MGT Site Beurteilung ++ + o - --
1	Manuelle Eingabe der Homepage URL. Kann das einleitende „www“ entfallen?	Unter Schwerbehinderten stellt die IK mot die größte Gruppe (vgl. Abs. 2.2); jeder überflüssige Tastendruck macht diesen Menschen das Leben unnötig schwer.	1	++ ja, kann entfallen
2	Farbe ganz herausdrehen am Monitor. Ist die resultierende S/W Anzeige noch hinreichend kontrastreich und gut lesbar? (BITV 2.1 bis 2.3)	Wichtig natürlich für die IK seh , aber auch für Benutzer von kleinen und/oder monochromen Displays, wie Internet-handys, PDAs etc.	5	+ ja, guter Eindruck ++ Text o Bilder
3	Darstellung von Bildern im Browser abschalten. Entsteht der Eindruck, es gingen dadurch wesentliche Informationen verloren? (BITV 1.1)	Erneut wichtig für seh , aber auch für Besucher mit Schmalband-Anschluss. Zeigt auch so etwas wie Wertschätzung für den „nicht-normalen“ Besucher.	5	++ ja, sehr gut: Kein einziges Bild ist ohne aussagefähigen Ersatztext.

Test Lfdnr. ^(*)	Prüfpunkt (ggf. BITV-Bezug)	Hintergrund	Dauer ca. (min)	MGT Site Beurteilung ++ + o - --
4	Sind bewegte Bilder zu sehen, auch ggf. in Werbebannern, Popups etc., und/oder ertönt unerwartet Musik? (BITV 7.1-7.4)	Beides ist unbedingt zu vermeiden für die IK neu/psy , in zweiter Linie auch für mot (haben Mehraufwand zum Schließen der Popups) und kog (verstehen evtl. den Sinn nicht).	2	++ nein, nichts dergleichen
5	Sind Abkürzungen / Fremdwörter / wichtige Stichworte gekennzeichnet und erläutert? (BITV 3.7, 4.1, 4.2, 14.1)	Kommt allen Besuchern zu gute.	1	-- nein, kein einziges Mal
6	Sind Links gekennzeichnet durch mindestens zwei verschiedene Mouseover-Effekte? (BITV 2, 13)	Erleichtert die Navigation vorrangig für IK seh , aber auch mot und kog .	1	++ ja, Farbwechsel und Mauszeiger-Änderung
7	Im Browser verschiedene Schriftgrößen einstellen. Verändert sich die Anzeige entsprechend und wie erwartet? (BITV 3.3 bis 3.5)	Wichtig für die IK seh bereits ab leichter Sehbehinderung (Brillenträger). Guter Indikator für allgemeine Sorgfalt bei der Gestaltung von Markup und Stylesheets.	5	+ ja, aber die Darstellung sehr großer Schriften könnte besser gelöst werden
Gesamtaufwand (Minuten):			20	+ gut
Ergebnis für MGT:				

Erneut ist das Ergebnis für die MGT Site positiv. Allein Testpunkt Nr. 5 fiel negativ aus; das zu Grunde liegende Problem ist aber leicht zu beheben.

Filter 4 von 4: Analyse spezieller Kriterien pro Indikationsklasse

In Abs. 6.2 wird gesagt, dass ein Internetangebot, welches durch die bisherigen Filter bis zu dieser vierten Stufe vorgedrungen sei, schon weitgehend barrierefrei ist. Sollten noch letzte Zweifel daran bestehen, so könnten sie in dieser abschließenden Prüfung ausgeräumt werden.

Zweifel an der Barrierefreiheit speziell der MGT Site bestehen in der Tat nicht mehr. Dennoch sei dieser abschließende Test exemplarisch vollzogen wie folgt.

Tabelle 18: Die MGT Website im vierten Filter des TT

Testschritt – Dauer je max. 5-10 Minuten		Beurteilung	
IK	Vorschlag zur Fragestellung bzw. Durchführung nebst BITV-Referenz	Note	Kurze Begründung
hör	Soweit vorhanden, sämtliche mit Ton versehenen dynamischen Inhalte prüfen. Vor allem größere Sites werden diese anbieten, z. B. in Form von Schulungs- oder Werbematerial. Existiert für jeden solchen Audiocontent eine Alternative, beispielsweise Untertitel oder Gehörlosensprache? (BITV 1.1, 1.4, 6.2, 6.5)	/	Kein Urteil möglich, da MGT über keinen derartigen Content verfügt. Das ist oft der Fall in kleinen bis mittleren Sites und soll nicht zur Abwertung führen.
kog	Hat sich der Verfasser der Texte offensichtlich bemüht, Sachverhalte und Zusammenhänge verständlich darzustellen, dazu hinreichend illustriert? Findet man Abkürzungen, Akronyme sowie z. B. fachspezifische Stichworte gekennzeichnet und klar erläutert? (BITV 4.2, 12.3, 14.1, 14.2)		Die verwendete Sprache erscheint neutral (weder zu fachspezifisch noch simplistisch). Akronyme und Abkürzungen sind hier nicht zu finden, fachliche Stichworte dagegen oft, und diese werden leider nicht erklärt.
mot	Maus beiseite legen und die Site nur mit der Tastatur navigieren. Ist das überhaupt möglich und falls ja, wie komfortabel? Gelangt man möglichst „bequem“ zur Sitemap oder zu einer Bedienerhilfe? (BITV 9.4, 9.5, 12.4)	++	Von essentieller Bedeutung für die größte Gruppe von Behinderten. Auf MGT vorbildlich gelöst und konsequent durchgezogen.

Testschritt – Dauer je max. 5-10 Minuten		Beurteilung	
IK	Vorschlag zur Fragestellung bzw. Durchführung nebst BITV-Referenz	Note	Kurze Begründung
neu/psy	Prüfen, ob es Stellen gibt, an denen sich plötzlich, unvermutet „etwas tut“, beispielsweise ein auffälliges animiertes GIF, ein Popup, ein Flash-Inserat. Falls nein, so versuche man, sich in einen Besucher mit schwächeren Nerven als man selbst einzufühlen – wirkt diese Site eher freundlich oder bedrohlich, eher einladend oder ausgrenzend, eher ruhig oder schrill? (BITV 7.1 bis 7.5, 10.1)	++	Sehr ruhige, sachliche Atmosphäre. Freundliches Bild des Siteowners auf der Homepage wirkt einladend. Keinerlei unerwartet auftauchende Werbung oder sonstige Animation.
seh	Diese IK ist insofern eine Ausnahme, dass die meisten wesentlichen Aspekte bereits in vorangegangenen Schnelltests Berücksichtigung fanden. Deshalb könnte an dieser Stelle auch ausnahmsweise ein etwas aufwändigerer Test durchgeführt werden wie z.B. Einsatz (zumindest Simulation) eines Screenreaders. Aber: Nur „diagonal lesen“; um den Schnelltestcharakter nicht zu gefährden! (BITV 1.3, 8.1, 9.1, 9.2)	++	Einen sehr guten kostenlosen Simulator findet man bei WebAIM (2006). Hier schneidet MGT hervorragend ab. Offensichtlich wurde der Wortlaut eines jeden einzelnen Links mit Bedacht gewählt. Ein Sehbehinderter sollte diese Site problemlos navigieren können.
Zeitaufwand (ca. Minuten):		25-50	
Ergebnis für MGT:		+	gut

Das gute Ergebnis auch in diesem vierten Test überrascht nicht. Allenfalls könnte dem Bedarf der kognitiv behinderten Besucher mehr Entgegenkommen gezeigt werden; das allerdings führt nicht zu einer signifikanten Abwertung des Ergebnisses.

7.1.3 Abschließende Beurteilung

Es seien die Ergebnisse für MGT kurz zusammengefasst wie folgt:

Tabelle 19: Trichter vs. BIK: MGT Site

Trichter-Test						BITV-Selbsttest nach BIK	
Filter Nr.				Endergebnis	Zeitaufwand insges. ca.	Endergebnis	Zeitaufwand insges. ca.
1	2	3	4				
+	++	+	+	barrierefrei	50 min	97,5 Punkte von 100	180 min

Mit einem Ressourcen-Einsatz von nicht einmal einer einzigen Mannstunde war es möglich, ein recht breites Bild der MGT Site zu erhalten und sie realistisch zu bewerten, sowohl projektbegleitend als auch abschließend. Eingestuft wurde sie mit dem bestmöglichen Testergebnis, dem Prädikat *barrierefrei*. Eine vergleichbar klare Aussage erhält man durch den BITV-Selbsttest nach BIK (vgl. Kap. 5.3) nicht. Gleichwohl ist ein Ergebnis von 97,5% der erreichbaren Punktezahl sicher als vergleichbar positiv einstufen und es ist festzuhalten, dass sich beide Tests gegenseitig bestätigen.

Der Autor empfand die Durchführung des Trichter-Tests als schlüssig und angenehm, die des BITV-Selbsttests hingegen als Zumutung. Speziell den Punkt 6.1.1 (Prüfung der Nutzbarkeit der Seite auch ohne Stylesheets) empfand er subjektiv als zu aufwändig, und notierte bei Punkt 12.1.1, der 43. von 53 Fragen, dass Konzentration und Motivation schon merklich nachließen („Wann ist das *endlich* zu Ende?“).

Ein Ausdruck der vollständigen Prüfprotokolle der MGT Site, sowohl des Trichter-Tests als auch des BITV-Selbsttests, befindet sich im Anhang G.

7.2 Vergleich: Trichter- vs. BIK-Kurztest

In weiteren Fallstudien wird der Trichter-Test nun auf ausgewählte behördliche und andere Websites angewandt und dabei jeweils mit Expertenurteilen der \Rightarrow BIK verglichen.

Das Bundesgleichstellungsgesetz und die BITV sind wie beschrieben für alle Behördenportale und für alle anderen Angebote der öffentlichen Hand seit dem 1. Januar 2006 verbindlich (vgl. Kap. 2.3). Diese Angebote sollten also bereits barrierefrei sein.

Zu untersuchen ist also pro Site:

- Wie gut ist die Umsetzung der BITV gelungen, sprich wie zugänglich sind die Sites inzwischen tatsächlich geworden, und ...
- ... wie gut gibt der Trichter-Test diese Tatsache wieder?

Vorausgesetzt sei, dass der BIK-Kurztest eine allgemein anerkannte Prüfmethode ist, die anhand einer Punktevergabe die Barrierefreiheit einer Site *de facto* feststellt. Dann reicht es zu zeigen, dass **der TT für die gleiche Eingabe regelmäßig die gleiche Ausgabe liefert wie der BIK-Kurztest**. Dies wird nachfolgend anhand einer Anzahl Stichproben von Sites verschiedenartigster Herkunft und Intention plausibilisiert. Abweichende Einzelfälle werden notiert und begründet.

Was ist unter „die gleiche Ausgabe liefern“ zu verstehen? Zur Beantwortung dieser Frage sei jedem möglichen Punktintervall, das vom BIK-Kurztest-Team festgelegt wurde (vgl. BIK 2006a), die entsprechende TT-Terminologie gegenübergestellt:

Tabelle 20: Trichter vs. BIK: Bewertungen

BIK-Kurztest		Trichter-Test
Erreichte Punktzahl (von 100)	Ergebnis	Prädikat
95 bis 100	sehr gut zugänglich	barrierefrei
90 bis 94,5	gut zugänglich	barrierearm
80 bis 89,5	eingeschränkt zugänglich	barrierereduziert
weniger als 80	schlecht zugänglich	barrierebehaftet (bzw. <i>fehlerhaft</i> bei stark fehlerbehaftetem Markup)

Die Tabellen der folgenden Unterabschnitte nennen nur die Prüfungsergebnisse pro Site. Vollständige Prüfprotokolle findet der Leser im Anhang E.

7.2.1 Behördenportale und andere Angebote der öffentlichen Hand

Es wird begonnen mit einer Reihe verhältnismäßig bekannter Bundes- und anderer öffentlicher Angebote, für die ein BIK-Test bereits vorliegt.

Tabelle 21: Trichter vs. BIK: Behörden / Öffentliche

Site (Domäne) ^(*)	Trichter-Test						BIK-Test ^(**)
	1	2	3	4	Ergebnis: barriere..?	Zeit (Min.)	Punkte von 100
arbeitsagentur.de Bundesagentur für Arbeit (ehem. Arbeitsamt)	--				fehlerhaft	10	84,5
bpb.de Bundeszentrale für politische Bildung	+	-			..behaftet	20	64
bundesbank.de	++	++	o		..reduziert	25	82
bundespraesident.de	-				fehlerhaft	8	93

Site (Domäne) ^(*)	Trichter-Test						BIK-Test ^(**) Punkte von 100
	1	2	3	4	Ergebnis: barriere..?	Zeit (Min.)	
bundeswehr.de	+	++	+	o	..arm	35	88
bzga.de Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung	+	+	+	o	..arm	40	90
deutschland.de Infoportal der Bundesregierung zu aktuellen Ereignissen in Deutschland	++	+	+	+	..frei	20	97

Anmerkungen zur Tabelle

(*) In alphabetisch aufsteigender Reihenfolge.

(**) Quelle: ⇒BIK (Herausg.): „BIK Test umsetzen - jetzt!“
(<http://www.bik-online.info/test/bitv/index.php>, Abruf: 8.06.2006). Hier sind im Verlauf auch die zugehörigen detaillierten Testberichte zu finden.

Auffällig sind die abweichenden Urteile bei den Sites *bundespraesident.de* und *arbeitsagentur.de*. Das ist leicht erklärt, ist doch davon auszugehen, dass syntaktische Korrektheit eine notwendige Bedingung für Barrierefreiheit im Web ist. In den vorliegenden Fällen wurden mehrere schwerwiegende Syntaxfehler im Markup festgestellt, was vereinbarungsgemäß zum sofortigen TT-Abbruch führte. Die BIK hingegen ist hier wesentlich toleranter; Syntaxfehler führen hier nur zum Abzug weniger Strafpunkte.

Eine weitgehende Übereinstimmung beider Testmethoden ist erkennbar. Festzuhalten ist die Tatsache, dass jeder TT *wesentlich* weniger Zeit gekostet hat als der entsprechende BIK-Test (15-40 Minu-

ten gegenüber ca. 3-5 Stunden¹⁾ und zudem völlig kostenlos war. Der TT hat diesen Praxis-Test bestanden.

7.2.2 Sites von teil-öffentlichen oder mit der öffentlichen Hand assoziierten Stellen

Viele Stellen des öffentlichen Leben werden mit behördlicher Öffentlichkeit assoziiert, obwohl sie nur teilweise Bund, Land oder Kommune unterstehen und ansonsten kaufmännisch unabhängig wirtschaften. Beispiele hierfür sind Verkehrsbetriebe, Rundfunkanstalten und Krankenkassen. Die BITV findet hier keine unmittelbare Anwendung, was nach Meinung des Autors nur eine Frage der Zeit ist.

Für die zweite Vergleichsrunde zwischen TT und BIK-Kurztest sei eine Auswahl von Sites aus dieser Kategorie untersucht.

Tabelle 22: Trichter vs. BIK: Teil-Öffentliche Stellen

Site (Domäne)	Trichter-Test						BIK-Test Punkte von 100
	1	2	3	4	Ergebnis: barriere..?	Zeit (Min.)	
br-online.de/wetter Wetterbericht des Bayerischen Rundfunks	+	+	+	++	..frei	30	95
bvg.de Berliner Verkehrsbetriebe	o	+	++	o	..arm	35	88,5
rki.de Robert-Koch-Institut (Einrichtung der Bundesregierung zur Krankheitsüberwachung und -Prävention)	++	+	o		..reduziert	20	83,5
tagesschau.de	++	+	+	-	..arm	35	92,5

¹ Gemäß Auskunft des BIK-Mitglieds Herrn Thomas Mayer, Blinden- und Sehbehindertenverein Hamburg e.V., per E-Mail vom 10.06.2006 (liegt dem Autor vor).

Site (Domäne)	Trichter-Test						BIK-Test Punkte von 100
	1	2	3	4	Ergebnis: barriere..?	Zeit (Min.)	
tk-online.de Techniker Krankenkasse	-				fehlerhaft	10	91,5

Übereinstimmung beider Methoden ist erneut erkennbar. Wieder gab es eine Ausnahme, diesmal bei *tk-online.de*. Der BIK-Test hatte die hohe Anzahl Syntaxfehler im Markup dieser Site toleriert, der TT nicht. Insgesamt ist auch dieser zweite Vergleich zwischen TT und BIK-Test als erfolgreich zu bezeichnen.

7.2.3 Kommerzielle Angebote

Als Probanden für diese dritte und letzte Vergleichsrunde zwischen TT und BIK-Kurztest sollen allgemein bekannte Sites aus dem kommerziellen Bereich dienen. Dieser Bereich ist zur Zeit vermutlich weder bei seinen Benutzern noch bei seinen Entwicklern mit Barrierefreiheit gedanklich verbunden, zumindest nicht primär. Vermutlich trifft man hier auf ein ganz anderes Testumfeld als bisher.

Unter den bereits zur Auswahl zur Verfügung stehenden BIK-Kurztests finden sich erfreulicherweise bereits viele allgemein bekannte Namen (vgl. Tab. 23).

Tabelle 23: Trichter vs. BIK: Kommerzielle Angebote

Site (Kurz-URL)	Trichter-Test						BIK- Test Punkte von 100
	1	2	3	4	Ergebnis: barriere..?	Zeit (Min.)	
banking.postbank.de Das Online-Banking Ange- bot der Postbank	o	+	+	o	..arm	20	91,5
ebay.de	--				fehlerhaft	7	76
gmx.de	-				fehlerhaft	10	83,5
lufthansa.de	o	+	o		..reduziert	3	87
stern.de Die illustrierte Zeitschrift	o	+	o		..reduziert	11	84

Diese Ergebnisse (nicht die Vergleichsmethode) sind enttäuschend. Insbesondere ebay, eine der wichtigste Handelsplattform der Welt, ist derart fehlerhaft, dass zumindest mittelfristig der Fokus der Entwickler auf der Konsolidierung der Plattform liegen wird. Auch die Lufthansa präsentiert sich mit Layouttabellen und mit Bildern ohne Alt-Tags wenig vorteilhaft.

Trichter- und BIK-Kurztest liefern erneut für alle nicht-fehlerhaften Sites das gleiche Ergebnis.

7.3 Zusammenfassung

Der Trichter-Test (TT) ist neue Methode zur Analyse der Barrierefreiheit für gegebene Websites. Sie ist in ihrer Anwendung schnell, kostenneutral und unkompliziert. In der Praxis zeigt sich der TT durch sein „menschliches“ Problemverständnis den rein syntax-orientierten Vollautomaten wie z. B. Bobby oder LIFT überlegen. Vergleiche mit der vom Ansatz her einzig vergleichbaren Methode, dem Kurztest der \Rightarrow BIK, ergeben regelmäßig äquivalente Ergebnisse – wobei sich allerdings der TT erheblich ressourcenschonender zeigt.

Offen war bisher noch die Frage nach der Validität des Verzichts auf „die Zeitdiebe“ (vgl. Kap. 6.3). Sowohl unser empirischer Ansatz in diesem Kapitel als auch die bisherige Praxiserfahrung des Autors zeigen, dass der beabsichtigte (zeitsparende) Effekt durchaus erzielt wird. Er führt *nicht* zu erkennbaren Qualitätseinbußen.

Sollte sich die Anwendung des TT über die Zeit als valide und verlässlich erweisen, werden auch zukünftig kleine und kleinste Firmen besser in der Lage sein als bisher, barrierefreie Websites zu erstellen.

Speziell zur MGT Site ist nachzutragen, dass sie abgesehen von den vorbenannten kleineren Unstimmigkeiten vorbildlich konzipiert und implementiert wurde. Sie erhielt folgerichtig das Prädikat *barrierefrei*.

8 Exkurs: Expertensysteme

Dieser Exkurs erörtert das benötigte Basiswissen über Expertensysteme.

8.1 Einführung

8.1.1 Überblick

Expertensysteme (ES) sind ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz (KI). Als Erfinder und Wegbereiter gilt E. Feigenbaum; nach seiner Definition (Scheer 1990 S. 169) ist ein Expertensystem ...

„... ein intelligentes Computerprogramm, das Wissen und Inferenzverfahren benutzt, um Probleme zu lösen, die immerhin so schwierig sind, dass ihre Lösung beträchtliches menschliches Fachwissen (Expertenwissen) erfordert.“

Nun sind mit *schwierig* eben nicht jene Aufgaben gemeint, die man mit Tabellenkalkulationen oder anderen „ausprogrammierten“ Lösungen in den Griff bekommt. Vielmehr geht es um solche Probleme, bei denen selbst die *Vorgehensweise* zur Problemlösung im Dunkeln liegt – vom meist unvollständigen Input ganz abgesehen. In der KI spricht man in solchen Fällen traditionell von *schlecht strukturierten* Problemen.

Eine weitere Veranschaulichung bietet die Abb. 24. Heute noch mehr als vor 15 Jahren, als diese Skizze entstand, bietet die „klassische“ Datenverarbeitung Standard-Lösungen (ERP-Systeme,

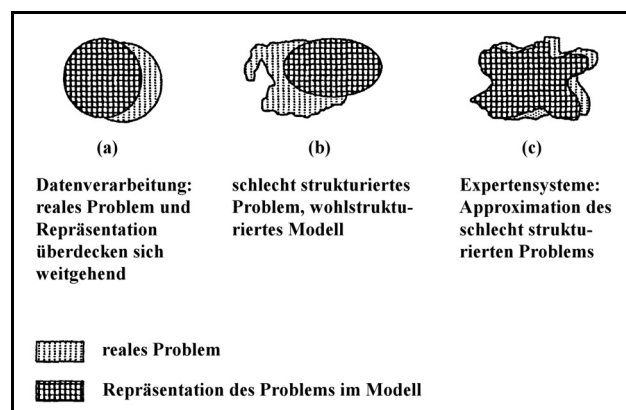


Abb. 24: Strukturiertheit von Problem und Modell (Scheer 1990 S. 170)

Office-Pakete, ...) für Standard-Problemstellungen (Buchhaltung, Textverarbeitung, ...) an. Punkt (a) der Skizze zeigt: Die Problemstellung ist klar umrissen; die dazu passende, „ausprogrammierte“ Lösung ist es auch; sie deckt die Anforderungen ab. Ist jedoch das Problem schlecht strukturiert (b), so erzielt man beim Lösungsansatz mit klassischen Mitteln keine Deckung mehr. Punkt (c) zeigt schließlich den korrekten Ansatz, der weiter verfolgt werden soll.

8.1.2 Experten ?

Was ist ein „Experte“ ? Petkoff (1998 S. 48ff.) beantwortet das mit einem Stufenmodell. Der *Novize* erhält eindeutige Regeln per Instruktion und wendet diese „stur“ an; der *fortgeschrittene Anfänger* besitzt bereits praktische Erfahrungen, durch die er situationsspezifische Vergleiche anstellen kann, und der *kompetent Handelnde* kann aufgrund systematisierter Erfahrungen auch planvoll handeln. Petkoff fährt fort (S. 49):

„Der Experte braucht schließlich nur noch intuitiv handeln und auch keine Überlegungen zur Planausführung mehr anstellen: Wenn keine außergewöhnlichen Schwierigkeiten auftreten, lösen Experten weder Probleme noch treffen sie Entscheidungen; sie machen einfach das, was normalerweise funktioniert.“

Fazit. Experten lösen Probleme durch Erfahrung und Routine, darum ist die Akquisition ihres Wissens so schwierig und erfordert Unterstützung durch einen Wissensingenieur. In Ausnahmefällen können aber Experte und Wissensingenieur dieselbe Person oder Personengruppe sein.

8.1.3 Systeme ?

Expertensysteme (ES) sind i. d. R. modular aufgebaut gemäß der Skizze in Abb. 25.

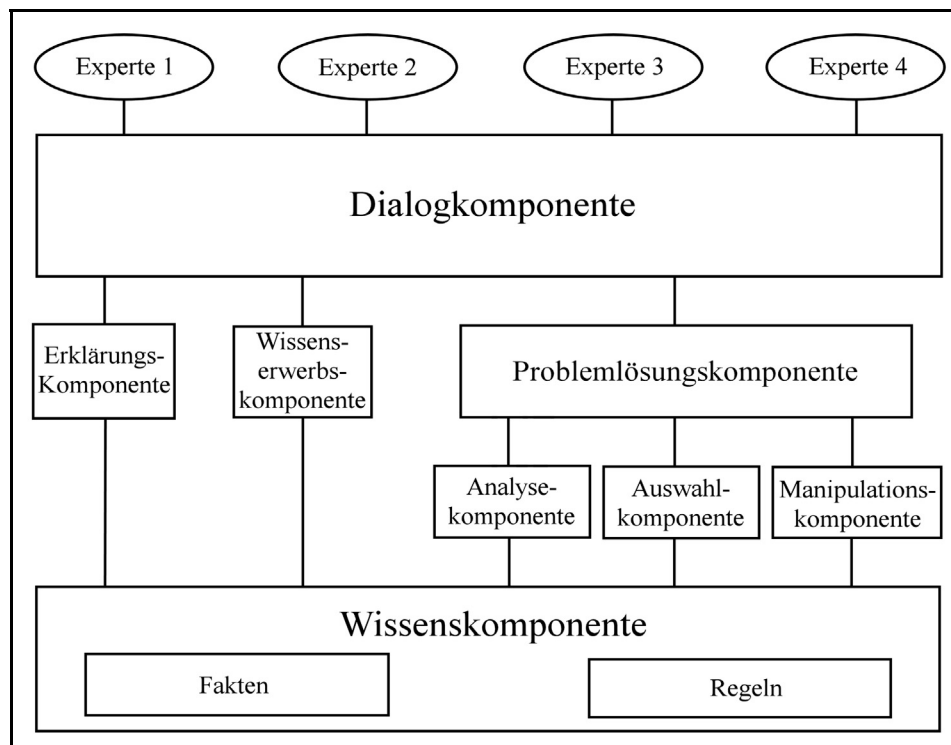


Abb. 25: Aufbau eines Expertensystems (nach: Scheer 1990 S. 173)

Die **Wissenskomponente** ist gewissermaßen das Kernstück des ES. Sie beherbergt die Wissensbasis mit dem (Experten-)Wissen, bestehend aus **Fakten** und **Regeln**, und sie bietet Schnittstellen zum Zugriff auf dieses Wissen.

Neues Wissen findet seinen Weg in die Wissensbasis durch die **Wissenserwerbskomponente**. Diese kommuniziert über die **Dialogkomponente** mit dem bzw. den **Experten** und bringt deren Eingaben in die Wissenskomponente ein. Sie hat meist ein schlichtes Benutzerinterface, denn den Experten geht es in aller Regel ausschließlich um die Funktionalität.

Aufgabe der **Problemlösungskomponente** (auch: *Inferenzmaschine* [IM] oder engl. *Inference Engine*) ist es, im Dialog mit dem Benutzer konkrete Probleme zu lösen. Das geschieht typischerweise in einer Dialogsitzung, dem *Interview*. Dieses algorithmisch interessante Modul stand bis noch vor wenigen Jahren im Fokus der KI-Forschung (vgl. z. B. Meron 1986, 1987). Inzwischen gilt dieses Feld als hinlänglich erforscht und es gibt kommerzielle IM im Internet fertig zu kaufen. Die in der Skizze herausgestellten Unter-Module **Analyse-**, **Auswahl-** bzw. **Manipulationskomponente** dienen der Entlastung der IM von der Kommunikation mit der Wissensbasis.

Schließlich gibt es eine **Erklärungskomponente**, damit der „normale“ Benutzer, der ja gerade *kein* Experte ist, Vorgehensweise und Schlussfolgerungen der IM stets nachvollziehen kann. Hierzu kann er *was-*, *wie-* und *warum*-Fragen eingeben. Beispiele für derartige Fragen im Zusammenhang mit Barrierefreiheit sind: Was [ist eine] Indikationsklasse? oder: Warum [werde ich gerade gefragt, ob es für die Grafiken auf dieser Seite Alternativtexte gibt]? Die Dissertation von Wollny ist allein der Erklärungskomponente gewidmet und schließt damit eine der letzten Forschungslücken auf dem Gebiet der ES (Wollny 2003).

Scheer's Skizze vermittelt den falschen Eindruck, ein ES sei ausschließlich zur Bedienung durch Experten konzipiert. Die Arbeit der Experten beschränkt sich jedoch auf die Wissensakquisition mit oder ohne \Rightarrow Knowledge Engineer. ES sind gedacht zur Konsultation *durch Laien*, denn es soll ja das Expertenwissen einer breiten Benutzerbasis zur Verfügung stehen.

8.2 Datenstrukturen und Inferenz

8.2.1 Regeln und Fakten

Wissen werden in ES durch Fakten und Regeln repräsentiert. Eine der wenigen Quellen, die diesen Sachverhalt als formales Kalkül darstellt, ist (Petkoff 1998).

Petkoff zu Folge (S. 111) ist eine Regel...

„eine (Teil-)Formel der Gestalt

$$\forall x: (P(x) \rightarrow Q(x)) \wedge P(A)$$

für irgendwelche x, P, Q, A ,

dann leite ab $Q(A)$

Gemäß dieser Regel kann man also rein syntaktisch, ohne Inhalte zu beachten, die zweite Aussage aus der ersten Aussage ableiten.“

Wissen basiert auf **Variablen** x , welche instanziiert und gemeinsam mit **Prädikaten** P, Q, \dots zu **Termen** $P(x), Q(x), \dots$ vereint werden können. Die Menge aller Variablen und Prädikate stellt quasi den Datenbestand dar, die **Fakten**. Die **Regeln** bauen auf den Fakten auf. Sie haben die Form $P(x) \rightarrow Q(x)$ und man darf die Prinzipien der Prädikatenlogik für seine Zwecke anwenden; entsprechend darf man gemäß dem Prinzip des *modus ponens* auch Schlüsse ziehen, wie oben im Zitat gezeigt.

In der Praxis spricht man von **Aussagen** statt Termen. Man erlaubt auf der **Wenn-Seite** (vor dem Pfeil) wie auch auf der **Dann-Seite** (hinter dem Pfeil) jeweils nicht nur eine, sondern beliebig viele Aussagen, welche i. d. R. mittels implizit **UND** miteinander verknüpft sind.

Dergestalt ließe sich das „Expertenwissen“ ...

Wenn es regnet und ich mindestens 10 Euro habe, dann gehe ich ins Kino.

... zur Überführung in unsere Wissensbasis z. B. wie folgt formalisieren:

```
ist-gleich(Wetter, Regen) ∧ ist-mindestens(Kassenbestand, 10) → ist-gleich(Ziel, Kino)
```

Oder kürzer, durch Verwendung von Infix-Prädikaten:

```
Wetter = Regen ∧ Kassenbestand ≥ 10 → Ziel = Kino
```

Die Anzahl der Regeln und Fakten in der Wissensbasis ist potentiell unbegrenzt. Das hat über die Zeit betrachtet den Nachteil, dass die Wissensbasis inkonsistent werden kann, vorrangig durch Kontradiktionen (Regel i: $A \rightarrow B$, Regel j: $A \rightarrow \text{not } B$) oder durch Zyklen (Regel i: $A \rightarrow B$, Regel k: $B \rightarrow A$). Zur Vorbeugung gegen bzw. zur Behebung von Problemen dieser Art gibt es wirksame Methoden (auch gut in: AILA 1985), auf die hier aber nicht weiter eingegangen wird.

8.2.2 Inferenz

Der Vorgang der *Inferenz* (von lat.: schlussfolgern, ableiten) basiert auf dem uralten logischen Prinzip des *modus ponens*: Deklariert man „Wenn A, dann B“ und findet dann, dass A wahr ist, so darf man schließen, dass auch B wahr ist. Hierzu führen Harmon und Sawyer aus:

„The real work of the inference engine is done by techniques that implement various search or control strategies. The two common control strategies used in role-based systems are called backward chaining and forward chaining. Some Sys-

tems use a combination of the two strategies. In addition, some systems allow rules that incorporate confidence or probability or use other search engines.” (Harmon/Sawyer 1990, S. 29)

Es interessieren vor allem die beiden vorbenannten Problemlösungsmethoden. Die Stichworte *Sicherheit* (*confidence*, gebräuchlicher eigentlich: *certainly*) und *Wahrscheinlichkeit* (*probability*) sind vergleichsweise von untergeordnetem Interesse.

8.2.3 Backward chaining

... ist die bei Weitem gebräuchlichste Problemlösungsmethode in regelbasierten ES. Hier besteht das „Problem“ in der Findung eines Wertes a für einen gegebenen Term $P(x)$ aus einer gegebenen Wissensbasis B derart, dass gilt:

$B \wedge P(x)=a$. Praktisch ausgedrückt, gibt der Benutzer beim backward chaining das Ziel vor. Er sagt, für welches Individuum er einen Wert sucht, und es ist fortan die Aufgabe der IM, diesen Wert zu ermitteln (oder notwendigerfalls mitzuteilen, dass dies nicht gelang). So soll das ES zu einer gegebenen Website w den zugehörigen Barrierefreiheitsgrad bf liefern.

Zur Illustration der Vorgehensweise beim backward chaining ist jedoch ein kleines, übersichtliches Beispiel-

Goal: Printer

Rule 1

IF speed = low AND
bit_images = no AND
quality = letter AND
fonts = fixed AND
price = low
THEN printer = daisy_wheel_type_1.

Rule 2

IF speed = high AND bit_images = yes
AND
fonts = variable AND
price = high
THEN printer = laser_printer

Rule 3

IF overnight_batch_printouts
= yes AND
letter_printing_in_less_than_
10_minutes = no
THEN speed = low

Abb. 26: Beispiel-Wissensbasis zur Druckerauswahl (nach: Harmon/Sawyer S.30)

Problem (aus: Harmon/Sawyer S. 30ff.) besser geeignet. Eine WB enthalte Expertenwissen zur Empfehlung eines geeigneten Druckers je nach Anforderungen an denselben. Die nebenstehende Abbildung 26 zeigt die entsprechenden Regeln (in anderer Notation als bisher und inhaltlich nicht mehr ganz zeitgemäß, aber beides soll nicht weiter stören).

Die IM legt zunächst den Ziel-Term der Suche (hier: `printer = undefiniert`) auf einem internen Hilfs-Stapel-Speicher, dem *goal stack*, als erstes und zugleich oberstes Element ab. Dann beginnt eine Programmschleife: Das oberste Element wird vom Stapel genommen und betrachtet. Es wird nun eine Regel gesucht, in deren Konklusion (THEN-Teil) diese Variable ebenfalls zu finden ist. Es können nun zwei Fälle auftreten: (a) Eine solche Regel wurde gefunden (war es sogar mehr als eine, so entscheidet eine Konfliktlösungsprozedur, oder man nimmt einfach die zuerst gefundene). Die IM bringt nun sukzessive jeden einzelnen der konjugierten Terme der Kondition (IF-Teil) in umgekehrter Reihenfolge auf den *goal stack* und beginnt dann einen neuen Schleifendurchlauf. (b) Es wurde keine geeignete Regel gefunden. Dann wird der Benutzer um die Eingabe des gesuchten Wertes gebeten, wobei auch `undefiniert` i. S. v. „ich weiß es nicht“ eine gültige Antwort ist. Die IM vervollständigt nun den Term um die Benutzereingabe, bringt diesen auf den *goal stack*, und beginnt einen neuen Schleifendurchlauf. Die Schleife wird so oft durchlaufen, bis der *goal stack* leer ist. Die Suche war ein Misserfolg, falls der Wert der Zielvariablen immer noch gleich `undefiniert` ist, sonst war sie erfolgreich.

Nachdem die IM den Term `printer=undefiniert` vom *goal stack* holte und eine geeignete Regel (Nr. 1) fand, legte sie `price=low`, `fonts=fixed`, ..., `speed=low` (umgekehrte Reihenfolge!) wieder darauf ab. Der nächste Schleifendurchlauf entnimmt das oberste Element (`speed=low`), sucht hierfür eine Regel, usw.

Schließlich kommt die IM an einem Punkt an, an dem der Benutzer zu fragen ist: Geben Sie bitte einen Wert ein für: `letter printing in less than 10 minutes` (was natürlich eloquenter zu formulieren ist). Der Benutzer gibt nun seine Antwort darauf ein, usw. Schließlich endet die Sitzung entweder mit einer konkreten Empfehlung zum Druckerkauf, oder mit dem Bedauern, dass leider keine solche ausgesprochen werden kann.

Fazit. Backward chaining ist ein zielorientierter Prozess, der sich rekursiv durch das Regelwerk arbeitet. Er hat die Absicht, das gesuchte Ziel – falls notwendig, zerlegt in Unter-Ziele, Unter-Unter-Ziele etc. – kraft des *modus ponens* quasi herzuleiten.

8.2.4 Foreward chaining

Foreward chaining bezeichnet die umgekehrte Vorgehensweise der IM im Vergleich zum Backward Chaining. Harmon/Sawyer (1990, S. 36) bringen es auf den Punkt:

„Where backward chaining starts with the goal and backs through the rules looking first for rules that will establish the goal, forward chaining begins with data and proceeds to fire rules in order to see where they lead.“

Vorstellbar wäre beispielsweise – bezogen auf die Beispiel-WB aus dem vorangegangenen Kapitel – dass ein ES A den Dialog eines anderen ES B überwacht, bei welchem es um die Computer-Ausstattung kompletter Büros geht. In diesem Falle hätte die IM A kein eigenes *Ziel* (wie z. B. `printer`), und folglich wäre backward chaining auch nicht angezeigt. Die Benutzereingaben könnten jedoch regelmäßig gegen die eigene WB A abgeglichen werden, um zu prüfen, ob die Regeln darin einen Schluss auf einen zu empfehlenden Druckertyp erlauben.

Fazit. Foreward chaining ist eine Methode zum Abgleich möglichst vieler Fakten in einer WB gegen das Regelwerk mit dem Ziel der Ableitung neuer Fakten. Durch die meist iterativ implementierte Vorgehensweise, im Gegensatz zur rekursiven Natur des backward chaining, ist es i. d. R. auch die schnellere Methode.

8.2.5 Mischformen

Beide Methoden, foreward- und backward chaining, sind seit über zehn Jahren wohl erforscht und in der Praxis im Einsatz. Dabei hat es sich von Vorteil erwiesen, ihre Stärken zu kombinieren, indem der Benutzer nicht nur um sein Zielvorstellung gebeten wird (z. B. Welchen Drucker soll ich kaufen?), sondern auch um möglichst viele bekannte Fakten „drum herum“ (z. B. Anforderungen an Robustheit, Lautstärke, Druckqualität, Budget). Mittels foreward chaining wird dann zuerst versucht, aus dem „drum herum“ möglichst viele weitere Fakten abzuleiten, was die Suche mittels des danach einsetzenden backward chaining erleichtert und/oder beschleunigt.

Fazit. Durch geeignete Kombination der beiden vorgestellten Methoden ergänzen sich diese sehr gut. Eine solche Kombination soll deshalb auch in ESRA (vgl. Kap. 9) zum Einsatz kommen.

8.3 Umgang mit unsicherem Wissen

Produktionsregeln und Inferenzalgorithmen, wie sie in den vorangegangenen Kapiteln vorgestellt wurden, werden schon seit vielen Jahren in ES eingesetzt. Dabei wurde eingangs doch eigentlich festgestellt, dass Experten ganz und gar nicht immer mit derart „harten“ Fakten und Regeln arbeiten, sondern dass sie durchaus „weiche“ Kriterien einfließen lassen, wie z. B. Kontextbeobachtung, Erfahrung oder gar „Intuition“. \Rightarrow MYCIN war das erste große Forschungs- (später auch Produktions-) Projekt, bei dem man er-

kannte, dass man mit einer reinen „True-False-Logik“ nicht auskommen würde; es ließen sich einfach gängige Sachverhalte wie „Wenn der Patient Brustschmerzen hat, dann erhöht das die Wahrscheinlichkeit einer Lungenentzündung erheblich“ damit nicht modellieren.

Die Mathematik stellt leider keine Grundlage zur fundierten Formulierung unsicherer Sachverhalte bereit. Am ehesten käme noch die Wahrscheinlichkeitsrechnung in Frage, aber diese beruht auf dem Axiom:

$$p(\varphi|e) + p(\neg\varphi|e) = 1$$

Sprich, die Summe der Wahrscheinlichkeiten eines Ereignisses und seiner Negation ergibt das sichere Ereignis. Das ist jedoch in der Praxis nicht haltbar. Kein Arzt, der bei Brustschmerzen seines Patienten von einer Wahrscheinlichkeit einer Lungenentzündung von 70% ausgeht, würde zustimmen, dass beim Fehlen von Brustschmerzen die Wahrscheinlichkeit einer Lungenentzündung bei 30% liegt.

Die KI hat daher eigene Modelle entwickelt. Am gängigsten ist bis heute das für \Rightarrow MYCIN entwickelte **CF-Modell** (CF für *certainty factor* = Faktor der Gewissheit¹). Dieses ermöglicht es dem Wissensingenieur, jede vom Experten sprachlich verklausulierte Unsicherheit auf einen numerischen Faktor **CF** abzubilden ...

¹ Oft in der Literatur auch: ... der *Sicherheit*. Der Autor bevorzugt allerdings das Wort *Gewissheit*, da „Sicherheit“ im deutschen Sprachgebrauch eher dem engl. *Security* entspricht.

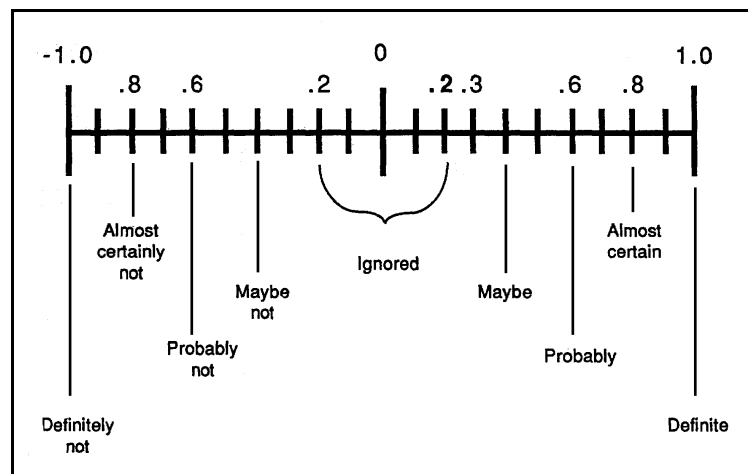


Abb. 27: Die CF-Skala von MYCIN (Harmon/Sawyer 1990 S.39)

... und in die Wissensbasis aufzunehmen, indem einfach zu jedem *Term* (vgl. Abs. 8.2) auch der entsprechende CF gespeichert wird. Ausdrücklich ist im CF-Modell als Summe der CF aller möglichen Ausprägungen eines Ereignisses eben nicht nur 1 erlaubt, sondern jeder beliebige Wert, z. B. 0,8 oder 12,5.

Fazit. Unsicheres Wissen spielt in der Praxis eine große Rolle. Die allgemein bevorzugte und auch hervorragend bewährte Methode der Abbildung unsicheren Wissens ist das CF-Modell.

Zur weiteren Vertiefung dieser Thematik eignet sich die Dissertation von Weisbrod „Unscharfes Schließen“ (Weisbrod 1996).

8.4 Zusammenfassung

Ein Expertensystem (ES) ist ein Programmsystem, in dessen *Wissensbasis* Expertenwissen in Form von *Fakten* und *Regeln* gespeichert ist. Die Benutzung eines ES erfolgt im *Interview* und versetzt den fachlichen Laien in die Lage, *einen Sachverhalt so zu beurteilen wie ein Experte*. Durch ihre *inferentielle Vorgehensweise* haben ES gegenüber klassischen „ausprogrammierten“ Ansätzen den enormen Vorteil, so wie ein „menschlicher“ Experte auch bei *unklaren* Problemstellungen oder Randbedingungen arbeitsfähig zu sein – sogar dann, wenn das angewandte Wissen teilweise selbst *unsicher* ist.

Ein experimenteller Ansatz zur Anwendung von ES für Barrierefreiheit im Web erscheint daher vielversprechend.

9 ESRA – Ein Expertensystem zur Bewertung von Barrierefreiheit im Web

In diesem Kapitel wird ein ES zur Bewertung von Barrierefreiheit im Web entwickelt und implementiert: ESRA (an Expert System for Rating Accessibility).

9.1 Auswahl der Entwicklungsumgebung

⇒ Knowledge Engineering Projekte beginnen wie Programmier-Projekte mit der Auswahl einer geeigneten Entwicklungsumgebung. Nachfolgend werden die drei ES Entwicklungsumgebungen („Shells“) vorgestellt, die der Autor in die engere Wahl nahm.

9.1.1 CLIPS

Das in Deutschland und international gängigste Expertensystem-Shell geht zurück auf eine Entwicklung aus den 1980er Jahren. Der damalige Informatikstudent Gary Riley gründete mit seinem „C Language Integrated Production System“ (CLIPS) die Firma Intelligent Software Professionals in Texas, welche bis zum heutigen Tag diese Marktnische sehr erfolgreich bedient:

“CLIPS is a productive development and delivery expert system tool which provides a complete environment for the construction of rule and/or object based expert systems. Created in 1985, CLIPS is now widely used throughout the government, industry, and academia.” (CLIPS 2006)

Der Autor schätzt dieses Produkt, weil es *Open Source* ist und „State of the Art“. Andererseits ist CLIPS zu umfangreich für unsere Zwe-

cke und setzt beim Benutzer eine Installation als EXE- und/oder DLL-Datei voraus. Das ist nicht akzeptabel.

9.1.2 d3web

d3web ist weder so traditionsreich noch so verbreitet wie CLIPS, aber diese Entwicklung der Uni Würzburg ist „der Aufsteiger“ der letzten Jahre (d3web 2006). Die Industrie schätzt die starke Unterstützung des *Rapid Development*. Ein Prototyp kann mit d3web oft innerhalb von nur wenigen Wochen oder gar Tagen vorgestellt werden.

d3web ist hinsichtlich der Anforderungen an Soft- und Hardware des Clients weit weniger anspruchsvoll als CLIPS. Ein Java-fähiger Browser genügt. Allerdings ist die Entwicklungsumgebung derart umfangreich, dass selbst eine knappe Beschreibung den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Das ist nicht vertretbar.

9.1.3 e2glite

e2glite besteht nur aus einem Java-Applet sehr geringer Größe (ca. 14 KB) und wird beim Öffnen der entsprechenden Webseite vom Client mit heruntergeladen (e2glite 2006). In diesem kleinen Applet sind die Inferenzmaschine, die Erklärungskomponente sowie ein Laufzeit-Debugger untergebracht. Auf eine Entwicklungsumgebung im herkömmlichen Sinne wurde komplett verzichtet. Die Wissensbasis (bestehend aus Regeln und sog. Prompts, vgl. Anhang H) ist vom \Rightarrow Knowledge Engineer als einfache Textdatei beizusteuern.

Auch diese Lösung hat Vor- und Nachteile. Nachteile: (a) Zeitverzögerung beim ersten Seitenaufbau im Browser aufgrund des einmalig herunter zu ladenden Applets, (b) Die Wissensbasis steht in einer Textdatei und ist daher ungehindert einsehbar, (c) Eventuelle Browser-Inkompatibilitäten sind je nach verwendeter Laufzeitumgebung für Java nicht auszuschließen. Vorteile: (a) Geringe Ansprü-

che an den Webserver, denn Shell und Wissensbasis werden ja stets auf den Client übertragen und dort lokal verarbeitet, (b) Leichte Integration in die eigene Webseite, denn das fertige ES ist in einem einzigen Applet gekapselt und dadurch ist es auf der Seite praktisch genau so einfach zu platzieren wie eine Grafik.

Fazit. CLIPS und d3web sind die Mittel der Wahl zur Implementierung mittlerer bis größerer ES. Für ESRA ist jedoch e2glite aufgrund seiner Einfachheit besser geeignet.

9.2 Implementierung

9.2.1 Abbildung der TT-Grundstruktur auf Grundregeln

Der TT besteht in seiner Grundstruktur aus Filtern (vgl. 6.2) der Form „Wenn Filter 1 nicht passiert, brich die Arbeit ab mit dem Ergebnis E_1 , ..., wenn Filter i nicht passiert, brich ab mit Ergebnis E_i , ...“. Diese Grundstruktur ist leicht auf Regeln eines ES abzubilden, die **Grundregeln** genannt werden (vgl. Liste 1):

Liste 1: ESRAKB mit Grundregeln

<pre> REM ESRAKB - Grundregeln RULE [Gescheitert bei Filter 1] IF [Filter 1 passiert] = false THEN [Prädikat] = "fehlerhaft" RULE [Gescheitert bei Filter 2] IF [Filter 1 passiert] = true AND [Filter 2 passiert] = false THEN [Prädikat] = "barrierebehaftet" RULE [Gescheitert bei Filter 3] IF [Filter 1 passiert] = true AND [Filter 2 passiert] = true AND [Filter 3 passiert] = false THEN [Prädikat] = "barrierereduziert" RULE [Gescheitert bei Filter 4] IF [Filter 1 passiert] = true AND [Filter 2 passiert] = true AND [Filter 3 passiert] = true AND [Filter 4 passiert] = false THEN [Prädikat] = "barriererearm" </pre>	<pre> RULE [Alle Filter erfolgreich passiert] IF [Filter 1 passiert] = true AND [Filter 2 passiert] = true AND [Filter 3 passiert] = true AND [Filter 4 passiert] = true THEN [Prädikat] = "barriererefrei" PROMPT [Filter 1 passiert] YesNo "Wurde Filter 1 passiert?" PROMPT [Filter 2 passiert] YesNo "Wurde Filter 2 passiert?" PROMPT [Filter 3 passiert] YesNo "Wurde Filter 3 passiert?" PROMPT [Filter 4 passiert] YesNo "Wurde Filter 4 passiert?" GOAL [Prädikat] REM Ende </pre>
---	--

Formuliert man für die Bedingungen *Filter i passiert* übergangsweise noch keine Regeln, sondern *Prompts* (wie oben geschehen), so kann man die ESRA Wissensbasis (ESRAKB) bereits ersten stichprobenartigen Tests unterziehen:

Tabelle 24: ESRA Wissensbasis: Test der Grundregeln (drei Stichproben)

Testfall Die Homepage einer angenommenen Website ...	Testergebnis	
	erwartet	tatsächlich
... enthält lt. W3C Validator erhebliche Syntaxfehler, so dass: <i>Filter 1 passiert = false</i>	Das Interview terminiert bereits nach Frage 1. Ermitteltes Ziel („Goal“): <i>Prädikat = fehlerhaft</i>	✓ wie erwartet
... passiert Filter 1, aber es fehlt aussagefähiger Text bei 2 von 5 Grafiken, so dass: <i>Filter 1 passiert = true,</i> <i>Filter 2 passiert = false</i>	Das Interview terminiert nach Frage 2. Ermitteltes Ziel („Goal“): <i>Prädikat = barrierebehaftet</i>	✓ wie erwartet
... passiert alle Filter, so dass: <i>Filter 1 passiert = true,</i> <i>Filter 2 passiert = true,</i> <i>Filter 3 passiert = true,</i> <i>Filter 4 passiert = true</i>	Das Interview terminiert nach Frage 4 (d. h. nicht vorzeitig). Ermitteltes Ziel („Goal“): <i>Prädikat = barrierefrei</i>	✓ wie erwartet

Wie sieht dieser Vorgang in der Praxis aus? Die Abb. 28 zeigt es, hier bezogen auf die zweite Stichprobe aus Tabelle 24. Diese Bildschirm-Hardcopy wurde unmittelbar im Anschluss an das Interview angefertigt. Sie zeigt im Vordergrund das *Debug*-Fenster (vgl. Anhang H), und dahinter, nach unten und nach rechts abgesetzt, das Dialogfenster.

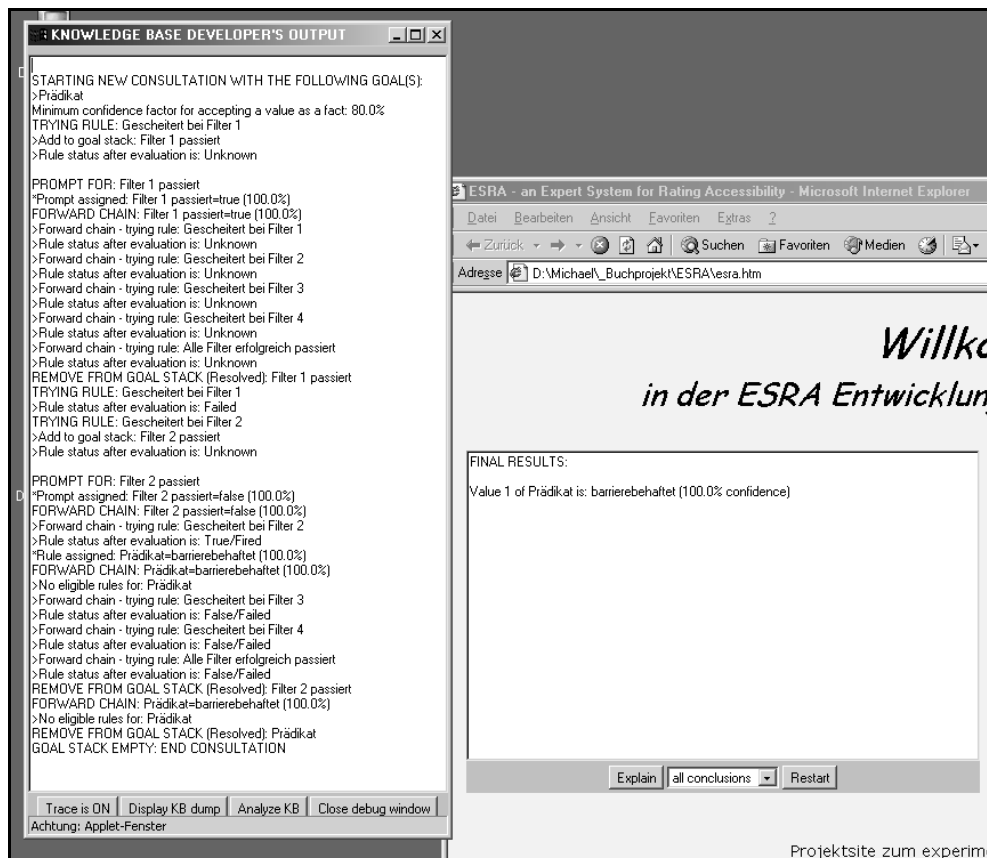


Abb. 28: ESRA's Debug-Fenster (links) und Sitzungsfenster nach dem ersten Test

Der Inhalt des Debug-Fensters ist selbsterläuternd; hierauf wurde offensichtlich bei der Entwicklung von \Rightarrow glite Wert gelegt. Man kann genau nachverfolgen, wie die Inferenzmaschine das \Rightarrow backward chaining (vgl. Kap. 8.2) implementiert und wie sie bei passender Gelegenheit in den \Rightarrow foreward chaining Modus hin- und wieder zurück wechselt.

9.2.2 Erweiterung der Grundregeln um die TT-Filter

Das Grundgerüst stellt den korrekten Ablauf zwischen Filterbedingungen und Prädikaten sicher. Es können im nächsten Schritt die Filter sozusagen eingehängt werden. Jeder Filter besteht aus einer oder mehreren Prüfungen. Jede Prüfung vergibt abschließend ein

Prüfungsergebnis in Form einer „Schulnote“ von 1 bis 5 (dargestellt in der Form ++ bis --). Jeder Filter lässt den Prüfling nur dann passieren, wenn das arithmetische Mittel aller seiner Teilfilter eine vorgegebene Note nicht überschreitet. Bei der Implementierung trifft man bei *e2glite* auf das Problem, dass sog. *Inline-Funktionen* nicht zur Verfügung stehen, wie das in anderen Expertensystemen beispielsweise in der Form ...

```
IF x=P(a) AND y=Q(b) AND z=R(c) AND average(x,y,z)
    < 3 THEN ...
```

... der Fall ist. Im Beispiel ist `average()` die Inline-Funktion, deren Wert nicht wie üblich inferentiell ermittelt, sondern errechnet wird (als arithmetisches Mittel der übergebenen Parameter).

Da eine `average()` Funktion nicht zur Verfügung steht, ist auf eine behelfsweise Lösung mit „Bordmitteln“ auszuweichen. Der Autor entschied sich für eine funktionale Approximation. Der bisherige *abschließende* Vergleich (jedes Filters gegen eine Mindestnote) wird ersetzt durch *prüfungsbegleitende* Vergleiche:

```
IF P(a) < 3 AND Q(b) < 3 AND R(c) < 3 THEN ...
```

Diese Lösung ist weder arithmetisch noch logisch äquivalent zur ursprünglich gewünschten Form, hat aber auch einen Vorteil. Die Vergleichsnoten können *individuell pro Prüfpunkt* angepasst werden. Die Fehlertoleranz, die der Autor durch die Errechnung einer Durchschnittsnote ursprünglich beabsichtigte, könnte dadurch zu einem gewissen Grade kompensiert werden.

Die Ausgestaltung der resultierenden Regeln sieht aus wie folgt:

Liste 2: ESRAKB mit Grund- und Filterregeln

<pre> REM ***** REM **** E S R A **** REM ***** REM Von Dipl.-Inform. Michael Meron REM aus Hamburg, 2006 REM ##### 1. Regeln ##### REM ===== 1.1 Grundregeln ===== REM ----- 1.1.1 Prädikate ----- RULE [Gescheitert bei Filter 1] IF [Filter 1 passiert] = false THEN [Prädikat] = "fehlerhaft" RULE [Gescheitert bei Filter 2] IF [Filter 1 passiert] = true AND [Filter 2 passiert] = false THEN [Prädikat] = "barrierebehaftet" RULE [Gescheitert bei Filter 3] IF [Filter 1 passiert] = true AND [Filter 2 passiert] = true AND [Filter 3 passiert] = false THEN [Prädikat] = "barrierereduziert" RULE [Gescheitert bei Filter 4] IF [Filter 1 passiert] = true AND [Filter 2 passiert] = true AND [Filter 3 passiert] = true AND [Filter 4 passiert] = false THEN [Prädikat] = "barriererearm" RULE [Alle Filter erfolgreich passiert] IF [Filter 1 passiert] = true AND [Filter 2 passiert] = true AND [Filter 3 passiert] = true AND [Filter 4 passiert] = true THEN [Prädikat] = "barriererefrei" REM ----- 1.1.2 Filter ----- RULE [Filter 1 Bedingungen] IF [W3C Validator Ergebnis] < 3 THEN [Filter 1 passiert] = true RULE [Filter 2 Bedingungen] IF [Layout-Tabellen ohne] < 3 AND [Stylesheets mit] < 3 AND [Navigation umgehbar] < 3 AND [Strukturierung mit Tags] < 3 AND [ALT-Texte mit] < 3 AND [Maus-los navigierbar] < 3 AND [Aktiver Content gering] < 3 THEN [Filter 2 passiert] = true RULE [Filter 3 Bedingungen] IF [www-Praefix ohne] < 3 AND [Kontrast hoch] < 3 AND [Bilder verzichtbar] < 3 AND [Ruhe hoch] < 3 AND </pre>	<pre> [Stichworte gekennzeichnet] < 3 AND [Textlinks gekennzeichnet] < 3 AND [Schriftgroesse stellbar] < 3 THEN [Filter 3 passiert] = true RULE [Filter 4 Bedingungen] IF [IK hoer] < 3 AND [IK kog] < 3 AND [IK mot] < 3 AND [IK neu-psy] < 3 AND [IK seh] < 3 THEN [Filter 4 passiert] = true REM ##### 2. Prompts ##### REM ===== 2.1 Basisregeln ===== REM ----- 2.1.1 Prädikate ----- REM PROMPT [Filter 1 passiert] YesNo REM "Wurde Filter 1 passiert?" DEFAULT [Filter 1 passiert] = false REM PROMPT [Filter 2 passiert] YesNo REM "Wurde Filter 2 passiert?" DEFAULT [Filter 2 passiert] = false REM PROMPT [Filter 3 passiert] YesNo REM "Wurde Filter 3 passiert?" DEFAULT [Filter 3 passiert] = false REM PROMPT [Filter 4 passiert] YesNo REM "Wurde Filter 4 passiert?" DEFAULT [Filter 4 passiert] = false REM ----- 2.1.2 Filter ----- REM Filter 1 PROMPT [W3C Validator Ergebnis] NUMERIC "Quellcode im W3C Validator: Ergebnis? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" REM Filter 2 PROMPT [Layout-Tabellen ohne] NUMERIC "Quellcode frei von Layout-Tabellen? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Stylesheets mit] NUMERIC "Verwendung von Stylesheets beurteilen. (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Navigation umgehbar] NUMERIC "Umgehbare Navigation für Screenreader-Benutzer? (Schulnote 1-5 vergeben)" </pre>
---	--

<pre> "1" "5" PROMPT [Strukturierung mit Tags] NUMERIC "Inhalt strukturiert mittels entsprechender Tags? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [ALT-Texte mit] NUMERIC "Aussagefähige ALT-Texte für nicht-dekor. Grafiken? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Maus-los navigierbar] NUMERIC "Maus-lose Navigation beurteilen. (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Aktiver Content gering] NUMERIC "Möglichst geringer Einsatz von Javascript, Flash etc.? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" REM Filter 3 PROMPT [www-Praefix ohne] NUMERIC "Homepage URL auch ohne www Präfix erreichbar? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Kontrast hoch] NUMERIC "Darstellung auch ohne Farbe gut lesbar? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Bilder verzichtbar] NUMERIC "Darstellung auch ohne Bilder verständlich? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Ruhe hoch] NUMERIC "Ruhe der Darstellung beurteilen. (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Stichworte gekennzeich] </pre>	<pre> NUMERIC "Abkürzungen, Fremdwörter, Stichworte gekennzeichnet? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Textlinks gekennzeich] NUMERIC "Mehrfache Mouseover-kennzeichnung von Textlinks? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [Schriftgroesse stellbar] NUMERIC "Sind verschiedene Schriftgrößen einstellbar? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" REM Filter 4 -provisorisch- PROMPT [IK hoer] NUMERIC "IK hoer? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [IK kog] NUMERIC "IK kog? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [IK mot] NUMERIC "IK mot? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [IK neu-psy] NUMERIC "IK neu-psy? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" PROMPT [IK seh] NUMERIC "IK seh? (Schulnote 1-5 vergeben)" "1" "5" REM ##### 3. Zieldefinition ##### GOAL [Prädikat] REM ##### 4. Sonstige/Weitere ##### REM ===== 4.1 Minimale Gewissheit - MINCF 80 REM ***** Dateiende ***** </pre>
---	--

Diese Liste ist nicht mehr so kurz wie die erste es war (vgl. Liste 1), aber immer noch übersichtlich. Sie kann schrittweise anhand der

Abschnittsnummern in den `REMARKS` (Kommentaren) wie folgt betrachtet werden:

- Abschnitte 1. bis 1.1.1 enthalten die Grundregeln wie bisher.
- Abschnitt 1.1.2 implementiert die neuen Filterbedingungen entsprechend unseren vorausgegangenen Überlegungen.
- Abschnitte 2 bis 2.1.1 geben die Prädikate wieder, wie bisher. Sie sind nun allerdings auskommentiert, also ohne Funktion, denn funktional treten ja jetzt die *Filterregeln* (aus Abschnitt 1.1.2) an ihre Stelle. Zur Sicherstellung, dass auch wirklich die Regeln angefasst werden und nicht wie bisher die Prompts, vergibt der Autor für die entsprechenden Attribute den Wert *false* per `DEFAULT`-Anweisung. Hierdurch wird das `⇒backward chaining` aktiviert, wie gleich gezeigt wird.
- Abschnitt 2.1.2 enthält die Prompts für die Filterregeln. Für den Filter 4 sind sie als „provisorisch“ gekennzeichnet, da es sich noch nicht um die endgültige Fassung handelt.
- Abschnitte 3 und 4 implementieren die abschließende Deklaration des Sitzungsziels sowie eines „Auffangbeckens“ für alle „sonstigen“ Funktionen. Beide sind unverändert geblieben.

Auch diese neue, erweiterte Ausbaustufe der ESRAKB ist stichprobenartig zu testen. Hierfür werden wieder wenige, dafür praxisrelevante Fälle ausgewählt. Der erste Test ist semantisch äquivalent zum ersten Fall des vorangegangenen Kapitels. Hier geht es darum zu prüfen, ob die erste Filterstufe, auch „Notbremse“ genannt, syntaktisch fehlerhafte Seiten immer noch stoppt. Die weiteren Tests variieren, um möglichst viele verschiedene Fälle abzudecken.

Tabelle 25: ESRA Wissensbasis: Test der Grundregeln mit Filtern (drei Stichproben)

Testfall Die Homepage einer angenommenen Website ...	Testergebnis	
	erwartet	tatsächlich
... enthält lt. W3C Validator nur 2 signifikante Syntaxfehler, aber sehr viele (> 80) Warnungen. Anwenderurteil: <i>- (Note 4)</i>	Der Testfall entspricht TT Nr. 1. Das Interview terminiert mit dem ermittelten Ziel („Goal“): <i>Prädikat = fehlerhaft</i>	✓ wie erwartet
... passiert Filter 1. In etwa einem Drittel aller Fälle existieren keine oder keine aussagefähigen Texte für die Grafiken. Anwenderurteil: <i>o (Note 3)</i>	Der Testfall entspricht TT Nr. 2.5. Das Interview terminiert mit dem ermittelten Ziel: <i>Prädikat = barrierebehaftet</i>	✓ wie erwartet, dennoch unbefriedigend
... passiert Filter 1 und 2, dann aber überrascht die Seite den Besucher durch plötzliche geräuschuntermalte Flash-Animation gleich zu Beginn. Anwenderurteil: <i>-- (Note 5)</i>	Der Testfall entspricht TT Nr. 3.4. Das Interview terminiert mit dem ermittelten Ziel: <i>Prädikat = barrierereduziert</i>	✓ wie erwartet
... passiert Filter 1 und 2. Der Text enthält relativ wenige Abkürzungen und Fachbegriffe, die allerdings nicht erläutert werden. Anwenderurteil: <i>o (Note 3)</i>	Der Testfall entspricht TT Nr. 3.5. Das Interview terminiert mit dem ermittelten Ziel: <i>Prädikat = barrierebehaftet</i>	✓ wie erwartet, dennoch unbefriedigend
... passiert Filter 1 bis 3 und wirkt eigentlich rundum vorbildlich; leider ist der Schreibstil passageweise schwer verständlich. Anwenderurteil: <i>o (Note 3)</i>	Der Testfall entspricht TT Nr. 4.2. Das Interview terminiert mit dem ermittelten Ziel: <i>Prädikat = barrierearm</i>	✓ wie erwartet

Die Übereinstimmung der erwarteten mit den tatsächlichen Ergebnissen ist gut. Allerdings tritt in den doppelt umrandeten Zeilen von Tabelle 25 ein Problem zu Tage. Die Konjunktion als behelfsmäßiger Ersatz für das arithmetische Mittel funktioniert, ist aber nicht „fehlertolerant“ genug. In Ermangelung einer Alternative wird daher für die Prüfschritte im zweiten und dritten TT-Filter die Mindestanforderung von *gut* herabgesetzt auf *befriedigend*. (N. B. Für den vierten

Filter wird das nicht getan, da dieser so schwer passierbar bleiben soll, wie er ist.)

Es folgen noch einmal alle Filter nach entsprechender Anpassung. Geändert wurde allein der Schwellenwert in den Filtern 2 und 3 von bisher 3 in 4.

Liste 3: WB (Auszug) nach Anpassung der Filterregeln

<pre> REM ----- 1.1.2 Filter ----- RULE [Filter 1 Bedingungen] IF [W3C Validator Ergebnis] < 3 THEN [Filter 1 passiert] = true RULE [Filter 2 Bedingungen] IF [Layout-Tabellen ohne] < 4 AND [Stylesheets mit] < 4 AND [Navigation umgehbar] < 4 AND [Strukturierung mit Tags] < 4 AND [ALT-Texte mit] < 4 AND [Maus-los navigierbar] < 4 AND [Aktiver Content gering] < 4 THEN [Filter 2 passiert] = true RULE [Filter 3 Bedingungen] </pre>	<pre> IF [www-Praefix ohne] < 4 AND [Kontrast hoch] < 4 AND [Bilder verzichtbar] < 4 AND [Ruhe hoch] < 4 AND [Stichworte gekennzeichnet] < 4 AND [Textlinks gekennzeichnet] < 4 AND [Schriftgroesse stellbar] < 4 THEN [Filter 3 passiert] = true RULE [Filter 4 Bedingungen] IF [IK hoer] < 3 AND [IK kog] < 3 AND [IK mot] < 3 AND [IK neu-psy] < 3 AND [IK seh] < 3 THEN [Filter 4 passiert] = true </pre>
--	--

Nach Wiederholung der vorbenannten Stichproben sowie nach weiteren, hier nicht beschriebenen Tests ist die erreichte Fehlertoleranz nun akzeptabel.

Fazit. Das formale Grundgerüst des Trichtertests wurde in Grundregeln von ESRA umgesetzt. Dabei wurde ein hohes Maß an Interaktion mit dem Anwender erreicht. Es wurde deutlich, dass ESRA (im Gegensatz z. B. zu Bobby) nicht auf die syntaktische Betrachtung des Inputs beschränkt ist. Ferner lassen die Flexibilität und Erweiterbarkeit eines Expertensystems alle Möglichkeiten für Erweiterungen offen.

9.2.3 Ausgestaltung der Wissensbasis bei klarem Sachverhalt

Die ESRAKB ist in ihrem jetzigen Zustand bildlich vergleichbar mit einem Haus zum Zeitpunkt des Richtfests. Der Rohbau ist getan und es sind nun die Ausbauten fällig. Man kann damit an vielen Stellen beginnen. Davon gibt es nur zwei Ausnahmen: (1) Filter 1 ist bereits fertig ausgebaut; hier gibt es nichts mehr zu tun. (2) Filter 4 wird zurückgestellt, denn aufgrund der erforderlichen fachlichen Tiefe wird man hier tatsächlich (medizinische) Experten zu konsultieren haben.

Es verbleiben die Filter 2 und 3 zu je sieben Regeln. Der Ausbau beginnt also mit der ersten Regel von Filter 2 wie folgt.

Filter 2.1: Ist die Seite frei von Layout-Tabellen?

Diese Fragestellung klingt ein wenig subjektiv (denn wo genau verläuft die Grenze zwischen Funktionalität und Layout?). Zu fragen ist nach der *Intention* von Filter 2.1. Der Definition des Gesetzgebers zu Folge (vgl. Tab. 3) deckt er die BITV-Punkte 5.1 bis 5.6 ab. Diese lauten wie folgt (BITV 2002):

- 5.1 *In Tabellen, die tabellarische Daten darstellen, sind die Zeilen- und Spaltenüberschriften mittels der vorgesehenen Elemente der verwendeten Markup-Sprache zu kennzeichnen. (Priorität 1)*
- 5.2 *Soweit Tabellen, die tabellarische Daten darstellen, zwei oder mehr Ebenen von Zeilen- und Spaltenüberschriften aufweisen, sind mittels der vorgesehenen Elemente der verwendeten Markup-Sprache Datenzellen und Überschriftenzellen einander zuzuordnen. (1)*

- 5.3 *Tabellen sind nicht für die Text- und Bildgestaltung zu verwenden, soweit sie nicht auch in linearisierter Form dargestellt werden können. (1)*
- 5.4 *Soweit Tabellen zur Text- und Bildgestaltung genutzt werden, sind keine der Strukturierung dienenden Elemente der verwendeten Markup-Sprache zur visuellen Formatierung zu verwenden. (1)*
- 5.5 *Für Tabellen sind unter Verwendung der hierfür vorgesehenen Elemente der genutzten Markup-Sprache Zusammenfassungen bereitzustellen. (2)*
- 5.6 *Für Überschriftenzellen sind unter Verwendung der hierfür vorgesehenen Elemente der genutzten Markup-Sprache Abkürzungen bereitzustellen. (2)*

Dieser Teil der Verordnung ist durchweg recht gut verständlich und eindeutig formuliert. Schwierigkeiten bei der Umsetzung in ESRAKB Regeln sind nicht zu erwarten. Dennoch sollten die genannten BITV Punkte nicht unverändert in Regeln umgesetzt werden, aus zwei Gründen. Zum einen ist da eine gewisse interne Struktur erkennbar, beispielsweise die Frage, ob die Tabelle für Text- und Bildgestaltung verwendet wird oder nicht, mit verschiedener Konsequenz je nach Fall. Zum anderen ist bereits jetzt an das Benutzerinterview zu denken. Falls der Benutzer eine Frage hat, so wird ihm die Erklärungskomponente (vgl. Abs. 8.1) die Antwort immer nur so gut strukturiert geben können, wie es das zu Grunde liegende Regelwerk ist (s. Scheer 1990, S. 180).

Im Zuge der Strukturierung der vorbenannten BITV Punkte sei vereinbart:

- Der erste Ansatz zur Strukturierung bestehe in der Unterscheidung nach Priorität. Bei Erreichung aller Anforderungen der Priorität 1 sei die Note + (gut) zu vergeben. Wird darüber hin-

aus sogar den Forderungen der Priorität 2 entsprochen, so sei das Ergebnis sogar mit ++ (sehr gut) zu bewerten¹.

- Weiterhin sei unterschieden zwischen der Bewertung von Tabellen, die (a) tabellarische Daten enthalten (Punkte 5.1 und 5.2) oder (b) zur Text- und Bildgestaltung verwendet werden (Punkte 5.3 und 5.4).
- Weitere Strukturierungen erscheinen nicht sinnvoll.

Kelly (1991 S. 127 f.) empfiehlt an dieser Stelle die Anfertigung einer grafischen Skizze zur Veranschaulichung, was jedoch der Autor angesichts von nur 6 BITV-Punkten für verzichtbar hält.

Es ergeben sich schließlich folgende Änderungen in der ESRAKB:

Schritt 1: Deaktivierung der bisherigen Form der Filterregel 2.1

Die Deaktivierung der bisherigen Form geschieht durch „Auskommentierung“ mittels REM-Anweisungen, ergänzt um weitere ausführliche Kommentare.

<pre> REM ----- 2.1.2 Filter ----- [...]</pre>	<pre> REM PROMPT [Layout-Tabellen ohne] NUMERIC REM "Quellcode frei von Layout-Tabellen? (Schulnote 1-5 vergeben)" REM "1" REM "5"</pre>
<pre> REM Filter 2 REM -- Filter 2.1 auskommentiert REM -- da nun eigenes Regelwerk (s.u.)</pre>	

Schritt 2: Ersatz derselben durch das entworfene Regelwerk laut BITV

Liste 4: WB (Auszug) – Ausgestaltung von TT Filterregel Nr. 2.1

<pre> REM ----- 1.1.2.2 Filter 2.1 REM Wenn Prio 1+2 erfüllt, dann Note ++ RULE [Filter 2.1]</pre>	<pre> IF [BITV 5 Prio1 ok] = true AND [BITV 5 Prio2 ok] = true THEN [Layout-Tabellen ohne] = 1 REM Wenn nur Prio 1 erfüllt, dann</pre>
---	---

¹ Diese Festlegung wird stellvertretend für den Web Design Experten getroffen.

<pre> Note + RULE [Filter 2.1] IF [BITV 5 Prio1 ok] = true AND [BITV 5 Prio2 ok] = false THEN [Layout-Tabellen ohne] = 2 REM Prio 1 sei erfüllt, wenn mindestens REM drei BITV-Punkte erfüllt wurden RULE [Filter 2.1 - Prio 1] IF [BITV 5.1v2v3 ok] = true OR [BITV 5.1v2v4 ok] = true OR [BITV 5.2v3v4 ok] = true THEN [BITV 5 Prio1 ok] = true REM Prio 2 sei erfüllt, wenn mindestens REM ein BITV-Punkt erfüllt wurde RULE [Filter 2.1 - Prio 2] IF [BITV 5.5 ok] = true OR [BITV 5.6 ok] = true THEN [BITV 5 Prio2 ok] = true REM Mindestens drei BITV-Punkte sind REM erfüllt, wenn dies zutrifft auf.. REM (1) Punkte 1, 2 und 3 RULE [Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1] IF [BITV 5.1 ok] = true AND [BITV 5.2 ok] = true AND [BITV 5.3 ok] = true THEN [BITV 5.1v2v3 ok] = true REM (2) Punkte 1, 2 und 4 RULE [Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 2] IF [BITV 5.1 ok] = true AND [BITV 5.2 ok] = true AND [BITV 5.4 ok] = true THEN [BITV 5.1v2v4 ok] = true REM (3) Punkte 2, 3 und 4. RULE [Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 3] </pre>	<pre> IF [BITV 5.2 ok] = true AND [BITV 5.3 ok] = true AND [BITV 5.4 ok] = true THEN [BITV 5.2v3v4 ok] = true REM Es folgen die dazugehörigen REM Bedingungen lt. BITV 5.1 bis 5.6 RULE [Filter 2.1 - BITV 5.1] IF [Tabellen] = true AND [Tabellarische Daten] = true AND [ZeilenSpalten Kennz] = false THEN [BITV 5.1 ok] = false RULE [Filter 2.1 - BITV 5.2] IF [Tabellen] = true AND [Tabellarische Daten] = true AND [Mehrere Ebenen] = true AND [Daten-Header-Zuord] = false THEN [BITV 5.2 ok] = false RULE [Filter 2.1 - BITV 5.3] IF [Tabellen] = true AND [Linear darstellbar] = true AND [TextBildGestaltg mit] = true THEN [BITV 5.3 ok] = false RULE [Filter 2.1 - BITV 5.4] IF [Tabellen] = true AND [TextBildGestaltg mit] = true AND [Format mit StruktElem] = true THEN [BITV 5.4 ok] = false RULE [Filter 2.1 - BITV 5.5] IF [Tabellen] = true AND [Zusammenfassung mit] = false THEN [BITV 5.5 ok] = false RULE [Filter 2.1 - BITV 5.6] IF [Tabellen] = true AND [Abk für Header mit] = false THEN [BITV 5.6 ok] = false </pre>
--	---

Schritt 3: Ergänzung der Default-Werte für Regeln, die ausschließlich der Strukturierung der WB dienen und daher im Interview nicht gezeigt werden

<pre> DEFAULT [BITV 5 Prio1 ok] = FALSE DEFAULT [BITV 5 Prio2 ok] = FALSE DEFAULT [BITV 5.1v2v3 ok] = FALSE DEFAULT [BITV 5.1v2v4 ok] = FALSE DEFAULT [BITV 5.2v3v4 ok] = FALSE DEFAULT [BITV 5.1 ok] = TRUE </pre>	<pre> DEFAULT [BITV 5.2 ok] = TRUE DEFAULT [BITV 5.3 ok] = TRUE DEFAULT [BITV 5.4 ok] = TRUE DEFAULT [BITV 5.5 ok] = TRUE DEFAULT [BITV 5.6 ok] = TRUE </pre>
---	---

Schritt 4: Ergänzung der PROMPTs für das Interview

<pre> PROMPT [Tabellen] YesNo "Werden Tabellen verwendet?" </pre>	<pre> PROMPT [Tabellarische Daten] YesNo "Werden damit tabellarische Daten dargestellt?" </pre>
---	---

<p>PROMPT [ZeilenSpalten Kennz] YesNo "Wurden Zeilen- und Spaltenüberschriften mittels Markup gekennzeichnet?"</p> <p>PROMPT [Mehrere Ebenen] YesNo "Sind Tabellen dabei, die zwei oder mehr Ebenen von Zeilen- und Spaltenüberschriften aufweisen?"</p> <p>PROMPT [Daten-Header-Zuord] YesNo "Wurden Daten- und Überschriftszellen mittels Markup einander zugeordnet?"</p> <p>PROMPT [Linear darstellbar] YesNo "Wäre die Darstellung statt in Tabellen- auch in linearisierter Form möglich?"</p>	<p>PROMPT [TextBildGestaltg mit] YesNo "Werden Tabellen zur Text- und Bildgestaltung verwendet?"</p> <p>PROMPT [Format mit StruktElem] YesNo "Erfolgte die visuelle Formatierung mittels strukturierender Markup-Elemente?"</p> <p>PROMPT [Zusammenfassung mit] YesNo "Wurde für jede Tabelle eine Zusammenfassung bereitgestellt?"</p> <p>PROMPT [Abk für Header mit] YesNo "Wurde pro Überschriftenzelle eine Abkürzung bereitgestellt?"</p>
--	--

Es ist erkennbar, dass die Anzahl der Regeln in der ESRAKB mit jeder Ausgestaltungsstufe sprunghaft ansteigt. Das Prinzip ist prinzipiell vergleichbar mit der Zunahme der zu berechnenden Stellen beim Schach bei Erhöhung der Rechentiefe. In diesem Falle wurde die ausgestaltete Regel ersetzt durch 13 neue Regeln, sieben Defaults und 10 Prompts. Das sind relativ wenige Regeln, wohl aufgrund des klaren Sachverhalts.

Fazit. Einfache Sachverhalte können auch einfach in Regeln abgebildet werden. Im Zusammenhang mit einer Fragestellung der Barrierefreiheit konnte das gezeigt werden. Der Vorgang ist jedoch keineswegs trivial. Zu achten hat der KE vorrangig auf verständliche Fragen für das spätere Benutzer-Interview. Sehr wichtig ist auch eine gute Strukturierung des Regelwerks, da die Anzahl Regeln mit jeder Ausgestaltung stark ansteigt.

9.2.4 Ausgestaltung der Wissensbasis bei unklarem Sachverhalt

Die Ausgestaltung des Filters 2.1 führte dank klarer Vorgaben in der BITV nicht zu Verständigungsproblemen zwischen Experten und KE. Es soll nun exemplarisch untersucht werden, wie die ESRAKB

selbst dann weiter ausgestaltet werden kann, wenn diese Verständigung zwischen KE und Experte schwieriger wird.

Einen eindeutigen, sicheren Weg der Verständigung gibt es nicht. In der Realität existiert praktisch immer ein Interpretationsspielraum, der „klare Verhältnisse“ verhindert. Aber das ist für die Arbeit an ESRA kein Problem. Erinnert sei hierbei an die Abb. 24 und ihre Kernaussage: Mit Expertensystemen kann man gerade *unklare Sachverhalte gut abbilden*.

Für das nächste ausführliche Beispiel wählte der Autor folglich eine möglichst unklar formulierte Filterregel aus.

Filter 3.3: Darstellung von Bildern abschalten. Ist die Seite noch verständlich und funktionsfähig?

Der Gesetzgeber liefert wichtige Hinweise zur Interpretation dieser Fragestellung. Definitionsgemäß (vgl. Tabelle 3) entspricht Filter 3.3 dem BITV-Punkt 1.1. Über diesen steht folgendes in der BITV:

1.1 Für jedes Nicht-Text-Element ist ein äquivalenter Text bereitzustellen. Dies gilt insbesondere für: Bilder, graphisch dargestellten Text einschließlich Symbolen, Regionen von Imagemaps, Animationen (z. B. animierte GIFs), Applets und programmierte Objekte, Zeichnungen, die auf der Verwendung von Zeichen und Symbolen des ASCII-Codes basieren (ASCII-Zeichnungen), Frames, Scripts, Bilder, die als Punkte in Listen verwendet werden, Platzhalter-Graphiken, graphische Buttons, Töne (abgespielt mit oder ohne Einwirkung des Benutzers), Audio-Dateien, die für sich allein stehen, Tonspuren von Videos und Videos. (Priorität 1)

Diese wichtige Fragestellung beruht also auf nur einem einzigen BITV-Punkt. Das könnte den Knowledge Engineer verunsichern,

denn er kann das Risiko einer Fehlinterpretation der Expertenmeinung hier nicht über mehrere Punkte streuen.

Betrachtet sei nun der genaue Wortlaut der Verordnung. Vom ersten Satz abgesehen besteht sie nur aus Beispielen, *wofür* man „äquivalenten Text“ bereitzustellen habe. Das ist als solches unproblematisch und erhöht allenfalls die Anzahl Fragen im Benutzer-Interview. Die Kern-Fragestellung liegt im ersten Satz der Verordnung, denn:

Was *ist* Äquivalenz zwischen Text und einem Nicht-Text-Element?

Es wird davon ausgegangen, dass der Gesetzgeber mit *äquivalenter Text* eine inhaltliche Art der Äquivalenz gemeint hat, keine funktionale. Insofern wurde dieses Wort vom Gesetzgeber unglücklich gewählt; besser wäre *treffend beschreibender* Text gewesen.

Wann jedoch beschreibt ein Text ein Nicht-Text-Element treffend? Ein Beispiel: Was beschreibt beispielsweise das Bild der *Mona Lisa* treffend? „Lächelnde Frau“? Oder reicht als Beschreibung allein schon der Name dieses Bildes, beim Betrachter genügend Weltwissen voraussetzend? Und wie immer der Text auch laute – berücksichtigt er auch den *Kontext*? Es ist ein Unterschied, ob dieses Bild unter `louvre.fr` gezeigt wird oder als Werbeträger für ein Produkt. Mehrdeutigkeit ist problematisch.

Damit der Knowledge Engineer (KE) dieses Problem lösen kann, muss er die Expertenmeinung derart für die ESRAKB aufbereiten, dass die Fragen im späteren Interview möglichst unmissverständlich sind. Andererseits darf er einen gewissen subjektiven Spielraum für die Antworten nicht verbauen. Vorschläge für geeignete Vorgehensweisen finden sich in der Literatur für KE's, z. B. eher praxisorientiert bei Kelly (1991, Kap. 3,6,7) oder eher formal nach der neuen Methode von Baumeister (2004). Es geht jedoch auch ohne Litera-

tur, denn Expertensysteme verzeihen Fehler im Laufe der Praxis durch einfache Überarbeitung ihrer Regeln.

Zurück zur Barrierefreiheit und zum BITV-Punkt 1.1. Der KE hat diesbezüglich einen unklaren Sachverhalt in der Verordnung konstatiert, Expertenmeinungen eingeholt, und schließlich die folgende *Vereinbarung* fixiert:

Tabelle 26: ESRA Wissensbasis: Beispiel für eine Vereinbarung zur Interpretation unklarer Sachverhalte in der Vorgabe

Vereinbarung zur Begriffsklärung: „Äquivalente Beschreibungen“		
Nicht-Text-Element gem. BITV Punkt 1.1	Erwartungen an eine äquivalente Beschreibung	CF
Bilder	<p>Bildinhalt sachlich korrekt beschreiben, gleichwohl derart, dass ein <i>durchschnittlich welterfahrener</i> sehbehinderter Mensch den Inhalt und vor allem die Intention des Bildes versteht. Der Satz soll nicht nur rational empfangen werden, sondern auch ein Bild vor dem sog. ‚geistigen Auge‘ des (Nicht-)Betrachters entstehen lassen, ihn teilhaben lassen. Möglichst nur einen einzigen Satz angemessener Länge verwenden.</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Bild der ‚Mona Lisa‘, gegenüber dem Original mit blond gefärbten Haaren und offen lachend.“ (<i>Nicht</i>: „Blonde Frau“, „Mona Lisa“ – zu nichtssagend) - „Feuerwerk über der Skyline einer großen Stadt.“ (<i>Nicht</i>: „... über Brüssel“, denn das mag stimmen, aber erfordert überdurchschnittliche Ortskenntnis. Auch nicht einfach nur: „Feuerwerk“) - „Dicker roter Pfeil, verbindet Bestellmenge mit der Auswahlliste Mengeneinheiten“ (Die gute Beschreibung von Form, Farbe und Verlauf des Pfeils macht diesen in der Fantasie sichtbar). 	100
Graphisch dargestellter Text, einschließlich Symbole	<p>Falls die grafische Darstellung des Textes aus Gründen der Datensicherheit erfolgte, beispielsweise eine einzugebende Ziffernfolge für das Home-Banking darstellt, so sollte der Text nur diese Tatsache als solche erwähnen („Sechsstellige Ziffernfolge aus Sicherheitsgründen. Bitten Sie ggf. einen sehenden Mitbürger um Unterstützung bei der Eingabe“). Falls nicht, so sollte die Beschreibung den grafischen Text, je nach Fall, entweder genau wiedergeben („Coca Cola“) oder beschreiben („Handschriftprobe“, „Seite aus der Gutenberg-Bibel“, „Yen-Symbol“).</p>	100

Vereinbarung zur Begriffsklärung: „Äquivalente Beschreibungen“		
Nicht-Text-Element gem. BITV Punkt 1.1	Erwartungen an eine äquivalente Beschreibung	CF
Regionen von Imagemaps	Die Region, über der sich der Mauszeiger befindet, möglichst <i>kurz</i> beschreiben („Sachsen“, „Wagner“, „2005“). Keine Handlungsanweisung geben, auch keinen Kommentar. Grund: Dieser Text wird u. U. durch die Mausbewegung vom Screenreader allzu oft vorgelesen.	70
Animationen (z. B. animierte GIFs)	Wie Bilder (s.o.) mit einer Einschränkung: Diese Darstellungsart sehr häufig für Werbebanner verwendet; in diesem Falle genügt der Hinweis „Werbung“.	90
Applets und programmierte Objekte	Hier ist keine „pauschale“ Aussage möglich, auch keine Empfehlung. Zu unterschiedlicher Natur können Applet bzw. Objekt sein. Darstellung unter den Gesichtspunkten der BITV individuell bewerten.	90
Zeichnungen, die auf der Verwendung von Zeichen und Symbolen des ASCII-Codes basieren (ASCII-Zeichnungen)	Alternativ-Text anbieten wie bei grafischen Bildern (s.o.), denn es ist unerheblich zum Verständnis eines Bildes, welche Technik zu seiner Erzeugung verwendet wurde. Allerdings muss hier darauf geachtet werden, dass die ASCII-Zeichnung nicht vom Screenreader „vorgelesen“ wird.	100
Frames	Eine Beschreibung sollte nicht erfolgen, um Screenreader nicht zum Vorlesen zu veranlassen.	70
Skripte	dto.	70
Bilder, die als Punkte in Listen verwendet werden	dto.	70
Platzhalter-Graphiken	dto.	80
Graphische Buttons	Erscheinungsbild des Buttons nicht beschreiben. Den grafisch dargestellten Text genau wiedergeben. Falls nicht klar und/oder nicht gängig, kurze Erläuterung geben. (Beispiele: „Abschicken“ reicht, da gängiger Terminus. Aber: „Auffrischen (lädt alle Feldinhalte erneut)“.	95
Töne (abgespielt mit oder ohne Einwirkung des Benutzers)	Aus Gründen der Barrierefreiheit muss eine Beschreibung nicht erfolgen, denn der Sehbehinderte kann die Tonfolge ja hören, und dem Gehörlosen bringt auch das Vorlesen der Beschreibung nichts. Einen echten Mehrwert brächte die Beschreibung allenfalls zu Archivierungszwecken.	100
Audio-Dateien, die für sich allein stehen	dto.	100
Tonspuren von Videos	dto.	100

Vereinbarung zur Begriffsklärung: „Äquivalente Beschreibungen“		
Nicht-Text-Element gem. BITV Punkt 1.1	Erwartungen an eine äquivalente Beschreibung	CF
Videos	Kurze Werbefilme analog <i>Animationen</i> behandeln. Längere Videos vom Kurz- bis hin zum abendfüllenden Spielfilm so beschreiben, dass ein <i>durchschnittlich welterfahrener</i> sehbehinderter Mensch den Inhalt versteht (analog <i>Bilder</i>). Gute Quellen bzw. Ideengeber sind Fernsehzeitschriften und Fanmagazine.	90
Arithm. Mittel		88

Anmerkungen zur Tabelle

CF In dieser Spalte gibt der KE den Gewissheitsfaktor (engl. „Certainty Factor“) an in Hinblick auf eine dieser Vereinbarung entsprechende Regel in der WB (vgl. Kap. 8.3). Die Angabe erfolgt jeweils in Prozent. Der Autor bittet diese Werte als „Beispiele im Beispiel“ zu verstehen, nicht notwendigerweise als seine eigene Meinung.

Vereinbarungen konkretisieren die Interpretation unklarer Anforderungen (hier: der BITV). Im Anschluss an die schriftliche Fixierung aller notwendigen Vereinbarungen sind diese noch einmal abschließend mit den Experten zu beraten. Dann können sie in Regeln abgebildet werden. Für die Beispiel-Vereinbarung sieht das aus wie folgt.

```

IF   Äquivalenter-Text-vorhanden-für-alle-
      Bilder=true CF=100
AND  Äquivalenter-Text-vorhanden-für-
      Grafiktext=true CF=100
AND  Äquivalenter-Text-vorhanden-für-
      Imagemaps=true CF=70
AND  [...]
THEN Bilder-verzichtbar1 = true

```

...oder ersatzweise, falls das verwendete ES-Shell keine CF Angabe pro Kondition zulässt, sondern pro Konklusion:

¹ Bilder-verzichtbar vgl. Liste 2.

```
IF   Äquivalenter-Text-vorhanden-für-alle-  
      Bilder=true  
AND  Äquivalenter-Text-vorhanden-für-  
      Grafiktext=true  
AND  Äquivalenter-Text-vorhanden-für-  
      Imagemaps=true  
AND  [...]  
THEN Bilder-verzichtbar = true CF=88
```

Es ist freilich dem Benutzer im Interview zu erklären, was er jeweils unter „äquivalent“ zu verstehen hat. Wie gut das geht, hängt vom verwendeten Expertensystem-Shell ab. Bei *⇒e2glite* stehen hierfür lediglich die *Prompts* zur Verfügung, deren Länge begrenzt ist. Deshalb kann man an dieser Stelle nur auf die Vereinbarungen *verweisen* und muss davon ausgehen, dass sie, in welcher Form auch immer, dem Benutzer im Interview zur Hand sein werden. Beispielsweise bekommt jede Vereinbarung eine eindeutige Nummer oder Bezeichnung (z. B. „3.3“ entsprechend der BITV-Position) und liegt in gedruckter Kopie neben der Tastatur bereit.

Auf diese Weise werden nun sukzessive alle Filterbedingungen in Regeln der ESRAKB übersetzt. Aus Platzgründen sei diesmal auf einen entsprechenden *Dump* der ESRAKB verzichtet und auf den ausführlich kommentierten Quelltext verwiesen¹.

Fazit. (1) Gesetze und Verordnungen sind nicht immer klar, sondern oft „schwammig“ formuliert. Hiervon macht die BITV keine Ausnahme. Expertensysteme eignen sich zur Abbildung solch unklarer Forderungen („Ist die Seite verständlich?“, „Wirkt sie ruhig?“). (2) Die Qualität der individuellen Implementierung steht und fällt mit der Qualität des Knowledge Engineers, sprich seiner Erfahrung, sei-

¹ <http://www.meron.de/esra/esra.kb>

ner Einarbeitung in das Thema und seiner Kommunikation mit den Experten.

9.3 Test: Analyse ausgewählter Sites

Ein Verfahren zum *Beweis* der Korrektheit von Wissensbasen ist dem Autor aus der Literatur nicht bekannt. Es wird auch kein Anspruch auf allumfassende Korrektheit der ESRAKB erhoben.

Der Autor möchte deshalb die Gebrauchstauglichkeit von ESRA im Rahmen ausführlicher Tests *plausibilisieren*. Dazu findet er sich jeweils in die Rolle des Benutzers ein, lässt sich durch das Interview führen und vergleicht dann, wieder zurückgekehrt in die Rolle des KE, das Ergebnis mit den Erwartungen. Zuerst soll eine bereits wohlbekannte Website beurteilt werden; im zweiten Test wird der Vorgang wiederholt durchgeführt, diesmal jedoch für eine bisher noch nicht betrachtete Site.

9.3.1 MGT

Die Manchester Guitar Tech (MGT) Site aus Abs. 7.1 wird noch einmal so unvoreingenommen betrachtet, wie es in jenem Kapitel vor dem Ausfüllen des TT-Formulars (vgl. Anhang E) der Fall war. Es wird nun ESRA konsultiert, so wie es später, im produktiven Einsatz, der Barrierefreiheit-Laie tun soll.

Als Versuchsaufbau verwendet der Autor die gleichzeitige Anzeige von vier Fenstern, die sich die Bildschirmfläche teilen wie exemplarisch in Abb. 29 gezeigt.

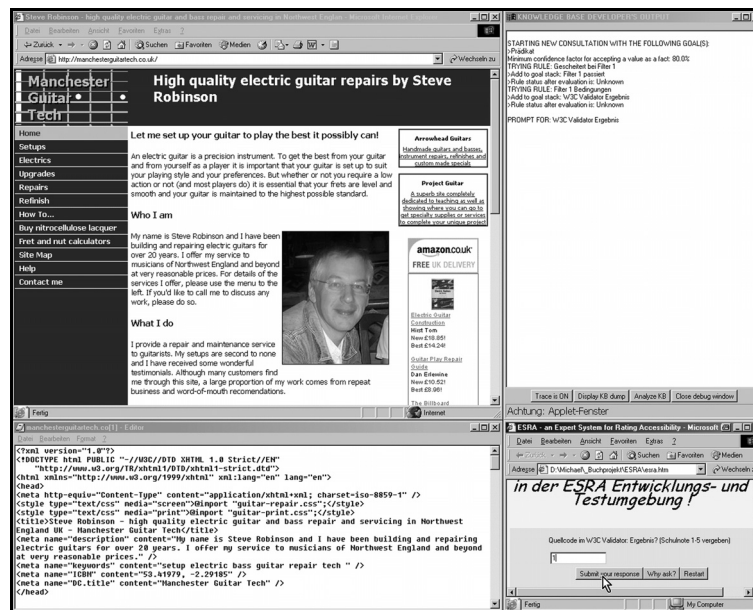


Abb. 29: Versuchsaufbau zum ESRA Test Nr.1: MGT Site (Beschreibung im Fließtext).

Die Bildschirmteilung ist wie folgt:

- Oben links: Das Hauptfenster zeigt die zu bewertende Webseite. Es sollte nicht weniger als je ca. zwei Drittel der Breite und der Höhe des Bildschirms einnehmen. Falls ein zweiter Monitor zur Verfügung steht, so kann die Anzeige auch hier erfolgen, dann natürlich möglichst bildfüllend.
- Unten links: Unter dem Hauptfenster ist ein guter Platz zur Anzeige des Quellcodes, denn dieser benötigt zwar viel Platz in der Breite, aber weniger in der Höhe (da in aller Regel ohnehin gescrollt werden muss).
- Unten rechts: Der Platz des kleinsten Fensters reicht vollkommen aus für ESRA's Eingabefeld nebst *Prompt*.
- Oben rechts: Zweckmäßigerweise startet ESRA im Entwickler-Modus von \Rightarrow e2glite, d. h. mit dem Fenster zur Ablaufverfol-

gung in Echtzeit. Dieses zeigt typischerweise relativ viele relativ kurze Zeilen.

Vor der folgenden Schilderung der Sitzung sei hingewiesen auf das vollständige Sitzungsprotokoll im Anhang G. Der Autor empfiehlt, jenes Protokoll parallel zur folgenden Beschreibung zu lesen, denn es baut auf dem \Rightarrow Trace Dump der Sitzung auf und zeigt den Vorgang aus Sicht der Inferenzmaschine.

Zu Beginn der Sitzung stellt ESRA dem Bediener die folgende Frage:

Quellcode im W3C Validator: Ergebnis? (Schulnote 1-5 vergeben)

Die Syntaxprüfung durch den W3C Validator ergibt als Ausgabe:

100% strict XHTML

Dieses Ergebnis bedeutet, dass im Quellcode keine Fehler und keine Warnungen gefunden wurden. Ein besseres Ergebnis ist nicht möglich. Nach Eingabe der **Schulnote 1** erfolgt der Klick auf die Schaltfläche *Submit your response*.

Es erscheint die nächste Frage:

Werden Tabellen verwendet?

Hier fällt auf, dass – im Gegensatz sowohl zur vorangegangenen Frage, als auch zu den meisten folgenden Fragen – *nicht* nach einer Schulnote gefragt wird. Grund ist, dass der dieser Frage zu Grunde liegende BITV-Punkt in der ESRAKB im Abs. 9.2 recht weitgehend ausgebaut wurde. Im ausführlichen Sitzungsprotokoll wird das durch den jeweils langen Vor- bzw. Nachspann deutlich, der diese Frage umgibt und auf „Mehrarbeit“ für die Inferenzmaschine hindeutet. In diesem speziellen Falle finden sich auf der Homepage keine Tabellen. Die Antwort ist also **nein** (entspr. Radiobutton *no*) gefolgt von einem Klick auf *Submit your response*.

Die nächste Frage lautet:

Verwendung von Stylesheets beurteilen. (Schulnote 1-5 vergeben)

An dieser Stelle ist eine kurze Zäsur angezeigt. ESRA soll begründen, *warum* es diese Frage stellt. Es erfolgt daher ein Klick auf *Why ask?*. Daraufhin werden die folgenden Zeilen ausgegeben:

To find [Filter 2 passiert] a value for [Stylesheets mit] is needed to try this rule:

RULE: Filter 2 Bedingungen

IF: Layout-Tabellen ohne is less than 4.0 and
Stylesheets mit is less than 4.0 and
Navigation umgehbar is less than 4.0 and
Strukturierung mit Tags is less than 4.0 and
ALT-Texte mit is less than 4.0 and
Maus-los navigierbar is less than 4.0 and
Aktiver Content gering is less than 4.0
THEN: Filter 2 passiert is true

A value for: [Layout-Tabellen ohne] has been determined
A value for: [Stylesheets mit] has not yet been determined
A value for: [Navigation umgehbar] has not yet been determined
A value for: [Strukturierung mit Tags] has not yet been determined
A value for: [ALT-Texte mit] has not yet been determined
A value for: [Maus-los navigierbar] has not yet been determined
A value for: [Aktiver Content gering] has not yet been determined

Das ist nicht nur korrekt, sondern für den Bediener sogar recht anschaulich und selbsterklärend formuliert. Zum produktiven Einsatz mit Laien wäre natürlich eine noch eloquentere Fassung der Ausgabe, möglichst auf Deutsch, wünschenswert.

Im Anschluss an den vorbenannten Erklärungstext stellt ESRA die Frage nach der Beurteilung der Stylesheets erneut. Sie wird diesmal

beantwortet mit **Schulnote 2** und das Interview wird fortgesetzt. Die folgenden acht Fragen bringen für dieses Kapitel keine neuen Erkenntnisse; es sei daher hier nur auf das Sitzungsprotokoll verwiesen.

Die folgende Frage lautet:

Verständlichkeit ohne Bilder gegeben gem. Vereinbarung 53?

Hier wird der Ausbau der ESRAKB hinsichtlich BITV Punkt 3.3 aus Abs. 9.2 bemerkbar. Dieser Ausbau wurde ja, anders als oben, nicht durch Erweiterung der Wissensbasis implementiert, sondern durch eine *Vereinbarung*. Die Frage referenziert die Vereinbarung Nr. 53. ESRA geht davon aus, dass sich die Antwort des Bedieners auf die (in Papierform ausliegende, online angezeigte, auswendig gelernt,...) Vereinbarung stützt.

An dieser Stelle wird im Beispiel erstmalig ein *Unsicherheitsfaktor* verwendet. In weit ausgebauten anderen Expertensystemen wie z. B. \Rightarrow MYCIN finden Unsicherheitsfaktoren häufige Verwendung. Der Bediener kann zusätzlich zu seiner eigentlichen Antwort (hier: ja oder nein) einen Unsicherheitsfaktor zwischen 50% und 100% eingeben. Der vom Bediener gewählte Faktor wird mit einem zweiten, zusammen mit der Regel in der WB abgelegten Unsicherheitsfaktor (hier: 88%, vgl. Kap. 8.3) verrechnet. Es ergibt sich daraus ein Gesamt-Faktor für die Antwort auf die Frage. Wie die Verrechnung geschieht, wird vom Hersteller des Shells vorgegeben. Sie ist für \Rightarrow e2glite im Anhang H beschrieben.

Der Autor wählt die **Antwort ja, mit Sicherheit (100%)**. Laut \Rightarrow Trace Dump errechnet ESRA einen entsprechenden Gesamtfaktor von 88%.

Die letzte Frage der Sitzung lautet schließlich:

IK seh?

Hier wird offenbar, dass mit dem Ausbau der vierten Filterstufe des TT noch nicht begonnen wurde. Für diesen Test stellt das kein Problem dar. Mit den vorangegangenen Fragen – nebst Entwurf und Implementierung der ihnen zu Grunde liegenden Regeln und *Prompts* – wurde eine gute Vorstellung davon erworben, wie auch beim Ausbau der IK- (Indikationsklassen-) Fragen von Filter 4 vorzugehen sein wird.

Noch ein Mal wird die **Schulnote 1** vergeben. Nach dem Klick auf die Schaltfläche *Submit your response* erscheint als finale Ausgabe:

FINAL RESULTS:

Value 1 of Prädikat is: **barrierefrei** (88.0% confidence)

Fazit. Der Test verlief erfolgreich. Interview-Verlauf und Ergebnis stimmen mit den Erwartungen überein. Eine Analyse des vollständigen Sitzungsprotokolls, insbesondere hinsichtlich der Vorgehensweise der Inferenzmaschine, lässt den Schluss zu, dass die ESRAKB keine Fehler mehr enthält.

9.3.2 amazon.de

Der zweite Test soll an einem bislang weder mit dem Trichter-Test noch mit ESRA untersuchten Internetangebot erfolgen. Der Autor entscheidet sich dazu für das bekannte und populäre Angebot des Buchhändlers Amazon.de (Amazon 2006).

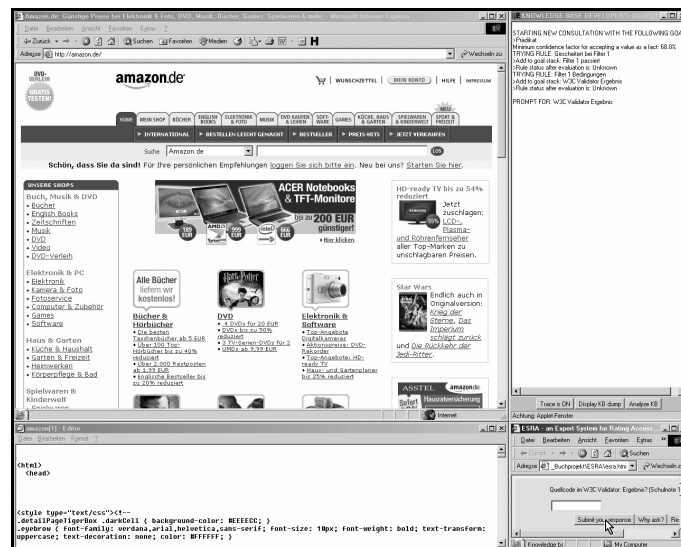


Abb. 30: Versuchsaufbau zum ESRA Test Nr.2:
amazon.de

Das Interview beginnt:

Quellcode im W3C Validator: Ergebnis? (Schulnote 1-5 vergeben)

Erneut wird die Prüfung der Site durch den W3C Validator veranlasst, diesmal allerdings mit völlig anderem Ergebnis als vorher. Es werden 872 Fehler festgestellt. Unter anderem hat Amazon.de nicht einmal den Dokumenttyp seiner Seiten deklariert. Hier ist die **Schulnote 5** sicher angezeigt, weshalb die Sitzung nach dem Klick auf *Submit your response* terminiert:

FINAL RESULTS:

Value 1 of Prädikat is: **fehlerhaft** (100.0% confidence)

Fazit. Internetangebote, deren Quellcode fehlerhaft ist und die daher z. B. Screenreadern unzugänglich sind, fallen im Trichter-Test

sofort durch. Die Implementierung dieser „Notbremse“-Funktionalität des ersten TT-Filters ist in ESRA gelungen.

9.3.3 TU Berlin

Als dritten Test wird ein Angebot aus dem Bereich Forschung und Lehre ausgewählt: Die Homepage der TU Berlin (TUB 2006). Die Wahl fiel auf dieses Angebot nicht zuletzt deshalb, weil die TUB noch Layout-Tabellen verwendet¹, denn das entsprechende Regelwerk der ESRAKB wurde ja in Kap. 9.2 recht weitgehend ausgebaut und soll nun in der Praxis erprobt werden.

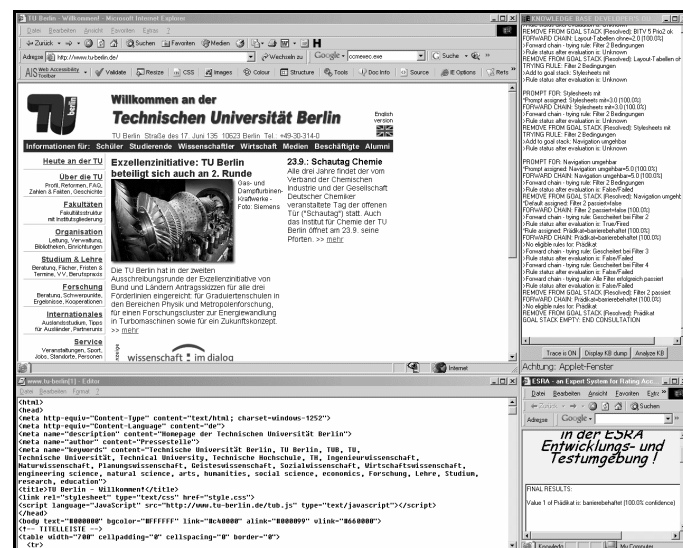


Abb. 31: Versuchsaufbau zum ESRA Test Nr.3: TU Berlin, hier einmal abgebildet der Stand nach dem Test.

Das Interview beginnt zunächst wie gewohnt:

Quellcode im W3C Validator: Ergebnis? (Schulnote 1-5 vergeben)

¹ ... wie zur Zeit (Herbst 2006) leider noch sehr viele deutsche und internationale Universitäts-Websites. Ein positives Gegenbeispiel ist die Homepage der Uni Hamburg.

Der W3C Validator findet im Quellcode der TUB Homepage 21 Warnungsfehler, keine Fehler. Die Warnungsfehler sind ausnahmslos zurückzuführen auf nicht korrekt deklarierte Parameterfolgen innerhalb weiterführender Links. Diese Art von Fehler ist nicht schwerwiegend, so dass für die Seite die Schulnote 2 vergeben wird.

Die nächste Frage ...

Werden Tabellen verwendet?

... ist literal zu verstehen. Es geht darum, ob der Quellcode Markup-Elemente für mindestens eine Tabelle enthält oder nicht. Der *Zweck* der Tabelle ist dabei unerheblich. Nach Bejahung der Frage durch den Bediener stellt ESRA eine Reihe weiterer Fragen, die sich auf Tabellen beziehen:

Werden damit tabellarische Daten dargestellt?

(Antwort: nein)

Wäre die Darstellung statt in Tabellen- auch in linearisierter Form möglich? (ja)

Werden Tabellen zur Text- und Bildgestaltung verwendet? (nein)

Wurde für jede Tabelle eine Zusammenfassung bereitgestellt? (nein)

Wurde pro Überschriftenzeile eine Abkürzung bereitgestellt? (nein)

In der Konsequenz der in Klammern gezeigten Antworten kommt die Inferenzmaschine laut \Rightarrow Trace Dump (vgl. Anhang G) zu dem Schluss, dass der zweite TT-Filter nicht mehr erfolgreich passiert werden kann. Das führt zur Terminierung der Sitzung nebst folgender Ausgabe:

FINAL RESULTS:

Value 1 of Prädikat is: **barrierebehaftet**
(100.0% confidence)

Diese abschließende Bewertung ist korrekt.

Fazit. Gegen Tabellen ist nichts einzuwenden, wenn sie auch tatsächlich zur Darstellung tabellarischer Sachverhalte verwendet werden, nicht aber zu Layoutzwecken. Die umfangreichen Bestimmungen der BITV zu Tabellen werden von ESRA korrekt interpretiert.

N. B. Hinsichtlich Barrierefreiheit gibt es auf den Homepages deutscher Hochschulen noch viel zu tun.

9.4 Zusammenfassung

„Ausprogrammierte“ Lösungen schaffen nur syntax-nahe Insellösungen wie z. B. den Web Validator. Im Gegensatz dazu operiert das Expertensystem ESRA gestützt auf die BITV und auch gestützt auf das Wissen von Experten. Experten handeln jedoch in ihrem jeweiligen Spezialgebiet nicht bewusst (i. S. v. prozessorientiert), sondern intuitiv richtig (vgl. Abs. 9.1). Die Qualität eines Expertensystems steht und fällt demnach nicht mit der Technologie, sondern mit dem Vermögen des \Rightarrow Knowledge Engineers, sich in den Experten zu versetzen und das Erfahrene in die Wissensbasis zu überführen.

Die Analyse der Barrierefreiheit im Web ist eine sog. schlecht strukturierte Aufgabe, aber eine lösbare. Dass es geht, und dass die Qualität der Analyse vorhandener Webseiten hoch ist, wurde exemplarisch gezeigt. Es fällt nicht schwer sich vorzustellen, dass ein System wie ESRA, weitgehende Ausgestaltung vorausgesetzt, konkrete Verbesserungsvorschläge für eine gegebene Website machen und diese eventuell sogar selbst umsetzen könnte.

Die bislang noch ausstehende „Lücke“ in der Erreichung des Ziels (3) dieser Arbeit (Implementierung der neuen Methode, vgl. Abs. 1.3) wurde geschlossen.

N. B. Den geringen Anforderungen des Shells `e2glite` an seine Laufzeitumgebung ist es zu verdanken, dass der Prozess der Entwicklung von ESRA leicht zu verfolgen war. Aber auch die Grenzen dieses Shells wurden erkennbar, wie z. B. das Fehlen von inline-Funktionen (vgl. Abs. 9.2). Für einen weiteren Ausbau von ESRA sollte ein professionelles Shell zum Einsatz gelangen; der Autor würde hierfür CLIPS verwenden.

10 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Schlusskapitel werden die Ergebnisse der vorangegangenen Kapitel gleich Mosaiksteinen zu einem Bild zusammengefügt, dem Bild der Barrierefreiheit-Pyramide.

Außerdem werden sie in Form von Leitsätzen übersichtlich zusammengestellt. Diese juristisch bewährte Methode ermöglicht es dem Leser, schnell das für ihn Wesentliche zu finden, und kann als Ausgangspunkt für weitergehende Forschung dienen.

Den Abschluss bildet ein Ausblick auf die Zukunft. Wo sind mögliche Ansätze zur Verbesserung und/oder Vertiefung? Wohin entwickelt sich die Barrierefreiheit im Web?

Zu Beginn jedoch ist noch die Frage aus Kap. 2.8 zu beantworten, inwiefern die Fragebogenaktion mit den demografischen Daten über Schwerbehinderte in Deutschland sowie mit den Forderungen der BITV korreliert, und was das bedeutet.

10.1 Barrierefreiheit/BITV Korrelationen

Die in Kap. 2 vorgestellte Verordnung zur Barrierefreiheit in der Informationstechnologie (BITV) soll nun gegenübergestellt werden mit empirisch gewonnenen Zwischenergebnissen der großen Fallstudie aus Kap. 4. Folgende Daten liegen vor:

- Die BITV als zentraler Prüfungsgegenstand dieser Arbeit, ergänzt um die Verteilungen der einzelnen Anordnungen nach IK,
- die Statistik der behinderten Bevölkerung,

- das Ergebnis der Fragebogenaktion.

Die Forderungen der BITV mit Priorität 1 sind zwangsweise, mit Priorität 2 freiwillig zu erfüllen. Daher empfiehlt es sich, getrennt zu untersuchen: entweder (a) nur Priorität 1, oder (b) Prioritäten 1 *und* 2.

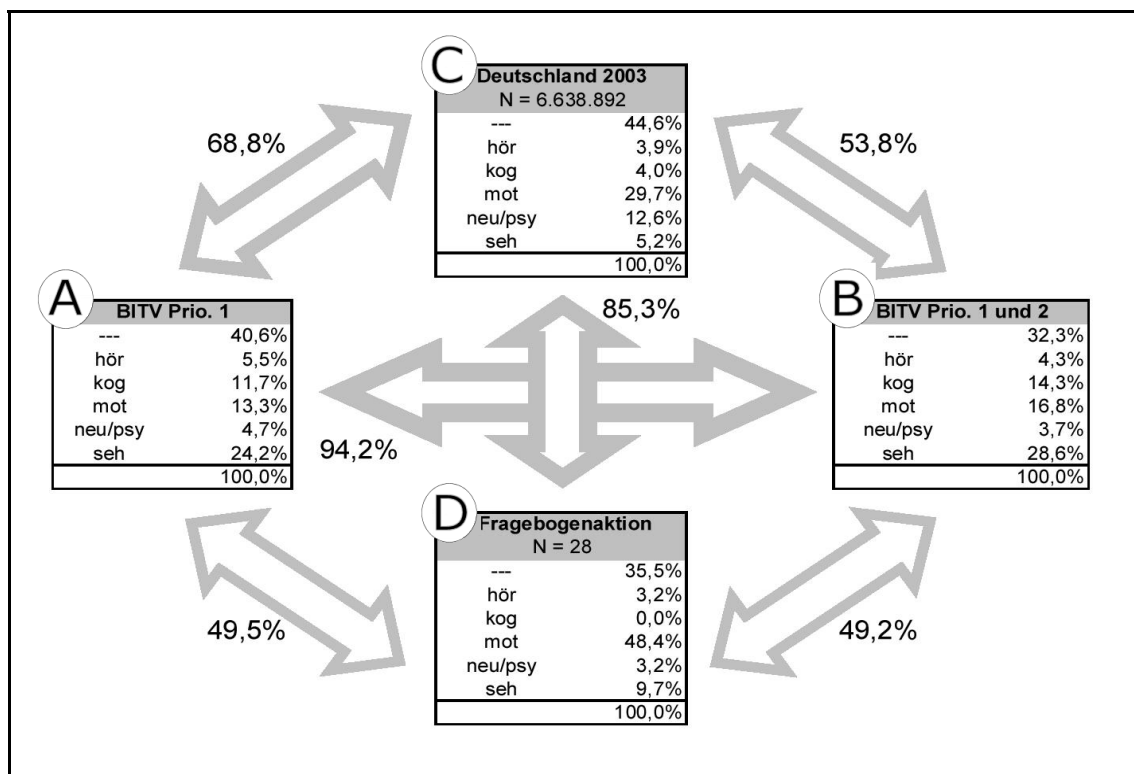


Abb. 32: Korrelationen: Bevölkerungsstatistik, Fragebogenaktion und BITV; Erläuterungen s. Text

Somit liegen insgesamt vier Tabellen vor wie in Abb. 32 gezeigt, die alle etwas über prozentuale Verteilungen nach IK aussagen und dadurch miteinander vergleichbar sind. Das geschieht durch die jeweils paarweise Errechnung der Korrelationskoeffizienten für die Prozentangaben. Die Pfeile in der Abbildung zeigen an, zwischen welchen Tabellen das jeweils geschehen ist. Zur Veranschaulichung wurden die Koeffizienten nicht wie üblich als Zahlen zwischen Null

und Eins dargestellt, sondern ebenfalls als Prozentangaben; zusätzlich wurden proportionale Pfeildicken gewählt.

Folgendes ist festzustellen:

- I Die höchste Korrelation liegt vor zwischen den beiden BITV-Tabellen A und B. Angesichts der Tatsache, dass die Tabelle B nur auf Tabelle A plus Erweiterungen basiert, erscheint sie mit 94,2% überraschend gering.
- II Ebenfalls hoch ist die Korrelation zwischen den beiden empirischen Tabellen C und D. Auch dieses Ergebnis überrascht angesichts der stark unterschiedlichen Erhebungsgröße ($N_C : N_D > 1 : 230.000$).
- III Vergleicht man die Korrelationen AC vs. BC und AD vs. BD, so stellt man fest, dass höhere Korrelationen der empirischen Tabellendaten gegen die BITV Bestimmungen Priorität 1 vorliegen, als gegen die „erweiterte Ausführung“.
- IV Die Korrelationen AD, BC und BD betragen ca. 50% – unerwartet niedrig.
- V Die Korrelation AC liegt über 2/3 und weist eine mittlere bis hohe statistische Relevanz auf.

Wie lassen sich diese Erkenntnisse interpretieren vor dem Hintergrund, die Industrie von einer Investition in Barrierefreiheit zu überzeugen?

1. Die Daten des Statistischen Bundesamtes wurden für die eigene Firma (PharmaCorp) erfolgreich empirisch bestätigt und können für eigene Marketingzwecke selbstbewusst benutzt werden (folgt aus II und V).
2. Dem behinderten Besucher des Web ist bereits hinreichend gedient, wenn allein in die Erfüllung der BITV Priorität 1 inves-

tiert wird; die Kriterien der Priorität 2 erscheinen vergleichsweise kontraproduktiv (folgt aus I und III).

3. Für das firmeninterne Intranet ist eine Investition in Barrierefreiheit angesichts des zu erwartenden Aufwands nicht zu rechtfertigen (folgt mittelbar aus IV).
4. Im Gegensatz dazu ist ein Engagement im Internet lohnend (folgt aus V), insbesondere, wenn – wie im vorliegenden Fall – eine Imageverbesserung angestrebt wird.

N.B. Eine höhere Korrelation als rund 94% zwischen den Tabellen A und B ist wünschenswert, um die Forderungen der BITV Prioritäten 1 und 2 besser aufeinander abzustimmen. Diese Aufforderung an den Gesetzgeber wird nicht weiter vertieft.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine neue, *ganzheitliche* Herangehensweise an die Barrierefreiheit im Web vorgestellt. Der Weg, grafisch skizziert, ergibt ein symmetrisches Konstrukt: die *Barrierefreiheit-Pyramide*.



Die Barrierefreiheit-Pyramide liegt den folgenden Ausführungen als bildhafter Vergleich zu Grunde. Unten ist die Basis, an der die Forschung beginnt. Die schwarzen Linien markieren die Wege von der Basis zur Spitze; Kreise und Ovale stellen Zwischenstationen dar, gleichsam das Erreichen wichtiger Meilensteine. Es gibt drei mögliche Ausgangspunkte und es steht dem Forscher anheim, entweder von einem dieser Punkte direkt bis zur Spitze vorzudringen (um dann eventuell nachträglich die noch unbe-

den), oder – wie in dieser Arbeit angewendet – sukzessive *alle* Wege von unten nach oben zu verfolgen.

Die Barrierefreiheit im Web ist nur scheinbar eine reine Angelegenheit der Informatik. Zweifellos ist aber die Informatik, wie die Skizze deutlich macht, die Disziplin, die alles zusammenhält, richtungsweisend wirkt und auch letztendlich die Barrierefreiheit im Web *implementiert*.

Im Mittelpunkt steht der Mensch, heißt es. So liegt die Wahl der Humanmedizin als mittlere (gelbe) Stütze nahe. Definiert wurde zunächst der Begriff der *Behinderungen*, dann ging es über die möglichen \Rightarrow Indikationen zu den Indikations*klassen* und Behindertenstatistiken des Statistischen Bundesamts. Das solchermaßen zurecht gelegte „gelbe“ Know-How findet sich in der nächst höheren Ebene der Pyramide (Fallstudien) und selbst in den Ovalen der übernächsten Ebene (ESRA) wieder. Analog dazu erhielt der (blaue) Pfeiler BWL feste Grundlagen; über SOX und ISO9001 (als neue Argumente pro Barrierefreiheit) führte der Weg zu den Methoden der Erfolgsmessung. Ganz analog sieht der Weg auf der grünen (Politik-) Seite aus.

Bei ESRA schließlich laufen alle Fäden zusammen. In der Rolle des \Rightarrow Knowledge Engineers wurde interdisziplinäres Wissen erfolgreich zusammengetragen und als Wissensbasis eines Expertensystems implementiert. Die letzte Station schließlich, die Abgabe einer Bewertung für eine gegebene Website, ist stets das Ergebnis des Laufes einer Inferenzmaschine und daher allein der (violetten) Informatik zuzuordnen.

Fazit. Der vorgestellte Weg der *ganzheitlichen* Behandlung des Themas „Barrierefreiheit im Web“ ist neu und komplex. Die BF-Pyramide ist ein geeignetes Modell zur Veranschaulichung sowohl der we-

sentlichen Teile der Barrierefreiheit als auch des Ganzen. Damit wurde nun auch das Ziel (5) dieser Arbeit (vgl. Abs. 1.3) erreicht.

10.3 Leitsätze

Die Aufzählung der Leitsätze erfolgt gruppiert nach Wissenschaft (in Analogie zur Barrierefreiheit-Pyramide – vgl. Kap. 10.2). Jeder Rahmen enthält einen \Rightarrow Leitsatz, gefolgt von Erläuterungen und/oder Kommentaren. Die Referenzen unter den Kästen verweisen auf die Kapitel bzw. Abschnitte, in denen die betreffenden Sachverhalte behandelt werden.

10.3.1 Allgemein

1. Barrierefreiheit im Web ist ein interdisziplinäres Thema. Es beruht hauptsächlich auf der Informatik (Steuerung und Implementierung), sowie auf den Servicedisziplinen BWL (wirtschaftliche Aspekte), Medizin (gesundheitliche Aspekte) und Politik (Gesetze, Verordnungen). Bildlich veranschaulicht wird das in Form der *Barrierefreiheit-Pyramide*.

Referenz: 2.3, 10.2

10.3.2 Medizin / Politik

2. Im Sinne der Barrierefreiheit im Web gibt es viele Betroffene. So gehören nicht nur die meisten „klassischen“ (Schwer-) Behinderter dazu, sondern auch beispielsweise Brillenträger, Handy-, Blackberry- oder Palm-Benutzer, Laptop-Benutzer mit Maus-Stick oder Trackball, sowie Kinder und Senioren.

Referenz: 1.1, 2.2

3. Die Korrelation zwischen BITV und Bevölkerungsstatistik ist für die Forderungen der Prioritätsstufe 1 signifikant hoch. Das bestätigt einen weitgehenden Einklang zwischen politischer Vor-

gabe und demographischer Realität, sowie in der Konsequenz die Validität der BITV als Richtlinie.

Referenz: 10.1

4. Gegenüber der vorbenannten Korrelation bringt die zusätzliche Berücksichtigung der Prioritätsstufe 2 keine Verbesserung. Sie kann i. d. R. unterbleiben.

Referenz: 10.1

10.3.3 BWL

5. Eine barrierefreie Website ist ein strategisches Unternehmensziel. Ihr Einfluss auf die Reputation ist erheblich, besonders für Unternehmen mit hohem Qualitätsanspruch.

Referenz: 3

6. Die nachträgliche Implementierung von Barrierefreiheit in eine bereits vorhandene Website ist nicht unverhältnismäßig teuer. Sollte eine neue Site oder die Neufassung einer bisher nicht barrierefreien Site anstehen, so sollte diese Gelegenheit zur preiswerten „Sanierung“ von Grund auf genutzt werden.

Referenz: 4.3, insbes. 4.3.3

7. Der korrekte Markup-Code barrierefreier Websites schafft Investitionssicherheit. Korrekter Code ist zukunftssicher, denn er macht unabhängig davon, wie gut die Clients von sich aus Fehler korrigieren.

Referenz: 4.3, insbes. 4.3.4 und 4.3.5

8. Von Betrieben, die nach GMP, ISO9001 o. Ä. zertifiziert sind sowie von solchen, die sich dem Sarbanes-Oxley Act (SOX) unterworfen haben, darf man erwarten, sich im Internet qualitativ

hochwertig, also barrierefrei zu präsentieren. Vom Bekenntnis zur Qualität bis zum Bekenntnis zur Barrierefreiheit ist es nicht weit.

Referenz: 3.1

9. Der *Trichter-Test* ist eine schnelle, preiswerte, unkomplizierte Möglichkeit zur Barrierefreiheit-Analyse von Websites. Gerade kleinen bis mittleren Betrieben stand bisher das notwendige Know-How zur Realisierung barrierefreier Websites nicht im eigenen Hause zur Verfügung.

Referenz: 6

10.3.4 Informatik

10. Markup-Code mit schweren Syntaxfehlern sollte nicht in eine Prüfung auf Barrierefreiheit einbezogen werden, sondern als *fehlerhaft* ausscheiden. Für die Praxis wird der W3C Validator Service als Kontrollinstanz empfohlen.

Referenz: 6.2, insbes. 6.2.1

11. Zur Klassifizierung einer Website nach BITV Konformität empfehlen sich die Prädikate *barrierefrei*, *barrierearm*, *barrierereduziert* und *barrierebehaftet*, analog zu den Schulnoten sehr gut, gut, befriedigend/ausreichend und mangelhaft. Diese nur vierstufige Skala ist hinreichend granular. Sie wird definiert durch den Trichter-Test.

Referenz: 6

12. Eine vollständig automatisierte Barrierefreiheit Analyse ist z. Zt. nicht möglich. Die Ebene der Syntaxanalyse wird schon ab dem Prädikat *barrierebehaftet* verlassen. „Weiche“ Kriterien wie Fingerspitzengefühl und Augenmaß erlangen Bedeutung. Klassische „ausprogrammierte“ Lösungen scheitern daran.

Referenz: 6.2, 6.3

13. Es ist möglich, ein Expertensystem zur Barrierefreiheit-Analyse im Web zu entwickeln und zu implementieren. Die Qualität des *virtuellen Experten* hängt ab von der Kooperationsbereitschaft der beteiligten Barrierefreiheit-Experten, sowie von der Fähigkeit der Wissensingenieure, deren Know-How korrekt in die Wissensbasis abzubilden.

Referenz: 9

10.4 Ausblick

Die Barrierefreiheit ist im ständigen Wandel, im Web, in der Architektur, in der Gesetzgebung etc. Ein Anspruch auf Vollständigkeit und auf Aktualität kann immer nur für einen bestimmten Zeitpunkt bestehen. Für die vorliegende Arbeit war das der *Redaktionsschluss* lt. Abs. 1.3, 1.5.

Für nachfolgende Arbeiten ist zwischen aktiver (in Eigeninitiative begründeter) und passiver (vom Gesetzgeber und/oder einflussreichen Interessensgruppen vorgegebener) Veranlassung zu unterscheiden.

An aktiven Verbesserungen sind die folgenden Ziele zu setzen:

- Redesign von ESRA in CLIPS (vgl. Abs. 9.1) aus Sicherheits- und Performancegründen und als solide Basis weiterer Forschung,
- Vervollständigung der ESRAKB (vgl. Abs. 9.2) mit dem Ziel der Einsatzfähigkeit in der Praxis,
- Entwurf eines Barrierefreiheit Kodex für die Wirtschaft (Arbeitstitel „Accessibility Good Practice“).

Passiv veranlasste Änderungen sind eher spekulativ. Kurz- bis mittelfristig ist mit folgender Entwicklung zu rechnen:

- Startschuss im \Rightarrow W3C zur Migration von WCAG 1 zu WCAG 2 (vgl. Abs. 2.3); darauf folgend, mit gewisser Latenz, Anpassung der BITV nebst Anlagen. Das beeinflusst die kaufmännische Seite nicht, und so wäre „nur“ eine entsprechende Anpassung der ESRAKB vorzunehmen.
- Erste Abmahnungen von Verbraucherschutz- und/oder Behindertenselbsthilfe-Vereinen an die Betreiber barrierebehaffeter Sites.
- Ausdehnung gesetzlicher Auflagen auf privat betriebene Sites. Das wäre die Eröffnung einer Großbaustelle erheblichen Ausmaßes.

Für das Web ist die Barrierefreiheit ein entscheidender Schritt voran. Möge diese Arbeit als Ausgangspunkt weiterer diesbezüglicher Forschung dienen.

11 Quellenverzeichnis

AbI 2005: Homepage des Aktionsbündnisses für barrierefreie Informationstechnik, Internet: <http://www.abi-projekt.de>; Abruf 21.10.2005.

AICPA 2005: American Institute of Certified Public Accountants 2005: *Summary of Sarbanes-Oxley Act of 2002*; Internet: http://www.aicpa.org/info/sarbanes_oxley_summary.htm; Abruf: 14.12.05.

AILA 1985: Nguyen, T., Perkins, W., Laffey, T., & Pecora, D.: *Checking an expert systems knowledge base for consistency and completeness*; in: *Proceedings of the 9th International Joint Conference on Artificial Intelligence Los Angeles*, S. 374-378.

Aktion-Mensch 2005: *Chronik der Aktion Mensch*; Internet: <http://www.aktion-mensch.de/chronik/index.html>; Abruf: 21.11.05 11:20

Algermissen 2005: Algermissen, Lars, Dermann, Guido, Niehaves, Björn: *Barrierefreiheit für Webseiten von Bund, Ländern und Gemeinden*; in: *Wirtschaftsinformatik* 47 (2005) 5; Vieweg Verlag, Wiesbaden.

Amazon.de 2006: Internet: *Amazon.de: Günstige Preise bei Elektronik & Foto, DVD, Musik, Bücher, Games, Spielwaren & mehr*; <http://amazon.de>; Abruf: 20.09.2006.

BAGH 2005: Bundesarbeitsgemeinschaft Selbsthilfe e. V.; *Wir über uns*; Internet: <http://www.bag-selbsthilfe.de/ueber-uns/>; Abruf 21.10.2005.

Baumeister 2004: Joachim Baumeister: *Agile Development of - Diagnostic Knowledge Systems*; Dissertation a. d. Fakultät f.

Mathematik u. Informatik, Bayerische Julius-Maximilians-Univ., Würzburg; 2004.

BGG 2002: Bundesbehindertengleichstellungsgesetz, Ausfertigungsdatum vom 27. April 2002, zuletzt geändert durch Art. 14b G v. 21. 3.2005 I 818; Verkündungsfundstelle: BGBl I 2002, 1467, 1468, Sachgebiet: FNA 860-9-2, GESTA G086

Bias 2005: Randolph Bias, Deborah Mayhew: *Cost-Justifying Usability*; Elsevier Books, Oxford 2005.

BIK 2006a: Internet: *BIK - Fragen zu den BITV Tests*; <http://www.bik-online.info/verfahren/fragen.php#punktgrenzen>; Abruf: 19.06.2006.

BIK 2006a: Internet: *BITV-Test Selbstbewertung Fragebogen*; <http://www.bitvtest.de/selbstbewertung/test.php>; Abruf: 12.05.2006.

BIK 2006: Internet: *BIK - BITV Kurztest*; <http://www.bik-online.info/verfahren/kurztest/index.php>; Abruf: 08.03.2006.

BITV 2002: Beauftragter der Bundesregierung für die Belange behinderter Menschen (Hrsg.): *Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz*. Internet: <http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/bitv/>; Abruf: 26.10.2005.

Bobby 2006: Internet: *Accessibility Testing - How to Evaluate or Purchase Bobby*; <http://www.watchfire.com/products/desktop/accessibilitytesting/default.aspx>; Abruf: 17.01.2006.

BSI 2005a: BSI Leitfaden *Barrierefreies E-Government*; PDF aus: Internet: <http://www.e-government-handbuch.de>; Abruf: 27.10.2005.

- BSI 2005: Handbuch vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI); Internet:
<http://www.bsi.bund.de/fachthem/egov/6.htm>;
Abruf 20.10.2005.
- BSMO 2006: BSMO - Business Solutions Medicine Online:
eDetailing, CME, IT- & Portal-Lösung, Direkt-Marketing,
Kommunikationskonzepte, medizinische Fachportal; Internet:
<http://bsmo.de>; Abruf 14.10.2006.
- Bundesgesundheitsministerium 2005: Internet: Trefferliste nach
Stichwortsuche "HWG" unter <http://bmgs.bund.de>;
Abruf: 15.09.2005.
- Bürgerservice 2004: Bürgerservice gGmbH, Trier: Beauftragter für
Menschen mit Behinderungen; Internet:
<http://www.bues-trier.de/integrieren/beauftragter/beauftragter.htm>; Abruf: 16.12.05.
- CLIPS 2006: Intelligent Software Professionals, Houston, Texas,
USA: *CLIPS: A Tool for Building Expert Systems*; Internet:
<http://www.ghg.net/clips/CLIPS.html>; Abruf:
28.09.06.
- d3web 2006: Universität Würzburg, Lehrstuhl für Informatik VI:
d3web; Internet:
<http://d3.informatik.uni-wuerzburg.de/index.html>; Abruf: 28.09.06.
- d3web 2006a: Universität Würzburg, Lehrstuhl für Informatik VI:
d3web - Publications concerning D3 / d3web; Internet:
<http://ki.informatik.uni-wuerzburg.de/papers/d3papers.php3>; Abruf: 29.09.06.
- e2glite 2006: e2glite Corp., USA: *e2gLite Free Expert System Shell - Overview*; Internet:
<http://expertise2go.com/webesie/e2gdoc/>; Abruf:
29.09.2006.

EDeAN 2005: Europäisches Netzwerk Design für alle in der Informationsgesellschaft - Homepage; Internet:
<http://www.edean.universelles-design.de/>; Abruf: 21.10.2005.

EFA 2006: *Häufig gestellte Fragen (FAQ): Einfach für Alle*; Internet:
<http://www.einfach-fuer-alle.de/faq/#was-ist-biene>; Abruf: 12.10.2006.

Ernst & Young 2005: *Sarbanes-Oxley Act*; Internet:
http://www.ey.com/GLOBAL/content.nsf/Germany/Thema_-_Sarbanes_Oxley_Act_-_Home;
Abruf: 13.12.05.

ESV 2005: Homepage der evangelischen Stiftung Volmarstein,
Internet: <http://www.esv.de>; Abruf: 21.11.2005.

Europäische Kommission 2002b: Europäische Kommission (Hrsg.):
KMU in Europa – inklusive einer ersten Betrachtung der Beitrittsländer. In: *Beobachtungsnetz der europäischen KMU*, Nr. 2, Belgien 2002.

FAZ.NET 2006: Internet: Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ)
Online: *Die große unerzählte Google-Geschichte*;
<http://www.faz.net/s/RubE2C6E0BCC2F04DD787CDC274993E94C1/Doc~ED574E335FC364EF482910092DC3ABC7D~ATpl~Ecommon~Scontent.html>; Abruf: 28.06.2006.

FTB 2005: Forschungsinstitut Technologie-Behindertenhilfe - Wir über uns; Internet:
<http://www.ftb-net.de/intro/index.html>; Abruf: 21.10.2005.

Google 2006: Internet: *Google Unternehmensangebote*;
<http://www.google.de/intl/de/services/>; Abruf: 25.01.2006.

- Harmon/Sawyer 1990: P. Harmon, B. Sawyer: *Creating Expert Systems For Business and Industry*; Verlag John Wiley & Sons, Inc., Kanada 1990.
- Hellbusch 2005: Jan Erik Hellbusch: *Barrierefreies Webdesign*; Dpunkt Verlag, Heidelberg, 1. Auflage 2005.
- Ihmig 2005: Simon Ihmig: *Evaluierung softwaregestützter Hilfsmittel zur Evaluierung von Web-Accessibility*; Studienarbeit am FB Informatik der Universität Hamburg; Oktober 2005.
- IMT 2001: Internet: *Permission Email Marketing: 'Permission' is Not Optional*;
http://www.emaillabs.com/articles/email_articles/permission_email_marketing_matters.html;
Abruf: 27.06.2006.
- Ince 1994: Darrel Ince: *ISO 9001 and the software quality assurance*; McGraw-Hill (Hrsg.), United Kingdom o. O. 1994.
- Kania 2002: Deborah Kania: *Branding.com – Online Branding for Marketing Success*; McGraw-Hill, New York 2002.
- Kelly 1991: Richard Kelly Jr.: *Practical Knowledge Engineering*; Digital Press, o. O. 1991.
- KOMCOM: Fachmesse für den öffentlichen Dienst; Internet:
<http://www.komcom.de>; Abruf: 20.10.2005.
- Lift 2006: Internet: *UsableNet - Website Testing Systems*;
<http://www.usablenet.com/>; Abruf: 17.05.2006.
- Marchetti 2005: Anne M. Marchetti: *Beyond Sarbanes-Oxley Compliance*; John Wiley & Sons, Inc. (Herausgeber), Hoboken NJ 2005.
- Meron 1986: *Entwurf und Implementierung einer Inferenzmaschine mit Backward Chaining für ein Expertensystem*; Studienarbeit; TU Berlin; 1986.

Meron 1987: *Entwurf und Implementierung eines Shells mit Erklärungskomponente für ein Expertensystem*; Diplomarbeit; TU Berlin; 1987.

namics 2005: namics AG: *Über uns*; Internet:
<http://www.namics.com/ueber-uns.html>; Abruf:
24.11.2005.

namics 2005a: namics AG: *Referenzen und Projekte*; Internet:
http://www.namics.com/kunden-projekte/referenzen-projekte.html?no_cache=1; Abruf: 24.11.2005.

Nielsen 2002: Jakob Nielsen, Marie Tahir: *Homepage Usability*; Markt&Technik, München [u. A.] 2002.

OLG München: *Werbung für Arzneimittel im Internet*; Urteil vom 07.03.2002, 29 U 5688/01, vgl. Kommentar in: Internet:
<http://www.jurpc.de/rechtspr/20020335.htm>;
Abruf: 21.09.2005.

OLG München: *Lorzaar Urteil* vom 6.5.2004, 6 U 5565/03, Kommentar in: Peter Keil, Rechtsanwalt; Internet:
http://www.keil-law.de/html/6_u_5565_03.html;
Abruf: 16.09.2005.

PC 2005b in: *Daten und Fakten*; Pharmacorp. (Hrsg.); Imageprospekt 2005, S.2 ff, o. O. 2005

PC 2005: *Internet*: Pharmacorp: *Medikamente und Arzneimittel für die pharmazeutische Therapie*; http://www.pharmacorp.de/PC_unternehmen/001_aufeinenblick.php; Abruf: 07.09.2005.

Petkoff 1998: Boris Petkoff: *Wissensmanagement*; Addison-Wesley Longman, Bonn, 1998;

Scheer 1990: A.-W. Scheer: *EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre*; 4. Auflage, Springer, Berlin [u. A.] 1990.

- Sneed 2003: Harry M. Sneed, *Aufwandsschätzung von Software-Reengineering-Projekten*, erschienen in: *Wirtschaftsinformatik* 45 (2003); W. Köhler (Hrsg.), Univ. Frankfurt/Main;
- Staatskanzlei Brandenburg: *Behindertengleichstellungsgesetz wirkt positiv – Regelung schafft größere Barrierefreiheit*; Internet: http://www.brandenburg.de/cms/detail.php?gsid=lbm1.c.266042.de&_siteid=26; Abruf: 26.09.2005.
- StatBA 2005: Statistisches Bundesamt: Statistik der schwerbehinderten Menschen 2003; Statistisches Bundesamt, Referat VIIIB-2, Bonn.
- Steven 2005: Marion Steven: *BWL für Ingenieure*; Oldenbourg, 1. Auflage, München 2002.
- TUB 2006: Internet: *TU Berlin - Willkommen!*; <http://www.tu-berlin.de/>; Abruf: 22.09.2006.
- UsableNet 2006: Internet: *UsableNet - Website Testing Systems*; Internet: <http://www.usablenet.com/>; Abruf: 18.05.2006.
- Von Nitsch 1998: Rüdiger von Nisch: *Planung, Entscheidung und Kontrolle*, Aufsatz in: Berndt, Fantapé Altobelli, Schuster: *Springer's Handbuch der Betriebswirtschaftslehre*; Springer, Berlin [u. A.] 1998.
- W3C Markup Validator 2006: Internet: *The W3C Markup Validation Service*; Internet: <http://validator.w3.org/>; Abruf: 16.01.2006.
- Watchfire 2006: Internet: Watchfire Corp., Waltham, USA: *Watchfire - About Watchfire*; Internet: <http://www.watchfire.com/company/default.aspx>; Abruf: 14.10.2006.

WebAIM 2006: Internet: *Screen Reader Simulation*; Internet:
<http://www.webaim.org/simulations/screenreader>
; Abruf: 27.02.2006.

Webcredible 2006: *Web Accessibility Guide* (PDF), Download in:
Internet: *Web Accessibility Guide*;
[http://www.webcredible.co.uk/
user-friendly-resources/
web-accessibility-guide.shtml](http://www.webcredible.co.uk/user-friendly-resources/web-accessibility-guide.shtml); Abruf: 25.01.2006.

WebXACT 2006: Internet: *Watchfire WebXACT*;
<http://webxact.watchfire.com>; Abruf: 17.01.2006.

Weisbrod 1996: Joachim Weisbrod: *Unscharfes Schließen*;
Schriftenreihe DISKI, (Dissertationen zur künstlichen
Intelligenz); Karlsruhe, Univ., Diss.; 1996

Werbung 2006a: ARD-Preisliste für TV-Werbung; *Einschaltpreise
2006*; ARD-Werbung Sales & Services GmbH (Hrsg.); Angebot
unter "ARD TV national, Werbeblock 26 Mo-Fr, ø Jahr" (ohne
Seitenangabe).

Werbung 2006b: ARD-Preisliste für Radio-Werbung; *Einschaltpreise /
Kombizusammensetzung 2006*; ARD-Werbung Sales & Services
GmbH (Hrsg.); Angebot "AS&S Kombi No. 1" (ohne
Seitenangabe).

Werbung 2006c: Preisliste Nr. 66 für Printmedien der Frankfurter
Allgemeinen Zeitung (FAZ) vom 1.01.2006; *Format- und
Preisbeispiele*; FAZ-Verlag Frankfurt/Main; Angebot "AS&S
Kombi No. 1" (ohne Seitenangabe).

wertewerk: Wertewerk GbR: *Über uns*; Internet:
http://www.wertewerk.de/ueber_uns.html; Abruf:
25.11.2005.

Wikipedia 2005: Internet: *Heilmittelwerbe-gesetz*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/Heilmittelwerbe-gesetz>; Abruf: 15.09.2005.

Wikipedia 2005b: Internet: *E-Government*;
<http://http:pedia.org/wiki/E-government>; Abruf: 20.10.2005.

Wikipedia 2005c: Internet: *World Wide Web Consortium*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/W3c>; Abruf: 26.10.2005.

Wikipedia 2005d: Internet: *Web Accessibility Initiative*;
http://de.wikipedia.org/wiki/Web_Accessibility_Initiative; Abruf: 26.10.2005.

Wikipedia 2005e: Internet: *Indikation*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/Indikation>; Abruf: 07.11.2005.

Wikipedia 2006a: Internet: *Briefing*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/Briefing>; Abruf: 03.01.2006.

Wikipedia 2006b: Internet: *Content Management System*;
http://de.wikipedia.org/wiki/Content_Management_System; Abruf: 16.01.2006.

Wikipedia 2006c: Internet: *Stakeholder*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/Stakeholder>; Abruf: 23.01.2006.

Wikipedia 2006d: Internet: *Spam*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/Spam>; Abruf: 27.06.2006.

Wikipedia 2006e: Internet: *MYCIN*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/mycin>; Abruf: 17.07.2006.

Wikipedia 2006f: Internet: *Knowledge Engineering*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/KnowledgeEngineering>;
Abruf: 25.08.2006.

Wikipedia 2006g: Internet: *Bilanz*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/Bilanz>; Abruf:
17.10.2006.

Wikipedia 2006h: Internet: *Leitsatz*;
<http://de.wikipedia.org/wiki/Leitsatz>; Abruf:
07.11.2006.

Winkler 2003: Winkler, Sandra: Diplomarbeit *Gibt es ein barrierefreies Web?*, 2003 (2005), Internet:
http://www.sandra-winkler.de/barrierefrei/inhalt/42_bitv.htm; Abruf: 26.10.2005.

WOB11 2005: Web ohne Barrieren gemäß §11 des
Bundesbehindertengleichstellungsgesetzes; Internet:
<http://www.wob11.de/gesetze/index.html>; Abruf:
26.10.2005.

WOB11 2005a: Landesgleichstellungsgesetze; Internet:
<http://www.wob11.de/gesetze/landesgleichstellungsgesetz.html>; Abruf: 05.10.
2005.

Wollny 2003: Stefan Wollny: *Erklärungsfähigkeit kooperierender regelbasierter Expertensysteme zum diagnostischen Problemlösen*;
Dissertation an der TU Berlin; Akademische
Verlagsgesellschaft Aka GmbH, Berlin.

Anhang

Anhang A Abkürzungen

AbI	Aktionsbündnis für barrierefreie Informationstechnik
AFGIS	Aktionsforum Gesundheitssystem
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ATAG	Authoring Tools Accessibility Guidelines
BAGH	Bundesarbeitsgemeinschaft Hilfe für Behinderte
BeHiG	Schweizerisches Behindertengesetz
BeHiV	Durchführungsverordnung zum BeHiG
BGG	Behindertengleichstellungsgesetz, Deutschland
BIK	⇒Barrierefrei Informieren und Kommunizieren
BITV	Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung
BMGS	Bundesministerium für Gesundheit und soziale Sicherung
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BWL	Betriebswirtschaftslehre
CIO	Chief Information Officer, höchster IT-Verantwortlicher des Unternehmens
CSS	Cascading Style Sheet
DBSV	Deutscher Blinden- und Sehbehindertenverband
DDA	Disability Discrimination Act, Gesetz zur Gleichstellung Behinderter im Vereinten Königreich

DIAS	Daten, Informationssysteme und Analysen im Sozialen
DIN	Deutsche Industrienorm
DIN-ISO Organisation	Deutsche Industrie Norm - International Standards Organisation
DZFA	Deutsches Zentrum für Alternsforschung
EN	Europäische Norm
ES	Expertensystem(e)
ESRA	Expert System for Rating Accessibility
ESRAKB	ESRA Knowledge Base
EÜR	Einnahmen- Überschuss-Rechnung
FTB	Forschungsinstitut Technologie-Behindertenhilfe
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GfK	Gesellschaft für Konsumforschung
ggü.	gegenüber
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GMP	Good Manufacturing Practice
GuV	Gewinn- und Verlust-Rechnung
HRG	Hochschulrahmengesetz
HTML	Hypertext Markup Language
HWG	Heilmittelwerbe-gesetz (vgl. Kap. 5)
i. S. v.	im Sinne von
i. d. R.	in der Regel
IBM	International Business Machines
IK	Indikationsklasse (vgl. Kap. X)

INCOBS	Informationspool Computerhilfsmittel für Blinde und Sehbehinderte
ISO	International Standards Organization
KE	Knowledge Engineer
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
LBITV	(Bundes-)landesweite <i>BITV</i>
LGG	Landesgleichstellungsgesetz
MA	Mitarbeiter
MGT	Manchester Guitar Tech (vgl. Kap. 6)
N. B.	Nota Bene, <i>lat.</i> i. S. v. merke wohl, beachte wohl
PC	PharmaCorp. (vgl. Kap. 5)
ROI	Return-of-Investment
S/W	Schwarz / weiss
SGB	Sozialgesetzbuch, hier insbes. SGB IX für „Neuntes Sozialgesetzbuch“
SOX	Sarbanes-Oxley Act
TT	Trichter-Test
TÜV	Technischer Überwachungsverein
U.K.	United Kingdom – Vereintes Königreich
UAAG	User Agent Accessibility Guidelines
URL	Internetadresse einer Seite oder anderen Ressource, z. B. Bild (engl. „unified resource locator“)
u. v. a. m.	und vieles anderes mehr
VbI	Verein zur beruflichen Qualifizierung e.V.
vs.	versus (im Vergleich zu / gegenüber)

W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
WoB11	Web ohne Barrieren nach Paragraph 11 des Bundesbehindertengleichstellungsgesetzes (BGG)
WWW	World Wide Web
WYSIWYG	What You See Is What You Get
XAG	XML Accessibility Guidelines
XML	Extensible Markup Language

Anhang B Glossar

AbI: Aktionsbündnis barrierefreies Internet

Ärzteteam: Medizinischer Sachverständigenrat, bestehend aus drei dem Autor persönlich bekannten Ärzten, wie im Dankeswort erwähnt, darunter zwei niedergelassene Internisten und ein Chefarzt in der klinischen Kardiologie.

backward chaining: Schlussfolgerungs-Strategie eines Expertensystems, auch zielorientierte Inferenz genannt. Ausführlich beschrieben in Kapitel X.

Barrierefrei Informieren und Kommunizieren (BIK) ist ein auf drei Jahre ausgelegtes Projekt, gefördert durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales.

Benefit: Wirtschaftlicher Vorteil oder Gewinn.

Bobby: Kostenpflichtiges clientbasiertes Tool (<http://webxact.watchfire.com>) der Fa. Watchfire, USA. Testet eine Website mit vorgegebener Start-URL vollständig und gegen diverse Kriterien, unter anderem auch Barrierefreiheit.

Briefing: Laut (Wikipedia 2006a) ein „kurzes Zusammentreffen oder ein Briefwechsel mit den Kollegen/Kunden, in dem noch einmal alles besprochen wird, was konkret im Projekt gefordert, wie dies ausgeführt wird und was machbar ist.“

Bundesarbeitsgemeinschaft SELBSTHILFE von Menschen mit Behinderung und chronischer Erkrankung und ihren Angehörigen e.V., Vereinigung der Selbsthilfeverbände behinderter und chronisch kranker Menschen und ihrer Angehörigen in Deutschland.

Checkliste: Die Anlage zur BITV, die in 14 konkreten Anforderungen, verteilt auf die zwei Prioritätsstufen, die

Bedingungen beschreibt, die barrierefreie Internetseiten hierfür erfüllen müssen.

Commitment: Hier verwendet im kaufmännischen Sinne, aus dem engl. to commit = sich bekennen zu, die Verwirklichung beabsichtigen. Nicht verwendet im Sinne der Informatik, dem erfolgreichen Abschluss einer Transaktion in EDV-Systemen.

Content Management System: Anwendungsprogramm, das gemeinschaftliche Erstellung und Bearbeitung von Text- und anderen Multimedia-Dokumenten („Content“) ermöglicht und organisiert.

Corporate Social Responsibility: (Kurz: CSR) Unternehmerisches Handeln, das über die eigentliche Geschäftstätigkeit hinaus geht. Für Unternehmen besteht aufgrund veränderter Umweltbedingungen der Druck, sich zunehmend mit dieser Thematik auseinander zu setzen.

Disability Discrimination Act: Gesetz zum Verbot der Benachteiligung Behinderter im täglichen Leben, nicht notwendigerweise bezogen auf das Internet, im Rahmen dieser Arbeit jedoch in diesem Zusammenhang erwähnt. In der Intention vergleichbar mit der deutschen BITV.

E-Government: Verwendung elektronischer Technologie zur Regelung oder anderweitigen Verbesserung der Regierungsarbeit, oft in Hinblick auf die Interaktion mit dem Bürger (Übersetzung des Autors aus dem Englischen lt. Wikipedia 2005b)

e2glite: Name des in dieser Arbeit verwendeten Expertensystem-⇒Shells.

Europäisches Netzwerk Design für alle in der Informationsgesellschaft (EDeAN): Von der Europäischen Gemeinschaft gegründete Initiative; „versucht mit

verschiedenen Aktionen eine bessere Zugänglichkeit für Alle - insbesondere in Bereichen der Informationsgesellschaft - zu erreichen und zu gewährleisten“ (EDeAN 2005).

Fachinformationen: Für Ärzte bestimmte Informationen zu Medikamenten. Sie enthalten die \Rightarrow Pflichttexte und gehen oft weit darüber hinaus, z.B. durch Illustrationen. Ihre Struktur erinnert an die der \Rightarrow Gebrauchsinformationen.

Flash: Macromedia Flash ist eine proprietäre integrierte Entwicklungsumgebung zur Erzeugung von Flash-„Filmen“ im SWF-Format, einem auf Vektorgrafiken basierenden Grafik- und Animationsformat der amerikanischen Firma Adobe (vormals Macromedia).

forward chaining: Schlussfolgerungs-Strategie eines Expertensystems, auch datengetriebene Inferenz genannt. Ausführlich beschrieben in Kapitel X.

Forschende Pharmaindustrie: Arzneimittelhersteller, die in die eigene Erforschung von Wirkstoffen investieren. Zu verstehen vor allem in Abgrenzung zum nicht forschenden Wettbewerb, den sog. Generika-Herstellern und den Re-Importeuren.

Forschungsinstitut Technologie Behindertenhilfe (FTB): Privates Institut mit Sitz in Wetter/Ruhr zur „Entwicklung von neuen Technologien für die Rehabilitation sowie für die Bedürfnisse von Menschen mit körperlichen Behinderungen und alten Menschen“ (FTB 2005).

Gebrauchsinformationen (kurz Gebrauchsinfos) sind die für Patienten bestimmten Beipack- (ugs. „Wasch“-) Zettel in den Medikamentenschachteln. Ihre Struktur und weite Teile des Inhalts bzw. dessen Wortwahl sind vom Gesetzgeber sehr genau vorgegeben.

Glaukom: (Auch: Grüner Star) Augenkrankheit, verursacht durch Rückbildung des Sehnervs. G.-Patienten zeigen charakteristische Gesichtsfeldausfälle (Skotome) bis zur Erblindung des erkrankten Auges.

Google AdSense: „...liefert Anzeigen, die auf Ihre Content-Seiten ausgerichtet sind. Wenn Sie darüber hinaus Google WebSearch zu Ihrer Site hinzufügen, liefert Google AdSense auch Anzeigen, die spezifisch auf Ihre Suchergebnisseiten ausgerichtet sind.“ (Google 2006)

Health Care Professional: (Kurz: HCP) Angehöriger mindestens eines dieser Berufe: Arzt, Zahnarzt, Chirurg, Medizinstudent, Hebamme, Krankenschwester oder -Pfleger, Medizinischer Fachjournalist, Mitarbeiter in der Pharmaindustrie.

Indikation (v. lat. indicare „anzeigen“), Abkürzung: Ind.: Grund oder Anlass für die Durchführung einer medizinischen Untersuchung oder Behandlungsmaßnahme, der diese rechtfertigt (Wikipedia 2005e).

Indikation: Behandlungsbedürftiges Krankheitsbild, z. B. Asthma. Ein Medikament kann für ein oder mehrere Indikationen zugelassen sein (z. B. Herzrhythmusstörungen und Herzinsuffizienz). Die Zulassung eines bereits auf dem Markt befindlichen Produkts für eine weitere Indikation ist für den Hersteller fast so wertvoll wie ein neues Produkt.

KOMCOM: IT-Fachmesse für den öffentlichen Dienst; nach eigenen Aussagen die größte in Deutschland ihrer Art (KOMCOM 2005).

Kontraindikation (auch: Gegenanzeige): Umstand, der angesichts einer gegebenen oder vermuteten Situation strikt zu vermeiden ist, da es ansonsten zu Schaden kommen kann, z. B. zu starker Verschlimmerung (Exazerbation).

Knowledge Engineering: Verarbeitung mit Wissen in Wissensbasierten Systemen. Teilgebiet des Wissensmanagements und der Künstlichen Intelligenz. (Wikipedia 2006f).

LIFT: Tool (<http://www.usablenet.com/>) zur Prüfung vorhandener Markup-Seiten im Internet auf Barrierefreiheit, ähnlich ⇒Bobby, im Unterschied zu diesem jedoch serverbasiert, kostenlos und weitaus weniger detailliert in den erzeugten Reports.

Laie: Im medizinischen Sinne jedermann, der nicht ⇒Health Care Professional ist (siehe dort).

Leitsatz: Laut (Wikipedia 2006h) „ein aus dem Zusammenhang des Inhalts einer gerichtlichen Entscheidung (eines Urteils, Beschlusses oder einer Verfügung) entnommener und deren wesentliche Essenz enthaltender Satz.“ Hier vom Autor sinngemäß verwendet.

MYCIN: Seit 1972 an der Stanford University in der Programmiersprache Lisp entwickeltes Expertensystem, zur Diagnose und Therapie von Infektionskrankheiten durch Antibiotika eingesetzt wird. Gilt als eines der ersten Expertensysteme überhaupt. (Wikipedia 2006e)

Manchester Guitar Tech (MGT): Ein-Mann-Unternehmen der Musikbranche in Manchester, England; ausführlich vorgestellt in Kap. 6.

Mannstunde (auch oft: Personenstunde): Marktübliche Maßeinheit zur Beschreibung des Ressourcenaufwands an einem Projekt, definiert als das Produkt aus der Anzahl der investierten Zeitstunden mit der Anzahl der beteiligten Personen.

Multiple Sklerose: Entzündlich degenerative Erkrankung des zentralen Nervensystems. Im Gehirn und teilweise auch im

Rückenmark treten verstreut Entzündungen auf, die durch den Angriff körpereigener Abwehrzellen auf die Nerven verursacht werden.

Papillom (oft fälschlich: Papilom): Gewebeneubildung, im weiteren Sinne jede Geschwulst mit zerklüfteter Oberfläche. In der Mundhöhle weißliche Gebilde, oft am Gaumen. Als solches gutartig, aber unter einem Papillom kann sich ein Karzinom verbergen.

Rechnungslegung: Dokumentation der betrieblichen Vorgänge für externe Zwecke, meist zur

Rechnungslegung: Dokumentation der betrieblichen Vorgänge für externe Zwecke, meist zur Prüfung durch den Fiskus und/oder Wirtschafts- oder Steuerprüfungsunternehmen. Welche Unterlagen genau zur R. gehören, ist rechtlich festgelegt; regelmäßig gehören jedoch dazu die Bilanz und die Gewinn- und Verlustrechnung (GuV).

SOX: siehe Sarbanes-Oxley Act

Sarbanes-Oxley Act of 2002: (Kurz: SOX) US-Gesetz zur Verbesserung der Unternehmensberichterstattung in Folge der Bilanzskandale von Unternehmen. Benannt nach seinen Verfassern. Ziel des Gesetzes ist es, das Vertrauen der Anleger in die Richtigkeit der veröffentlichten Finanzdaten von Unternehmen wiederherzustellen. Bei Zuwiderhandlung drohen empfindliche Strafen, auch nicht-US Bürgern in deren Heimatländern.

Schwerbehinderten-Beauftragter: Gemäß § 98 SGB IX bestellt der Arbeitgeber ab einer gewissen Firmengröße einen Beauftragten, der ihn in Angelegenheiten schwerbehinderter Menschen verantwortlich vertritt. Aufgabe des Schwerbehindertenbeauftragten ist vor allem, darauf zu

achten, dass die dem Arbeitgeber obliegenden Verpflichtungen erfüllt werden. (Bürgerservice 2004).

Shareholder Value: (Markt-) Wert des Eigenkapitals eines Unternehmens, meist verwendet in Hinblick auf die Gewinnmaximierung für die Aktionäre (engl. Shareholder).

Shell: Software zur Erstellung und Betreuung wissensbasierter Systeme. Ein S. stellt hierzu eine Wissensbasis zur Verfügung sowie das Schema der Datenstrukturen, nicht aber die Daten selbst. Ferner enthält ein Shell eine Inferenzmaschine zur interaktiven Arbeit mit der Wissensbasis, sowie weitere Komponenten je nach Implementierung.

Social Responsibility: siehe Corporate Social Responsibility

Spam: Unerwünschte, in der Regel auf elektronischem Weg übertragene Nachrichten, die dem Empfänger unverlangt und unerwünscht zugestellt werden und massenhaft versandt wurden oder werbenden Inhalt haben (Wikipedia 2006d).

Spamfilter: Technische Vorkehrungen in Form von Hard- oder Software zur Erkennung und Aussortierung von ⇒Spam, bevor dieser in den normalen Posteingang gerät.

Stakeholder Value: Als Stakeholder einer Firma gelten neben ihren Aktionären auch die eigenen Mitarbeiter und Manager, Kunden, Lieferanten, Kapitalmärkte, Staat, Natur und Öffentlichkeit. Im Unterschied zum ⇒Shareholder Value liegt hier die Intention auf der möglichst ganzheitlichen sozial-ökonomischen Betrachtung von Unternehmen.

Stakeholder: Als Stakeholder gelten neben den Shareholdern (Eigentümer) die Mitarbeiter, die Kunden, die Lieferanten, die Kapitalmärkte sowie der Staat, die Natur und die Öffentlichkeit (Wikipedia 2006c).

Stoma: Künstlicher Darmausgang zur Ableitung von Stuhl. Je nach Lage unterscheidet man Ileostomie (am Dünndarm) oder Colostomie (am Dickdarm).

Trace Dump: Protokoll von \Rightarrow e2glite, das dieses wahlweise anfertigt. Dem Trace Dump kann der \Rightarrow Knowledge Engineer Informationen über den programm-internen Verlauf und Zustand des \Rightarrow foreward chaining bzw. \Rightarrow backward chaining entnehmen.

Web Accessibility Initiative: (Kurz: WAI) Beschäftigt sich innerhalb des W3C mit dem barrierefreien Zugang zum Internet und seinen Inhalten. In den WCAG 1.0 werden sowohl Anforderungen an die Programmierung von Websites als auch an Inhaltsarchitekturen, Layout-Grundlagen und Technologie-Verwendung gestellt (Wikipedia 2005d).

World Wide Web Consortium, (W3C) ist seit 1994 das Gremium zur Standardisierung der das World Wide Web betreffenden Techniken. Beispiele für bisher vom W3C verabschiedete Standards sind HTML, XML, CSS und WAI (Wikipedia 2005c)

Anhang C Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: LGG in den einzelnen Bundesländern: Status Quo	20
Abb. 2: LGG in den einzelnen Bundesländern: Geografische Übersicht	21
Abb. 3: Idealtypische Koordination zwischen der strategischen, taktischen und operativen Entscheidungsebene	40
Abb. 4: U-Kurve nach Porter	41
Abb. 5: SOX im Unternehmen	44
Abb. 6: Wirkung erlaubter ggü. unerlaubter E-Mail	48
Abb. 9: Organisatorisches Projektumfeld zur BF-Umstellung bei der PharmaCorp	63
Abb. 10: BOBBY- und LIFT-Reports für die pharmacorp.de Startseite	81
Abb. 11: Watchfire Bobby, Startbildschirm	87
Abb. 12: Watchfire Bobby, Bildschirm nach Terminierung des Scans	88
Abb. 13: Watchfire Bobby, Auswertungsdetail	89
Abb. 14: Beispiel für einen kostenlosen LIFT Report	90
Abb. 15: Beispiel für eine Detailerläuterung im LIFT Report	91
Abb. 16: Der BITV-Test Selbstbewertung	92
Abb. 17: Selbst bewertungsergebnis (Beispiel)	94
Abb. 18: Der Trichter-Test als Instrument zum Schnelltest der Barrierefreiheit von Websites	97

Abb. 19: Der W3C Validator Service	98
Abb. 20: Website des Deutschen Bundestags mit eingeblendetem Quelltext	99
Abb. 21: Manchester Guitar Tech Homepage	108
Abb. 22: MGT Homepage: Testergebnis des W3C Validator Services	111
Abb. 23: MGT Homepage: Quellcode mit ausgewählten Fundstellen	112
Abb. 24: Strukturiertheit von Problem und Modell	128
Abb. 25: Aufbau eines Expertensystems	130
Abb. 26: Beispiel-Wissensbasis zur Druckerauswahl	134
Abb. 27: Die CF-Skala von MYCIN	139
Abb. 28: ESRA's Debug-Fenster (links) und Sitzungsfenster nach dem ersten Test	145
Abb. 29: Versuchsaufbau zum ESRA Test Nr.1: MGT Site	165
Abb. 30: Versuchsaufbau zum ESRA Test Nr.2: amazon.de	169
Abb. 31: Versuchsaufbau zum ESRA Test Nr.3: TU Berlin	171
Abb. 32: Korrelationen: Bevölkerungsstatistik, Fragebogenaktion und BITV	177
Abb. 33: Barrierefreiheit-Pyramide	180
Abb. 27: Fragebogen Seite 1	233
Abb. 28: Fragebogen Seite 2	234

Anhang D Tabellen- u. Listenverzeichnis

Tabelle 1: Barrierefreiheit-Gesetze, -Verordnungen und -Initiativen in Deutschland und den USA	9
Tabelle 2: Indikationsklassen (IK)	11
Tabelle 3: Forderungen der BITV mit zugeordneten Indikationsklassen	16
Tabelle 4: Behinderungen lt. Bundesamt 2003 mit Zuordnungen zu den Indikationsklassen	32
Tabelle 5: Preise für Werbung in ausgewählten Medien	50
Tabelle 5: Zielgruppen im klassischen (nicht-Web) Pharmamarketing	58
Tabelle 6: Strategische Planung von Web-Aktivitäten nach Zielgruppe	59
Tabelle 7: Webseiten-Kategorien und deren Marketingabsichten bei PharmaCorp	60
Tabelle 8: Ergebnisse der Fragebogenaktion	68
Tabelle 9: Umfrageergebnisse per 28.10.2005 pro IK	70
Tabelle 10: Regelungen der BITV vs. Aufwandschätzungen der Agenturen	73
Tabelle 11: Bobby Testergebnisse für pharmacorp.de vor der Umstellung	79
Tabelle 12: Prüfpunkte im zweiten Filter des TT	101

Tabelle 13: Prüfpunkte im dritten Filter des TT	102
Tabelle 14: Prüfpunkte im vierten Filter des TT	104
Tabelle 15: Website Gegenüberstellung – MGT vs. PharmaCorp	109
Tabelle 16: Die MGT Website im zweiten Filter des TT	113
Tabelle 17: Die MGT Website im dritten Filter des TT	115
Tabelle 18: Die MGT Website im vierten Filter des TT	117
Tabelle 19: Trichter vs. BIK: MGT Site	119
Tabelle 20: Trichter vs. BIK: Bewertungen	121
Tabelle 21: Trichter vs. BIK: Behörden / Öffentliche	121
Tabelle 22: Trichter vs. BIK: Teil-Öffentliche Stellen	123
Tabelle 23: Trichter vs. BIK: Kommerzielle Angebote	125
Tabelle 24: ESRA Wissensbasis: Test der Grundregeln	145
Tabelle 25: ESRA Wissensbasis: Test der Grundregeln mit Filtern	151
Tabelle 26: ESRA Wissensbasis: Beispiel für eine Vereinbarung zur Interpretation	160

Liste 1: ESRAKB mit Grundregeln	144
Liste 2: ESRAKB mit Grund- und Filterregeln	148
Liste 3: WB (Auszug) nach Anpassung der Filterregeln	152
Liste 4: WB (Auszug) – Ausgestaltung von TT Filterregel Nr. 2.1	155
Liste 5: Sitzungsprotokoll: MGT Site Evaluation mit ESRA	235
Liste 6: Sitzungsprotokoll: Amazon.de Evaluation mit ESRA	242
Liste 7: Sitzungsprotokoll: TUB Homepage Evaluation mit ESRA	243

Anhang E Formulare

Formular – BITV Selbstbewertung für die MGT Site

BITV Selbstbewertung nach BIK		Site: <i>manchesterguitartech.co.uk</i>
Prüfpunkt	Punkte kumuliert	
0. Ausgangswert (Maximal erreichbare Punktzahl)	100	
1. Bereitstellung äquivalenter Alternativen für Audio- und visuelle Inhalte		
1.1.1 Alternativtexte für Bedienelemente Prüfschritt erfüllt: Grafische Bedienelemente haben sinnvolle Alternativtexte. Prüfschritt nicht anwendbar: Grafische Bedienelemente sind nicht vorhanden. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0) Anmerkung <i>Nur im Shopbereich verw., dort o.k.</i>	100	
1.1.2 Alternativtexte für Grafiken und Objekte Prüfschritt erfüllt: Informative Grafiken und Bilder, Objekte sowie Audio-Elemente haben sinnvolle Textalternativen. Prüfschritt nicht anwendbar: Informative Grafiken, Bilder, Objekte oder Audio-Elemente sind nicht vorhanden. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0) Anmerkung <i>vorbildlich</i>	100	
1.1.3 Leere alt-Attribute für Layoutgrafiken Prüfschritt erfüllt: Layoutgrafiken haben leere alt-Attribute. Prüfschritt nicht anwendbar: Layoutgrafiken sind nicht vorhanden. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)	100	

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
<p>Anmerkung <i>keine</i></p> <p>1.2.1 Alternativen für serverseitige Imagemaps</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Für Serverseitige Imagemaps gibt es alternative Eingabemöglichkeiten.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Serverseitige Imagemaps sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte)</p> <p>Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)</p>	100
<p>Anmerkung <i>keine</i></p> <p>1.3.1 Audiodeskription für Videos</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Videos sind mit Audiodeskription versehen</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Videos sind nicht vorhanden oder auch ohne synchrone Audiodeskription zugänglich.</p> <p>Bewertung (Punkte)</p> <p>Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)</p>	100
<p>Anmerkung <i>keine</i></p> <p>1.4.1 Videos mit Untertiteln</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Videos haben synchrone Untertitel.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Videos sind nicht vorhanden oder auch ohne synchrone Untertitel zugänglich.</p> <p>Bewertung (Punkte)</p> <p>Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)</p>	100
<p>Anmerkung <i>keine</i></p> <p>2. Verständlichkeit ohne Farbe</p> <p>2.1.1 Auch ohne Farben nutzbar</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Die Wahrnehmung von Farben ist für die Bedienung oder das Verständnis der Inhalte nicht erforderlich.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Unterschiedliche Farben sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte)</p> <p>Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2), nicht anwendbar (0)</p>	100
<p>Anmerkung <i>Monitor auf S/W gest., kein Problem</i></p> <p>2.2.1 Grafiken vor wechselndem Hintergrund erkennbar</p>	

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
<p>Prüfschritt erfüllt: Grafische Bedienelemente und informative Grafiken sind vor wechselndem Hintergrund erkennbar.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Grafische Bedienelemente oder informative Grafiken sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>kein wechselnder Hintergr.</i></p>	100
<p>2.2.2 Helligkeitskontraste von Grafiken ausreichend</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Grafische Bedienelemente und informative Grafiken haben ausreichende Helligkeitskontraste.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Grafische Bedienelemente oder informative Grafiken sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>viele Abb. könnten kontrastreicher sein</i></p>	99,5
<p>2.3.1 Helligkeitskontraste von Texten ausreichend</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Texte haben ausreichende Helligkeitskontraste.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Texte sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>tadellos</i></p>	99,5
<p>3. Korrekte Verwendung der Markup-Sprachen</p>	
<p>3.1.1 Verzicht auf Schriftgrafiken</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Schriftgrafiken werden nicht verwendet.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2)</p> <p>Anmerkung <i>erfüllt</i></p>	99,5

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
3.1.2 Title-Attribut für Symbole Prüfschritt erfüllt: Symbole sind mit title-Attribut versehen, wenn ihre Bedeutung nicht aus dem Kontext hervorgeht. Prüfschritt nicht anwendbar: Symbole sind nicht vorhanden. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0) Anmerkung <i>keine</i>	<div>99,5</div>
3.2.1 Valides HTML Prüfschritt erfüllt: Das Prüfergebnis des W3C-HTML-Validators ist positiv. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), nicht erfüllt (-2), Anmerkung <i>keine Fehler, keine Warnungen</i>	<div>99,5</div>
3.3.1 Stylesheets für die Positionierung verwendet Prüfschritt erfüllt: Für die Positionierung von Elementen werden keine Layouttabellen verwendet, sondern Stylesheets. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), nicht erfüllt (-2), Anmerkung <i>erfüllt</i>	<div>99,5</div>
3.4.1 Schriftgröße variabel Prüfschritt erfüllt: Schriftgrößen sind auch im Internet Explorer skalierbar, das Layout ist auch mit großen Schriften nutzbar. Prüfschritt nicht anwendbar: Texte sind nicht vorhanden. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2), nicht anwendbar (0) Anmerkung <i>problemlos</i>	<div>99</div>
3.4.2 Bei geringer Bildschirmauflösung lesbar Prüfschritt erfüllt: Auch bei geringer Bildschirmauflösung sind alle Inhalte lesbar. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2) Anmerkung <i>problemlos</i>	<div>99</div>
3.5.1 HTML-Strukturelemente für Überschriften	

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
<p>Prüfschritt erfüllt: Seiteninhalte sind durch Überschriften erschlossen.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Überschriften sind nicht erforderlich.</p> <p>Bewertung (Punkte)</p> <p>Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>erfüllt</i></p>	99
<p>3.6.1 HTML-Strukturelemente für Listen</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Listen (einschließlich Menüs) sind mit den vorgesehenen HTML-Strukturelementen ausgezeichnet.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Listen sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte)</p> <p>Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>Menüs sind Listen, das ist aber o.k.</i></p>	99
<p>3.7.1 HTML-Strukturelemente für Zitate</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Als eigenständige Abschnitte gefasste Zitate sind mit blockquote ausgezeichnet.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Als eigenständige Abschnitte gefasste Zitate sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte)</p> <p>Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>keine Zitate</i></p>	99
<p>4. Kenntlichmachung sprachlicher Besonderheiten</p> <p>4.1.1 Anderssprachige Wörter ausgezeichnet</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Anderssprachige Wörter sind nicht vorhanden oder mit dem lang-Attribut ausgezeichnet.</p> <p>Bewertung (Punkte)</p> <p>Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1)</p> <p>Anmerkung <i>keine</i></p>	99

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
4.1.2 Anderssprachige Abschnitte ausgezeichnet Prüfschritt erfüllt: Anderssprachige Abschnitte sind mit dem lang-Attribut ausgezeichnet. Prüfschritt nicht anwendbar: Anderssprachige Abschnitte sind nicht vorhanden. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0) Anmerkung <i>keine</i>	<div>99</div>
4.3.1 Hauptsprache angegeben Prüfschritt erfüllt: Die Hauptsprache der Website ist angegeben. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), nicht erfüllt (-1), Anmerkung <i>Angabe fehlt stringent</i>	<div>98</div>
5. Nutzung und Beschreibung von Tabellen	
5.1.1 Tabellen mit Überschriften Prüfschritt erfüllt: Überschriften von Datentabellen sind ausgezeichnet. Prüfschritt nicht anwendbar: Datentabellen sind nicht vorhanden. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5) nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0) Anmerkung <i>keine Datentabellen</i>	<div>98</div>
5.2.1 Zuordnung von Zellen in komplexen Tabellen Prüfschritt erfüllt: In komplexen Datentabellen ist der Bezug von Überschriften und Inhalten (über scope oder über id und headers) definiert. Prüfschritt nicht anwendbar: Komplexe Datentabellen sind nicht vorhanden. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0) Anmerkung <i>-/-</i>	<div>98</div>

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
<p>5.3.1 Layouttabellen linearisierbar</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Layouttabellen können linearisiert werden, ohne dass der Sinnzusammenhang des Inhalts verloren geht.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Layouttabellen sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>problemlos linealisierbar aufgr. <div></i></p>	98
<p>5.4.1 Kein Strukturmarkup für Layouttabellen</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Für Datentabellen vorgesehenes Mark-up wird nicht für Layouttabellen verwendet.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Tabellen werden nicht für Layoutfunktionen verwendet.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>erfüllt</i></p>	98
6. Nutzbarkeit ohne neuere Technologien	
<p>6.1.1 Auch ohne Stylesheets nutzbar</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Die mitgelieferten Stylesheets können ausgeschaltet werden, ohne dass der Sinnzusammenhang des Inhalts verloren geht.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Stylesheets werden nicht verwendet.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5) nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>unproblematisch</i></p>	98
<p>6.3.1 Auch ohne Skripte nutzbar</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Auch ohne Skripte können alle wesentlichen Funktionen und Inhalte genutzt werden.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Skripte sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>Skripte n. benutzt, auch nicht im Shop</i></p>	98
7. Kontrolle zeitgesteuerter Änderungen des Inhalts	
7.2.1 Verzicht auf Blinken	

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
<p>Prüfschritt erfüllt: Blinkende Elemente sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1)</p> <p>Anmerkung <i>erfüllt</i></p>	98
<p>7.3.1 Verzicht auf bewegte Inhalte</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Bewegte Inhalte sind nicht vorhanden oder der Benutzer kann die Bewegung abschalten.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), nicht erfüllt (-2),</p> <p>Anmerkung <i>erfüllt (n. vorh.)</i></p>	98
<p>7.4.1 Verzicht auf Auto-Aktualisierung</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Automatische Aktualisierungen sind nicht vorhanden oder abschaltbar.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1)</p> <p>Anmerkung <i>erfüllt (n. vorh.)</i></p>	98
<p>7.5.1 Verzicht auf Weiterleitung</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Zeitverzögerte automatische Weiterleitung wird nicht verwendet.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), nicht erfüllt (-1)</p> <p>Anmerkung <i>erfüllt</i></p>	98
<p>8. Zugänglichkeit von Benutzerschnittstellen</p> <p>8.1.1 Zugängliche Alternativen für programmierte Objekte</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Für programmierte Objekte gibt es zugängliche Alternativen.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Programmierte Objekte sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>keine progr. Obj.</i></p>	98
<p>9. Unabhängigkeit der Funktionen von Ein- und Ausgabegeräten</p> <p>9.2.1 Auch ohne Maus nutzbar</p>	

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
<p>Prüfschritt erfüllt: Auch ohne Maus können alle wesentlichen Funktionen und Inhalte genutzt werden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3)</p> <p>Anmerkung <i>vorbildlich gelöst</i></p>	98
<p>9.3.1 Aktuelle Position des Fokus deutlich</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Links reagieren auf das Ansteuern mit der Tastatur genau so deutlich wie auf den Mauszeiger.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Links reagieren nicht mit grafischen Hervorhebungen auf den Mauszeiger.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>erfüllt</i></p>	98
<p>9.4.1 Schlüssige Reihenfolge bei Tastaturbedienung</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Links, Formularelemente und Objekte werden mit der Tabulatortaste in einer schlüssigen Reihenfolge angesteuert.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Links, Formularelemente oder Objekte sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>erfüllt</i></p>	98
<p>10. Verwendbarkeit älterer assistiver Technologien</p>	
<p>10.1.1 Verzicht auf automatische Pop-Ups, neue Fenster angekündigt</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Es gibt keine automatischen Pop-Ups, kein Öffnen neuer Fenster ohne Ankündigung</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2)</p> <p>Anmerkung <i>Site verwendet weder-noch</i></p>	98
<p>10.2.1 Beschriftung von Formularfeldern richtig angeordnet</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Beschriftungen von Formularfeldern stehen vor den Eingabefeldern.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Formularfelder sind nicht vorhanden.</p>	

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2), nicht anwendbar (0)	98
Anmerkung <i>nicht anwendbar, auch im Shop</i>	
11. Öffentlichkeit und Dokumentation verwendeter Technologien	
11.1.1 Alternativen für PDFs und Office-Dateien Prüfschritt erfüllt: Alternativen für PDFs und Office-Dateien sind vorhanden, PDF-Belege sind zugänglich. Prüfschritt nicht anwendbar: PDFs oder Office-Dateien sind nicht vorhanden. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)	98
Anmerkung <i>weder-noch</i>	
11.2.1 Verzicht auf veraltete Elemente und Attribute Prüfschritt erfüllt: In HTML 4.01 als veraltet eingestufte Elemente und Attribute werden nicht verwendet. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1)	98
Anmerkung <i>folgt aus 3.2.1</i>	
11.3.1 Seiten für alle (keine Textversion) Prüfschritt erfüllt: Es gibt keine spezielle Version für behinderte Besucher. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), nicht erfüllt (-3),	98
Anmerkung <i>erfüllt</i>	
12. Kontext- und Orientierungsinformationen	
12.1.1 Frames mit Titel und Name Prüfschritt erfüllt: title- und name-Attribut von Frames sind aussagekräftig Prüfschritt nicht anwendbar: Frames werden nicht genutzt. Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)	98
Anmerkung <i>Site verwendet keine Frames</i>	

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
<p>12.2.1 Aufbau der Frames verständlich</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Der Aufbau der Frames ist verständlich. Prüfschritt nicht anwendbar: Frames werden nicht genutzt.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung -/-</p>	98
<p>12.3.1 Inhalte gegliedert</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Absätze, Gruppen von Formularelementen, tabellarische Daten und Hervorhebungen sind mit geeigneten Strukturelementen ausgezeichnet. Prüfschritt nicht anwendbar: Absätze, Gruppen von Formularelementen, tabellarische Daten und Hervorhebungen sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>vorbildlich gelöst</i></p>	98
<p>12.4.1 Label mit Formularelementen verknüpft</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Beschriftungen in Formularen sind per Label mit dem zugehörigen Eingabefeld verbunden. Prüfschritt nicht anwendbar: Formularelemente sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>entfällt</i></p>	98
<p>13. Gestaltung von Navigationsmechanismen</p>	
<p>13.1.1 Aussagekräftige Linktexte</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Linktexte sind kontextunabhängig aussagekräftig. Prüfschritt nicht anwendbar: Links sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>gute Linktexte (kein "here" etc)</i></p>	98
13.1.2 Links informieren über Dateiformat	

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
<p>Prüfschritt erfüllt: Links, die nicht auf HTML-Seiten verweisen, geben Auskunft über das Dateiformat.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Links, die nicht auf HTML-Seiten verweisen, sind nicht vorhanden.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>entfällt</i></p>	98
<p>13.2.1 Sinnvolle Dokumenttitel</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Dokumenttitel sind eindeutig, sie bezeichnen Site und Seiteninhalt.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2)</p> <p>Anmerkung <i>gelegentl. Abweichungen (in "Electrics")</i></p>	97
<p>13.3.1 Sitemap oder ähnliche Orientierungshilfe</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Eine Sitemap oder ähnliche Orientierungshilfe ist vorhanden.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Eine Sitemap oder ähnliche Orientierungshilfe wird nicht gebraucht.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>gute, erklärte Sitemap</i></p>	97
<p>13.4.1 Navigation einheitlich</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Die Navigationsmechanismen sind üblich und einheitlich.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Das Webangebot ist nicht informationsorientiert oder es besteht nur aus einer Seite.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1), nicht erfüllt (-2), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>entfällt, da nur 1 Navigat.</i></p>	97

Prüfpunkt	Punkte kumuliert
<p>13.4.2 Position im Webauftritt klar</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Das Webangebot zeigt dem Besucher, wo er sich gerade befindet.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Das Webangebot ist nicht informationsorientiert oder es besteht nur aus einer Seite.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-1,5), nicht erfüllt (-3), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>Aktueller Menüpunkt ist erleuchtet</i></p>	<div>97</div>
<p>14. Förderung des allgemeinen Verständnisses</p> <p>14.1.1 Einfache Wörter</p> <p>Prüfschritt erfüllt: Übergreifende Bestandteile des Webangebots verwenden einfache, gebräuchliche Wörter.</p> <p>Prüfschritt nicht anwendbar: Das Webangebot ist nicht informationsorientiert.</p> <p>Bewertung (Punkte) Erfüllt (0), teilweise erfüllt (-0,5), nicht erfüllt (-1), nicht anwendbar (0)</p> <p>Anmerkung <i>grunds. ja, Fachausdr. sind o.k.</i></p>	<div>97</div>
<p>Abschließendes Urteil gemäß der erreichten Punktzahl:</p>	<div><i>sehr gut</i></div>

Formular – Trichter-Test (blanko)

Site:

Test Nr.	Durchzuführende Punkte	Zeitlimit (Minuten)	Urteil ++ + 0 - --	Kurze Begründung oder Kommentar
1	Markup Prüfung mittels W3C Validator.	10		
Falls Test Nr. 1 mindestens <i>zufriedenstellend</i> (o) ausfiel, Testreihe fortsetzen. Sonst Testreihe mit dem Prädikat fehlerhaft abbrechen				
2.1	Ist die Site frei von Layout-Tabellen?	1		
2.2	Verwendung von Stylesheets, auch für andere Ausgabemedien als Bildschirm?	1		
2.3	Wurde dem Screenreader-Benutzer eine Umgehung der Navigation möglich gemacht?	1		
2.4	Erfolgt die Strukturierung des Contents möglichst stringent durch die vorgesehenen Tags (H1,H2...)?	5		
2.5	Existiert aussagefähiger Text für jede nicht rein dekorative Grafik?	5		
2.6	Maus-lose Navigation beurteilen	2		
2.7	Quantitativer Einsatz von Javascript, Flash etc.? (weniger = besser)	2		
2	Zwischenergebnis (Durchschnitt 3.1 - 3.7)			
Falls Test Nr. 2 mindestens <i>gut</i> (+) ausfiel, Testreihe fortsetzen. Sonst Testreihe mit dem Prädikat barrierebehaftet abbrechen				
3.1	Ist die Homepage URL auch ohne den "www" Präfix erreichbar?	1		
3.2	Farbe herausnehmen. Ist die Darstellung ohne Farbe noch kontrastreich und lesbar?	5		
3.3	Darstellung von Bildern abschalten. Ist die Seite noch verständlich und funktionsfähig?	5		
3.4	Ruhe der Darstellung beurteilen (Bewegte Bilder? Popups? Töne? etc.)	2		
3.5	Werden Abkürzungen, Fremdworte, wichtige Stichworte gekennzeichnet und klar erläutert?	1		
3.6	Erfolgt zwei- oder mehrfache Mouseover-Kennzeichnung von Textlinks?	1		
3.7	Sind verschiedene Schriftgrößen einstellbar, insbesondere auch sehr große Schrift?	5		
3	Zwischenergebnis (Durchschnitt 2.1 - 2.7)			
Falls Test Nr. 3 mindestens <i>gut</i> (+) ausfiel, Testreihe fortsetzen. Sonst Testreihe mit dem Prädikat barriere reduziert abbrechen				
41	Hör Audio-Content prüfen. Existieren Alternativen? (Untertitel,	je 5-10		
42	Kog Sachverhalte verständlich dargestellt? Abkürzungen / Stichworte klar erläutert?			
43	Mot "Bequem" zu bedienen, z. B. einhändig oder ohne Maus? Gute Bedienerhilfe?			
44	Neu/Psy "Freundliche", einladende Site? Frei von plötzlichem (Werbe-) Geschehen ?			
45	Seh Problemlos lesbar / navigierbar auch im Nur-Text-Browser oder Screenreader?			
4	Zwischenergebnis (Durchschnitt 4.1 - 4.5)			
Falls Test Nr. 4 mindestens <i>gut</i> (+) ausfiel, Prädikat barrierefrei vergeben, sonst das Prädikat barrierearm				
Datum, Uhrzeit, Prüfer:			Die getestete Site ist (Prädikat):	

Formular – Trichter-Test für die MGT Site

Site: *manchesterguitartech.co.uk*

Test Nr.	Durchzuführende Punkte	Zeitlimit (Minuten)	Urteil ++ + 0 - --	Kurze Begründung oder Kommentar
1	Markup Prüfung mittels W3C Validator.	10	++	0 Fehler, 0 Warng.
Falls Test Nr. 1 mindestens <i>gut</i> (+) ausfiel, Testreihe fortsetzen. Sonst Testreihe mit dem Prädikat fehlerhaft abbrechen				
2.1	Ist die Site frei von Layout-Tabellen?	1	++	ja
2.2	Verwendung von Stylesheets, auch für andere Ausgabemedien als Bildschirm?	1	+	ja, Bildsch.+Drucker
2.3	Wurde dem Screenreader-Benutzer eine Umgehung der Navigation möglich gemacht?	1	++	ja
2.4	Erfolgt die Strukturierung des Contents möglichst stringent durch die vorgesehenen Tags (H1,H2...)?	5	++	ja, stringent
2.5	Existiert aussagefähiger Text für jede nicht rein dekorative Grafik?	5	+	ja, aber knapp
2.6	Maus-lose Navigation beurteilen	2	++	sehr gut gelöst
2.7	Quantitativer Einsatz von Javascript, Flash etc.? (weniger = besser)	2	+	wenig + unkritisch
2	Zwischenergebnis (Durchschnitt 3.1 - 3.7)		++	
Falls Test Nr. 2 mindestens <i>gut</i> (+) ausfiel, Testreihe fortsetzen. Sonst Testreihe mit dem Prädikat barrierebehaftet abbrechen				
3.1	Ist die Homepage URL auch ohne den "www" Präfix erreichbar?	1	++	ja
3.2	Farbe herausnehmen. Ist die Darstellung ohne Farbe noch kontrastreich und lesbar?	5	+	Bilder kontrastarm
3.3	Darstellung von Bildern abschalten. Ist die Seite noch verständlich und funktionsfähig?	5	++	ja, uneingeschränkt
3.4	Ruhe der Darstellung beurteilen (Bewegte Bilder? Popups? Töne? etc.)	2	++	ruhig
3.5	Werden Abkürzungen, Fremdworte, wichtige Stichworte gekennzeichnet und klar erläutert?	1	--	weder-noch !
3.6	Erfolgt zwei- oder mehrfache Mouseover-Kennzeichnung von Textlinks?	1	++	ja
3.7	Sind verschiedene Schriftgrößen einstellbar, insbesondere auch sehr große Schrift?	5	+	ja, leicht eingeschr.
3	Zwischenergebnis (Durchschnitt 2.1 - 2.7)		+	
Falls Test Nr. 3 mindestens <i>gut</i> (+) ausfiel, Testreihe fortsetzen. Sonst Testreihe mit dem Prädikat barriere reduziert abbrechen				
41	Hör Audio-Content prüfen. Existieren Alternativen? (Untertitel,	je 5-10		- entfällt -
42	Kog Sachverhalte verständlich dargestellt? Abkürzungen / Stichworte klar erläutert?		0	recht knapp
43	Mot "Bequem" zu bedienen, z. B. einhändig oder ohne Maus? Gute Bedienerhilfe?		++	ja, vorbildlich
44	Neu/Psy "Freundliche", einladende Site? Frei von plötzlichem (Werbe-) Geschehen ?		++	ja, sehr ruhig
45	Seh Problemlos lesbar / navigierbar auch im Nur-Text-Browser oder Screenreader?		++	ja, völlig problemlos
4	Zwischenergebnis (Durchschnitt 4.1 - 4.5)		+	
Falls Test Nr. 4 mindestens <i>gut</i> (+) ausfiel, Prädikat barrierefrei vergeben, sonst das Prädikat barrierearm				
Datum, Uhrzeit, Prüfer: 2006-01-24 15:10 MM			Die getestete Site ist (Prädikat): barrierefrei	

Test Nr.	Durchführende Punkte	Zeitlimit (Minuten)	Urteil	Kurze Begründung oder Kommentar
1	Markus Fritzing erstellt W3C Validator. Keine W3C ausgeben, falls nicht möglich.	10	++	Homepage ok, kein weiterer Fehler
2.1	Ist die Site frei von Layout-Fehlern?	1	++	ja, keine
2.2	Verwendung von Stylesheets, auch für andere Ausgabemedien als Bildschirm?	1	++	ja, screen + print
2.3	Wurde das Screenreader-Browsers eine Umgehung der Navigation möglich gemacht?	1	++	ja (zum Inhalt)
2.4	Erfolgt die Strukturierung des Contents möglichst stringent durch die vorgesehenen Tags (H1, H2, H3)?	5	++	ja, wenn mit falschen, aber sinnvollen Tags
2.5	Flächen ausgereicht? Text für jede Seite nicht rein dekorativ (Grid)?	5	++	ja, ausnahmslos
2.6	Maßlose Navigation vermeiden	2	0	etwas unübersichtlich, schlecht strukturiert
2.7	Quantitativer Einsatz von Javascript, Flash etc.? (weniger = besser)	2	++	praktisch scriptlos
3	Zwischenangabe (Durchschnitt 2.1 - 2.7)		++	
3.1	Falls Test Nr. 2 mindestens gut (+) ausfällt, Testreihe fortsetzen. Sonst Testreihe mit dem Prüfling barrierefrei abbrechen.			
3.2	Ist die Homepage URL auch ohne das "www" erreichbar?	1	++	uneingedr.
3.3	Farbe herausnehmen. Ist die Darstellung ohne Farbe noch kontrastreich und lesbar?	1	++	uneingedr.
3.4	Darstellung von Bildern abschauen. Ist die Seite noch verständlich und funktionstüchtig?	2	++	sehr ruhig
3.5	Ruhe der Darstellung beurteilen (Bewertung: Bilder? Popups? Töne? etc.)	2	++	sehr ruhig
3.6	Werden Abkürzungen, Fremdwörter, wichtige Schlüsselwörter gekennzeichnet und klar erklärt?	1	++	keine
3.7	Erfolgt eine- oder mehrfache Menüstruktur-Kennzeichnung von Textblöcken?	1	++	unbest. + Cursor
3.8	Sind verschiedene Schriftgrößen einsehbar, insbesondere auch sehr große Schrift?	2	++	ok, alles in Ordnung
4	Zwischenangabe (Durchschnitt 3.1 - 3.8)		++	
4.1	Falls Test Nr. 3 mindestens gut (+) ausfällt, Testreihe fortsetzen. Sonst Testreihe mit dem Prüfling barrierefrei abbrechen.			
4.2	Hier Audio-Content prüfen. Sind diese Alternativ? (Kurztext, Gebührensang)	1	++	unbest. + Cursor
4.3	Kog Sachverhalte verständlich dargestellt? Abkürzungen / Schlüsselwörter klar erklärt?	1	++	unbest. + Cursor
4.4	Mot "Begrüßen" zu bedienen, z. B. einbindend oder über eine Maus? (Viele Kombinationen)	1	++	unbest. + Cursor
4.5	Neu-Pop "Freundliche", einbindende Site? Frei von physischen (Wurde) - Beschaffen?	1	++	unbest. + Cursor
4.6	Sch Problemlos bedienbar / navigierbar auch im Non-Tab-Browser oder Screenreader?	1	++	unbest. + Cursor
5	Zwischenangabe (Durchschnitt 4.1 - 4.6)		++	
5.1	Falls Test Nr. 4 mindestens gut (+) ausfällt, Prüfling barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.2	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.3	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.4	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.5	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.6	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.7	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.8	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.9	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.10	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.11	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.12	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.13	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.14	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.15	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.16	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.17	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.18	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.19	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.20	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.21	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.22	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.23	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.24	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.25	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.26	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.27	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.28	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.29	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.30	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.31	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.32	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.33	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.34	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.35	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.36	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.37	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.38	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.39	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.40	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.41	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.42	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.43	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.44	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.45	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.46	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.47	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.48	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.49	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.50	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.51	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.52	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.53	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.54	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.55	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.56	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.57	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.58	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.59	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.60	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.61	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.62	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.63	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.64	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.65	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.66	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.67	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.68	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.69	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.70	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.71	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.72	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.73	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.74	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.75	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.76	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.77	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.78	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.79	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.80	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.81	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.82	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.83	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.84	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.85	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.86	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.87	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.88	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.89	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.90	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.91	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.92	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.93	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.94	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.95	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.96	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.97	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.98	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.99	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			
5.100	Ist die gesamte Site in (Prüfling) barrierefrei vorgehen, sonst die Prüfung barrierefrei abbrechen.			

Test Nr.	Durchschnittliche Punkte	Zeilzeit (Minuten)	Urtel ++ + + - - - + + + + - - - - - - - -	Kurze Begründung oder Kommentar
1	Markus Freitag nicht WFO Validiert. Nicht 100% aus gegeben, alle Mail Fehler.	10	O	nur unvollf. Felle
2.1	In die Site frei von Layout-Fehlern?	1	++	vollständig
2.2	Vermischung von Stylesheets, auch die andere Ausgestaltung des Bildschirms?	1	+	nur Screen
2.3	Wurde das Navigations-Bildschirm einer Umplanung der Navigation möglich gemacht?	1	+	gut gelöst
2.4	Erfolgt die Strukturierung des Contents möglichst richtig durch die vorgegebenen Tags (H1, H2, ...)?	5	+	ausfällt! aufr. Lesebarkeit
2.5	Erfolgt eine sinnvolle Test-Plan (z.B. nach dem User-Centric Design)?	2	+	ja, evtl. etwas kurz
2.6	Main-Menu Navigation beurteilen	2	+	gut gelöst für 2.5
2.7	Quantitative Elemente von Javascript, Flash etc? (wenn möglich = besser)	2	++	sehr wenig
3	Zwischenangabe (Durchschnitt 3.1 - 3.7)		+	
3.1	In die Homepage URL, nach dem "www" Prefix eintragen?	1	++	ja
3.2	Farbe harmonisieren. Ist die Darstellung ohne Farbe noch kontrastreich und lesbar?	5	+	weitgehend
3.3	Darstellung von Bildern ablesen. Ist die Seite noch verständlich und funktionsfähig?	5	+	durchgehend
3.4	Rolle der Darstellung beurteilen (Geweige Bilder? Popups? Tool etc.)	2	+	sehr ruhig
3.5	Wurden Abkürzungen, Fremdwörter, wichtige Stichworte gekennzeichnet und klar erklärt?	1	-	nirgendwo
3.6	Erfolgt eine oder mehrere Konzepte-Konzeptions-Planung von Textfeldern?	1	+	Hinweis: + Cursor
3.7	Sind verschiedene Schriftgrößen einsetzbar, insbesondere auch sehr große Schrift?	5	+	vorbildlich
4	Zwischenangabe (Durchschnitt 3.1 - 3.7)		+	
4.1	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.2	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.3	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.4	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.5	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.6	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.7	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.8	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.9	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.10	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.11	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.12	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.13	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.14	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.15	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.16	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.17	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.18	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.19	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.20	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.21	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.22	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.23	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.24	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.25	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.26	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.27	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.28	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.29	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.30	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.31	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.32	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.33	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.34	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.35	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.36	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.37	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.38	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.39	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.40	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			
4.41	Falls Test Nr. 3 mindestens per (+) erfüllt, Teilweise feststellen. Sonst: Teilweise mit dem Prüfling barrierefreiheitsfähig abzeichnen.			

Anhang F Fragebogen

Fragebogen "Barrierefreiheit im Internet"

Hallo Zusammen !

Mein Name ist [REDACTED]. In meiner Funktion als Behindertenbeauftragter von [REDACTED] bin ich von [REDACTED], unserem Webmaster, um Unterstützung gebeten worden. Wir wollen unser Internet und Intranet barrierefrei gestalten, und das heißt in erster Linie behindertengerecht.

Bitte machen Sie mit ! Es dauert nur 8 Fragen = 8 Minuten.

Wichtig: Diese Befragung ist anonym. Bitte nirgendwo den Namen hinschreiben !!

Alles klar und jetzt geht's los:

Welche Art der Behinderung liegt bei Ihnen vor, bitte ?

- ☐ Sehschwäche
- ☐ Hörschwäche
- ☐ Motorische Einschränkung
- ☐ Keine der genannten, sondern:

Welcher Grad der Behinderung wurde festgestellt ?

- ☐ leicht (bis 10%)
- ☐ mittel (11% bis 49%)
- ☐ schwer (über 49%)

Wieviel Zeit verbringen Sie ungefähr im Internet ?

- ☐ Viel, und zwar täglich, wenn möglich. Ich surfe gerne, kaufe oder ersteigere mir etwas, mache Homebanking usw.
- ☐ Dito, aber deutlich seltener. Ein bis drei Stunden vielleicht, verteilt über die Woche.
- ☐ Eher wenig. Meine Online-Zeit beschränkt sich auf Verbindungen mit der Firma und auf emails. Ganz selten mal recherchiere oder kaufe ich etwas.

Verwenden Sie dabei eine Hardware- oder Software-Hilfe ?

- ☐ Ja, folgende Hardware:

- ☐ Ja, folgende Software:

Bitte wenden !

Abb. 27: Fragebogen Seite 1 von 2

<p><i>Wie kommen Sie allgemein zurecht im Internet, bezogen auf Ihre Behinderung?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Recht gut, von ein paar Ausnahmen vielleicht abgesehen. <input type="checkbox"/> Es geht so. Ich weiß mir zu helfen und "wurschtle mich durch", aber es könnte besser sein. <input type="checkbox"/> Kaum. Man nimmt zu wenig Rücksicht auf meine Behinderung. <input type="checkbox"/> Kaum, aber das hat mit meiner Behinderung nichts zu tun. Ich bin halt kein "Computerfreak". 	<p><i>Manche Anbieter machen nicht das allgemeine Angebot barrierefrei, sondern stellen barrierefreie Spezialversionen bereit. Wie finden Sie das ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Nicht gut. Das ist ja, als schickte man mich zum Hintereingang. Ich will das gleiche Angebot nutzen können wie die Nicht-Behinderten! <input type="checkbox"/> Finde ich gut, denn ich komme dann besser zurecht. Ich empfinde das nicht als Zurückstufung. <input type="checkbox"/> Das ist mir völlig gleichgültig. 														
<p><i>Bitte vergeben Sie für folgende Seiten (soweit bekannt) Schulnoten dafür, wie Sie dort klarkommen:</i></p> <table border="0" style="margin-left: 100px;"> <tr> <td style="text-align: right;">Note (1+ bis 6)</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">amazon.de</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">pharmacorp.de</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">bundestag.de</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">ebay.de</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">einfach-fuer-alle.de</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">google.de</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>	Note (1+ bis 6)		amazon.de	<input type="text"/>	pharmacorp.de	<input type="text"/>	bundestag.de	<input type="text"/>	ebay.de	<input type="text"/>	einfach-fuer-alle.de	<input type="text"/>	google.de	<input type="text"/>	<p><i>Warum diese Schulnoten ?</i></p> <p>Falls manche Ihrer Noten in der vorangegangenen Frage besonders positiv oder negativ waren, warum?</p> <p>Freier Text:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 80px; width: 100%;"></div>
Note (1+ bis 6)															
amazon.de	<input type="text"/>														
pharmacorp.de	<input type="text"/>														
bundestag.de	<input type="text"/>														
ebay.de	<input type="text"/>														
einfach-fuer-alle.de	<input type="text"/>														
google.de	<input type="text"/>														

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit !!!

Bitte senden Sie mir den ausgefüllten Zettel zurück bis zum

30. Juni 2005

Herzlichst Ihr [Redacted Signature]

Abb. 28: Fragebogen Seite 2 von 2

Anhang G Sitzungsprotokolle

Liste 5: Sitzungsprotokoll: MGT Site Evaluation mit ESRA

<p>STARTING NEW CONSULTATION WITH THE FOLLOWING GOAL(S):</p> <p>>Prädikat</p> <p>Minimum confidence factor for accepting a value as a fact: 68.0%</p> <p>TRYING RULE: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Add to goal stack: Filter 1 passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 1 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: W3C Validator Ergebnis</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: W3C Validator Ergebnis</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>F: Quellcode im W3C Validator: Ergebnis? (Schulnote 1-5 vergeben)</p> <p>A: <i>1</i></p> </div> <p>*Prompt assigned: W3C Validator Ergebnis=1.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: W3C Validator Ergebnis=1.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 1 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned: Filter 1 passiert=true (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: Filter 1 passiert=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 2</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 3</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): W3C Validator Ergebnis</p> <p>FORWARD CHAIN: Filter 1 passiert=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 2</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p>	<p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 3</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Filter 1 passiert</p> <p>TRYING RULE: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Failed</p> <p>TRYING RULE: Gescheitert bei Filter 2</p> <p>>Add to goal stack: Filter 2 passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: Layout-Tabellen ohne</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5 Prio1 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 1</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5.1v2v3 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5.1 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - BITV 5.1</p> <p>>Add to goal stack: Tabellen</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: Tabellen</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>F: Werden Tabellen verwendet?</p> <p>A: <i>nein</i></p> </div> <p>*Prompt assigned: Tabellen=false (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: Tabellen=false (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.1</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.2</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.3</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.4</p>
--	--

<p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.5</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.6</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Tabellen</p> <p>*Default assigned: BITV 5.1 ok=true</p> <p>FORWARD CHAIN: BITV 5.1 ok=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 2</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.1 ok</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5.2 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>*Default assigned: BITV 5.2 ok=true</p> <p>FORWARD CHAIN: BITV 5.2 ok=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 2</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 3</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.2 ok</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5.3 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>*Default assigned: BITV 5.3 ok=true</p> <p>FORWARD CHAIN: BITV 5.3 ok=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned: BITV 5.1v2v3 ok=true (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: BITV 5.1v2v3 ok=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned: BITV 5 Prio1 ok=true (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: BITV 5 Prio1 ok=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 3</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.3 ok</p> <p>FORWARD CHAIN: BITV 5.1v2v3 ok=true (100.0%)</p> <p>>No eligible rules for: BITV 5.1v2v3 ok</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.1v2v3 ok</p>	<p>FORWARD CHAIN: BITV 5 Prio1 ok=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5 Prio1 ok</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5 Prio2 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 2</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5.5 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>*Default assigned: BITV 5.5 ok=true</p> <p>FORWARD CHAIN: BITV 5.5 ok=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 2</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned: BITV 5 Prio2 ok=true (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: BITV 5 Prio2 ok=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned: Layout-Tabellen ohne=1.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: Layout-Tabellen ohne=1.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.5 ok</p> <p>FORWARD CHAIN: BITV 5 Prio2 ok=true (100.0%)</p> <p>>No eligible rules for: BITV 5 Prio2 ok</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5 Prio2 ok</p> <p>FORWARD CHAIN: Layout-Tabellen ohne=1.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Layout-Tabellen ohne</p> <p>TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: Stylesheets mit</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: Stylesheets mit</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>F: Verwendung von Stylesheets beurteilen. (Schulnote 1-5 vergeben)</p> <p>A: <i>Why ask?</i></p> </div> <p>To find [Filter 2 passiert] a value for [Stylesheets mit]</p>
--	--

is needed to try this rule:

RULE: Filter 2 Bedingungen

**IF: Layout-Tabellen ohne is less than 4.0 and
Stylesheets mit is less than 4.0 and
Navigation umgehbar is less than 4.0 and
Strukturierung mit Tags is less than 4.0 and
ALT-Texte mit is less than 4.0 and
Maus-los navigierbar is less than 4.0 and
Aktiver Content gering is less than 4.0
THEN: Filter 2 passiert is true**

A value for: [Layout-Tabellen ohne] has been determined

A value for: [Stylesheets mit] has not yet been determined

A value for: [Navigation umgehbar] has not yet been determined

A value for: [Strukturierung mit Tags] has not yet been determined

A value for: [ALT-Texte mit] has not yet been determined

A value for: [Maus-los navigierbar] has not yet been determined

A value for: [Aktiver Content gering] has not yet been determined

F: Verwendung von Stylesheets beurteilen. (Schulnote 1-5 vergeben)

A: 2

*Prompt assigned: Stylesheets mit=2.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: Stylesheets mit=2.0 (100.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved):
Stylesheets mit
TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen
>Add to goal stack: Navigation umgehbar
>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Navigation umgehbar

F: Umgehbare Navigation für Screenreader-Benutzer? (Schulnote 1-5 vergeben)

A: 1

*Prompt assigned: Navigation umgehbar=1.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: Navigation umgehbar=1.0

(100.0%)

>Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen

>Rule status after evaluation is: Unknown

REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved):
Navigation umgehbar

TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen

>Add to goal stack: Strukturierung mit Tags

>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Strukturierung mit Tags

F: Inhalt strukturiert mittels entsprechender Tags? (Schulnote 1-5 vergeben)

A: 1

*Prompt assigned: Strukturierung mit Tags=1.0 (100.0%)

FORWARD CHAIN: Strukturierung mit Tags=1.0 (100.0%)

>Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen

>Rule status after evaluation is: Unknown

REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved):
Strukturierung mit Tags

TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen

>Add to goal stack: ALT-Texte mit

>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: ALT-Texte mit

F: Aussagefähige ALT-Texte für nicht-dekor. Grafiken? (Schulnote 1-5 vergeben)

A: 2

*Prompt assigned: ALT-Texte mit=2.0 (100.0%)

FORWARD CHAIN: ALT-Texte mit=2.0 (100.0%)

>Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen

>Rule status after evaluation is: Unknown

REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved):
ALT-Texte mit

TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen

>Add to goal stack: Maus-los navigierbar

>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Maus-los navigierbar

F: Maus-lose Navigation
beurteilen? (Schulnote 1-5
vergeben)

A: **1**

*Prompt assigned: Maus-los navigierbar=1.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: Maus-los navigierbar=1.0 (100.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Maus-los
navigierbar
TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen
>Add to goal stack: Aktiver Content gering
>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Aktiver Content gering

F: Möglichst geringer Einsatz
von Javascript, Flash etc.?
(Schulnote 1-5 vergeben)

A: **2**

*Prompt assigned: Aktiver Content gering=2.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: Aktiver Content gering=2.0
(100.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: True/Fired
***Rule assigned: Filter 2 passiert=true (100.0%)**
FORWARD CHAIN: Filter 2 passiert=true (100.0%)
>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 2
>Rule status after evaluation is: False/Failed
>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 3
>Rule status after evaluation is: Unknown
>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4
>Rule status after evaluation is: Unknown
>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich
passiert
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Aktiver
Content gering
FORWARD CHAIN: Filter 2 passiert=true (100.0%)
>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 3
>Rule status after evaluation is: Unknown
>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4
>Rule status after evaluation is: Unknown
>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich
passiert
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Filter 2
passiert

TRYING RULE: Gescheitert bei Filter 3
>Add to goal stack: Filter 3 passiert
>Rule status after evaluation is: Unknown
TRYING RULE: Filter 3 Bedingungen
>Add to goal stack: www-Praefix ohne
>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: www-Praefix ohne

F: Homepage URL auch ohne www
Präfix erreichbar?
(Schulnote 1-5 vergeben)

A: **1**

*Prompt assigned: www-Praefix ohne=1.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: www-Praefix ohne=1.0 (100.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 3 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved):
www-Praefix ohne
TRYING RULE: Filter 3 Bedingungen
>Add to goal stack: Kontrast hoch
>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Kontrast hoch

F: Darstellung auch ohne Farbe
gut lesbar? (Schulnote 1-5
vergeben)

A: **2**

*Prompt assigned: Kontrast hoch=2.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: Kontrast hoch=2.0 (100.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 3 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Kontrast
hoch
TRYING RULE: Filter 3 Bedingungen
>Add to goal stack: Bilder verzichtbar
>Rule status after evaluation is: Unknown
TRYING RULE: Filter 3.3 - BITV 1.1
>Add to goal stack: Vereinbarung 53
>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Vereinbarung 53

F: Verständlichkeit ohne Bilder
gegeben gem. Vereinbarung
53?

A: *ja (Gewissheit = 100%)*

*Prompt assigned: Vereinbarung 53=true (100.0%)
FORWARD CHAIN: Vereinbarung 53=true (100.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 3.3 - BITV 1.1
>Rule status after evaluation is: True/Fired
*Rule assigned: Bilder verzichtbar=true (88.0%)
FORWARD CHAIN: Bilder verzichtbar=true (88.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 3 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved):
Vereinbarung 53
FORWARD CHAIN: Bilder verzichtbar=true (88.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 3 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Bilder
verzichtbar
TRYING RULE: Filter 3 Bedingungen
>Add to goal stack: Ruhe hoch
>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Ruhe hoch

F: Ruhe der Darstellung
beurteilen. (Schulnote 1-5
vergeben)

A: *1*

*Prompt assigned: Ruhe hoch=1.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: Ruhe hoch=1.0 (100.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 3 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Ruhe hoch
TRYING RULE: Filter 3 Bedingungen
>Add to goal stack: Stichworte gekennzeichnet
>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Stichworte gekennzeichnet

F: Abkürzungen, Fremdworte etc
gekennzeichnet? (Schulnote
1-5 vergeben)

A: *3*

*Prompt assigned: Stichworte gekennzeichnet=3.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: Stichworte gekennzeichnet=3.0

(100.0%)

>Forward chain - trying rule: Filter 3 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Stichworte
gekennzeichnet
TRYING RULE: Filter 3 Bedingungen
>Add to goal stack: Textlinks gekennzeichnet
>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Textlinks gekennzeichnet

F: Mehrfache
Mouseover-kennzeichnung von
Textlinks? (Schulnote 1-5
vergeben)

A: *1*

*Prompt assigned: Textlinks gekennzeichnet=1.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: Textlinks gekennzeichnet=1.0
(100.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 3 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Textlinks
gekennzeichnet
TRYING RULE: Filter 3 Bedingungen
>Add to goal stack: Schriftgroesse stellbar
>Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Schriftgroesse stellbar

F: Sind verschiedene
Schriftgrößen einstellbar?
(Schulnote 1-5 vergeben)

A: *2*

*Prompt assigned: Schriftgroesse stellbar=2.0 (100.0%)
FORWARD CHAIN: Schriftgroesse stellbar=2.0
(100.0%)
>Forward chain - trying rule: Filter 3 Bedingungen
>Rule status after evaluation is: True/Fired
***Rule assigned: Filter 3 passiert=true (88.0%)**
FORWARD CHAIN: Filter 3 passiert=true (88.0%)
>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 3
>Rule status after evaluation is: False/Failed
>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4
>Rule status after evaluation is: Unknown
>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich
passiert
>Rule status after evaluation is: Unknown
REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved):
Schriftgroesse stellbar

<p>FORWARD CHAIN: Filter 3 passiert=true (88.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Filter 3 passiert</p> <p>TRYING RULE: Gescheitert bei Filter 4</p> <p>>Add to goal stack: Filter 4 passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: IK hoer</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: IK hoer</p> <div><p>F: IK hoer? (Schulnote 1-5 vergeben)</p><p>A: <i>1</i></p></div> <p>*Prompt assigned: IK hoer=1.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: IK hoer=1.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): IK hoer</p> <p>TRYING RULE: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: IK kog</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: IK kog</p> <div><p>F: IK kog? (Schulnote 1-5 vergeben)</p><p>A: <i>2</i></p></div> <p>*Prompt assigned: IK kog=2.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: IK kog=2.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): IK kog</p> <p>TRYING RULE: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: IK mot</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: IK mot</p>	<div><p>F: IK mot? (Schulnote 1-5 vergeben)</p><p>A: <i>1</i></p></div> <p>*Prompt assigned: IK mot=1.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: IK mot=1.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): IK mot</p> <p>TRYING RULE: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: IK neu-psy</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: IK neu-psy</p> <div><p>F: IK neu-psy? (Schulnote 1-5 vergeben)</p><p>A: <i>1</i></p></div> <p>*Prompt assigned: IK neu-psy=1.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: IK neu-psy=1.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): IK neu-psy</p> <p>TRYING RULE: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: IK seh</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: IK seh</p> <div><p>F: IK seh? (Schulnote 1-5 vergeben)</p><p>A: <i>1</i></p></div> <p>*Prompt assigned: IK seh=1.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: IK seh=1.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 4 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned: Filter 4 passiert=true (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: Filter 4 passiert=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned:</p> <p>Prädikat=barriererefrei (88.0%)</p>
---	--

FORWARD CHAIN: Prädikat=barriererefrei (88.0%) >No eligible rules for: Prädikat REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): IK seh FORWARD CHAIN: Filter 4 passiert=true (100.0%) >No eligible rules for: Filter 4 passiert REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Filter 4 passiert FORWARD CHAIN: Prädikat=barriererefrei (88.0%)	>No eligible rules for: Prädikat REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Prädikat GOAL STACK EMPTY: END CONSULTATION
--	---

Liste 6: Sitzungsprotokoll: Amazon.de Evaluation mit ESRA

<p>STARTING NEW CONSULTATION WITH THE FOLLOWING GOAL(S):</p> <p>>Prädikat</p> <p>Minimum confidence factor for accepting a value as a fact: 68.0%</p> <p>TRYING RULE: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Add to goal stack: Filter 1 passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 1 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: W3C Validator Ergebnis</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: W3C Validator Ergebnis</p> <div><p>F: Quellcode im W3C Validator: Ergebnis? (Schulnote 1-5 vergeben)</p><p>A: 5</p></div> <p>*Prompt assigned: W3C Validator Ergebnis=5.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: W3C Validator Ergebnis=5.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 1 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): W3C Validator Ergebnis</p> <p>TRYING RULE: Filter 1 Bedingungen</p>	<p>>Rule status after evaluation is: Failed</p> <p>*Default assigned: Filter 1 passiert=false</p> <p>FORWARD CHAIN: Filter 1 passiert=false (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned: Prädikat=fehlerhaft (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: Prädikat=fehlerhaft (100.0%)</p> <p>>No eligible rules for: Prädikat</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 2</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 3</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Filter 1 passiert</p> <p>FORWARD CHAIN: Prädikat=fehlerhaft (100.0%)</p> <p>>No eligible rules for: Prädikat</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Prädikat</p> <p>GOAL STACK EMPTY</p> <p>END CONSULTATION</p>
---	---

Liste 7: Sitzungsprotokoll: TUB Homepage Evaluation mit ESRA

<p>STARTING NEW CONSULTATION WITH THE FOLLOWING GOAL(S):</p> <p>>Prädikat</p> <p>Minimum confidence factor for accepting a value as a fact: 68.0%</p> <p>TRYING RULE: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Add to goal stack: Filter 1 passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 1 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: W3C Validator Ergebnis</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: W3C Validator Ergebnis</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>F: Quellcode im W3C Validator: Ergebnis? (Schulnote 1-5 vergeben)</p> <p>A: 2</p> </div> <p>*Prompt assigned: W3C Validator Ergebnis=2.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: W3C Validator Ergebnis=2.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 1 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned: Filter 1 passiert=true (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: Filter 1 passiert=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 2</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 3</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): W3C Validator Ergebnis</p> <p>FORWARD CHAIN: Filter 1 passiert=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 2</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 3</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p>	<p>>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Filter 1 passiert</p> <p>TRYING RULE: Gescheitert bei Filter 1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Failed</p> <p>TRYING RULE: Gescheitert bei Filter 2</p> <p>>Add to goal stack: Filter 2 passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: Layout-Tabellen ohne</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5 Prio1 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 1</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5.1v2v3 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1</p> <p>>Add to goal stack: BITV 5.1 ok</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - BITV 5.1</p> <p>>Add to goal stack: Tabellen</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: Tabellen</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>F: Werden Tabellen verwendet?</p> <p>A: ja</p> </div> <p>*Prompt assigned: Tabellen=true (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: Tabellen=true (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.1</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.2</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.3</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.4</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.5</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.6</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Tabellen</p> <p>TRYING RULE: Filter 2.1 - BITV 5.1</p> <p>>Add to goal stack: Tabellarische Daten</p>
---	---

<p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: Tabellarische Daten</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>F: Werden damit tabellarische Daten dargestellt?</p> </div> <p>A: <i>nein</i></p> <p>*Prompt assigned: Tabellarische Daten=false (100.0%) FORWARD CHAIN: Tabellarische Daten=false (100.0%) >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.1 >Rule status after evaluation is: False/Failed >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.2 >Rule status after evaluation is: False/Failed REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Tabellarische Daten *Default assigned: BITV 5.1 ok=true FORWARD CHAIN: BITV 5.1 ok=true (100.0%) >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1 >Rule status after evaluation is: Unknown >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 2 >Rule status after evaluation is: Unknown REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.1 ok TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1 >Add to goal stack: BITV 5.2 ok >Rule status after evaluation is: Unknown *Default assigned: BITV 5.2 ok=true FORWARD CHAIN: BITV 5.2 ok=true (100.0%) >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1 >Rule status after evaluation is: Unknown >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 2 >Rule status after evaluation is: Unknown >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 3 >Rule status after evaluation is: Unknown REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.2 ok TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1 >Add to goal stack: BITV 5.3 ok >Rule status after evaluation is: Unknown TRYING RULE: Filter 2.1 - BITV 5.3 >Add to goal stack: Linear darstellbar >Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: Linear darstellbar</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>F: Wäre die Darstellung statt in Tabellen- auch in linearisierter Form möglich?</p> </div> <p>A: <i>ja</i></p> <p>*Prompt assigned: Linear darstellbar=true (100.0%) FORWARD CHAIN: Linear darstellbar=true (100.0%) >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.3 >Rule status after evaluation is: Unknown REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Linear darstellbar TRYING RULE: Filter 2.1 - BITV 5.3 >Add to goal stack: TextBildGestaltg mit >Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: TextBildGestaltg mit</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>F: Werden Tabellen zur Text- und Bildgestaltung verwendet?</p> </div> <p>A: <i>nein</i></p> <p>*Prompt assigned: TextBildGestaltg mit=false (100.0%) FORWARD CHAIN: TextBildGestaltg mit=false (100.0%) >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.3 >Rule status after evaluation is: False/Failed >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.4 >Rule status after evaluation is: False/Failed REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): TextBildGestaltg mit *Default assigned: BITV 5.3 ok=true FORWARD CHAIN: BITV 5.3 ok=true (100.0%) >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 1 >Rule status after evaluation is: True/Fired *Rule assigned: BITV 5.1v2v3 ok=true (100.0%) FORWARD CHAIN: BITV 5.1v2v3 ok=true (100.0%) >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 >Rule status after evaluation is: True/Fired *Rule assigned: BITV 5 Prio1 ok=true (100.0%) FORWARD CHAIN: BITV 5 Prio1 ok=true (100.0%) >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 >Rule status after evaluation is: Unknown >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 >Rule status after evaluation is: Unknown >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 1 - Alt 3 >Rule status after evaluation is: Unknown REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.3 ok FORWARD CHAIN: BITV 5.1v2v3 ok=true (100.0%)</p>
---	--

>No eligible rules for: BITV 5.1v2v3 ok
 REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.1v2v3 ok
 FORWARD CHAIN: BITV 5 Prio1 ok=true (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5 Prio1 ok
 TRYING RULE: Filter 2.1
 >Add to goal stack: BITV 5 Prio2 ok
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 2
 >Add to goal stack: BITV 5.5 ok
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 TRYING RULE: Filter 2.1 - BITV 5.5
 >Add to goal stack: Zusammenfassung mit
 >Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Zusammenfassung mit

F: Wurde für jede Tabelle eine Zusammenfassung bereitgestellt?

A: *nein*

*Prompt assigned: Zusammenfassung mit=false (100.0%)
 FORWARD CHAIN: Zusammenfassung mit=false (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.5
 >Rule status after evaluation is: True/Fired
 *Rule assigned: BITV 5.5 ok=false (100.0%)
 FORWARD CHAIN: BITV 5.5 ok=false (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 2
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Zusammenfassung mit
 FORWARD CHAIN: BITV 5.5 ok=false (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 2
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.5 ok
 TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 2
 >Add to goal stack: BITV 5.6 ok
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 TRYING RULE: Filter 2.1 - BITV 5.6
 >Add to goal stack: Abk für Header mit
 >Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Abk für Header mit

F: Wurde pro Überschriftenzeile eine Abkürzung bereitgestellt?

A: *nein*

*Prompt assigned: Abk für Header mit=false (100.0%)
 FORWARD CHAIN: Abk für Header mit=false (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - BITV 5.6
 >Rule status after evaluation is: True/Fired
 *Rule assigned: BITV 5.6 ok=false (100.0%)
 FORWARD CHAIN: BITV 5.6 ok=false (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 2
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Abk für Header mit
 FORWARD CHAIN: BITV 5.6 ok=false (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1 - Prio 2
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5.6 ok
 TRYING RULE: Filter 2.1 - Prio 2
 >Rule status after evaluation is: Failed
 *Default assigned: BITV 5 Prio2 ok=false
 FORWARD CHAIN: BITV 5 Prio2 ok=false (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1
 >Rule status after evaluation is: False/Failed
 >Forward chain - trying rule: Filter 2.1
 >Rule status after evaluation is: True/Fired
 *Rule assigned: Layout-Tabellen ohne=2.0 (100.0%)
 FORWARD CHAIN: Layout-Tabellen ohne=2.0 (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): BITV 5 Prio2 ok
 FORWARD CHAIN: Layout-Tabellen ohne=2.0 (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Layout-Tabellen ohne
 TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen
 >Add to goal stack: Stylesheets mit
 >Rule status after evaluation is: Unknown

PROMPT FOR: Stylesheets mit
 *Prompt assigned: Stylesheets mit=3.0 (100.0%)
 FORWARD CHAIN: Stylesheets mit=3.0 (100.0%)
 >Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen
 >Rule status after evaluation is: Unknown
 REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved):

<p>Stylesheets mit</p> <p>TRYING RULE: Filter 2 Bedingungen</p> <p>>Add to goal stack: Navigation umgehbar</p> <p>>Rule status after evaluation is: Unknown</p> <p>PROMPT FOR: Navigation umgehbar</p> <p>*Prompt assigned: Navigation umgehbar=5.0 (100.0%)</p> <p>FORWARD CHAIN: Navigation umgehbar=5.0 (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Filter 2 Bedingungen</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Navigation umgehbar</p> <p>*Default assigned: Filter 2 passiert=false</p> <p>FORWARD CHAIN: Filter 2 passiert=false (100.0%)</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 2</p> <p>>Rule status after evaluation is: True/Fired</p> <p>*Rule assigned:</p> <p>Prädikat=barrierebehaftet (100.0%)</p>	<p>FORWARD CHAIN: Prädikat=barrierebehaftet (100.0%)</p> <p>>No eligible rules for: Prädikat</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 3</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Gescheitert bei Filter 4</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>>Forward chain - trying rule: Alle Filter erfolgreich passiert</p> <p>>Rule status after evaluation is: False/Failed</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Filter 2 passiert</p> <p>FORWARD CHAIN: Prädikat=barrierebehaftet (100.0%)</p> <p>>No eligible rules for: Prädikat</p> <p>REMOVE FROM GOAL STACK (Resolved): Prädikat</p> <p>GOAL STACK EMPTY</p> <p>END CONSULTATION</p>
--	---

Anhang H e2glite Dokumentation

Das in dieser Arbeit vorgestellte Expertensystem ESRA wurde mit dem Expertensystem-Shell *e2glite* entwickelt und implementiert. Dieser Anhang enthält einen Auszug aus der Dokumentation dieses Shells; der vollständige Text kann im Internet unter www.expertise2go.com angesehen bzw. heruntergeladen werden.

Reference: Tables summarizing e2glite's commands and error messages

HTML to incorporate the e2gLite Applet in a Web page	
<pre><APPLET CODE="e2glite.e2g.class" ARCHIVE="e2glite.jar" WIDTH=450 HEIGHT=300 MAYSCRIPT> <PARAM NAME="KBURL" VALUE="auto.kb"> (optional <PARAM> tags) . . . Java capable browser required!
Free Java capable browsers are available from: Netscape and Opera </APPLET></pre>	
Notes	<ul style="list-style-type: none">– The APPLET CODE and ARCHIVE parameters are case sensitive and are lower case for e2gLite.– If the e2glite.jar file is not located in the same subdirectory as the HTML document that declares the applet, the ARCHIVE parameter must provide a path to the file.– The MAYSCRIPT parameter is only included when e2gLite will call a Javascript function (Version 3.x). See the JSFUNCTION parameter below.

e2gLite Applet Parameters			
Name	Values	Default	Examples
KBURL	Knowledge base name, path from directory containing document that loaded applet or complete URL locating the KB	No default: required parameter	<pre><PARAM NAME="KBURL" VALUE="auto.kb"></pre> (KB is in same directory as HTML document) <pre><PARAM NAME="KBURL" VALUE="http://www.mysite.com/kb/auto.kb"></pre>
APPTITLE	Any character string: 1st line of title on start screen	Blank	<pre><PARAM NAME="APPTITLE" VALUE="Auto Diagnosis"></pre>
APPSUBTITLE	Any character string: 2nd line of title on start screen	Blank	<pre><PARAM NAME="APPSUBTITLE" VALUE="by Ace Auto Repair"></pre>
BGCOLOR	Applet background color specified as hex RGB color as used in HTML	#FFEE33 (pale yellow)	<pre><PARAM NAME="BGCOLOR" VALUE="#00FF00"></pre> (green)
TITLECOLOR	APPTITLE and APPSUBTITLE text color specified as hex RGB color as used in HTML	#000000 (black)	<pre><PARAM NAME="TITLECOLOR" VALUE="#FFFFFF"></pre> (white)
PROMPTCOLOR	PROMPT text color specified as hex RGB color as used in HTML	#000000 (black)	<pre><PARAM NAME="PROMPTCOLOR" VALUE="#FFFFFF"></pre> (white)
DEBUG	If TRUE, debug window is created when KB is started	FALSE	<pre><PARAM NAME="DEBUG" VALUE="TRUE"></pre>
STARTBUTTON	Text on button that starts consultation	"Start the consultation"	<pre><PARAM NAME="STARTBUTTON" VALUE="Help me!"></pre>
LOADMSG	Message displayed on opening screen while knowledge base is loaded	"Loading knowledge base..."	<pre><PARAM NAME="LOADMSG" VALUE="Chargeant la base de connaissance..."></pre>
PROMPTFIRST	If TRUE use PROMPT for an attribute before backward chaining	TRUE	<pre><PARAM NAME="PROMPTFIRST" VALUE="false"></pre>

e2gLite Applet Parameters			
Name	Values	Default	Examples
JSFUNCTION	(Version 3.x) Provides the name of a Javascript function to be called each time an e2gLite button is clicked	null (no function is called)	<PARAM NAME="JSFUNCTION" VALUE="buttonPush">
Notes	<ul style="list-style-type: none"> PARAM NAMES are case sensitive and are always defined in upper case in e2gLite. e2gLite PARAM VALUES are not case sensitive unless they represent file names for an operating system that treats file names as case sensitive (Unix variants). KBURL is the only required parameter. If the KBURL value does not start with http://, the value will be appended to the directory containing the HTML file that loaded the e2glite applet. The knowledge base <i>must</i> be loaded from the same Web site as the applet archive (e2glite.jar). This is a security requirement of Java applets. When the JSFUNCTION parameter is used, MAYSCRIPT must be included in the <applet> tag. 		

e2gLite Knowledge Base Format		
Command	Description	Examples
REM	Comment line	REM Diagnose why an automobile won't start
RULE	Begins a rule: followed by rule description in square brackets	RULE [Is the battery dead?] If [the result of switching on the headlights] = "nothing happens" or [the result of trying the starter] = "nothing happens"
If	Begins rule premise: followed by first premise clause (attribute name in square brackets + relational operator + comparison quantity), optional logical operator <i>and/or</i> (if there is another premise clause)	Then [the problem] = "the battery is discharged or dead" @ 90 and [the recommended action] = "recharge or replace the battery"

e2gLite Knowledge Base Format		
Command	Description	Examples
Then	Begins rule consequent: followed by first consequent clause (attribute name in square brackets + = + value + optional confidence/certainty factor: @.xxx where xxx represents a percentage and defaults to 100), optional <i>and</i> (required if there is another consequent clause)	
PROMPT	<p>Defines format of user request for an attribute's value if the inference engine is allowed to request it. Prompt types:</p> <p>YesNo (radio button true/false (Boolean) input)</p> <p>MultChoice (text string radio button input)</p> <p>Choice (text string drop-down list input)</p> <p>AllChoice (text string check box multiple inputs: See MAXVALS)</p> <p>Numeric (range-checked numeric input)</p> <p>Optional CF parameter generates request for confidence factor input Question to ask user is on the next line in single or double quotes. Response choices (if required by the PROMPT) are on successive lines in quotes</p> <p>For the Numeric PROMPT, the minimum and maximum acceptable values are on successive lines in quotes.</p>	<p>PROMPT [the stoplights work] YesNo CF "Do the stoplights light when you step on the brake?"</p> <p>PROMPT [the gas tank] MultChoice CF "According to the fuel gauge, the gas tank is:" "empty" "not empty"</p> <p>PROMPT [the result of trying the starter] Choice CF "What happens when you turn the key to try to start the car?" "the car cranks normally" "the car cranks slowly" "nothing happens"</p> <p>PROMPT [an acceptable time to pick up your car] Choice "What time may we pick up your car? (Check up to three)" "7 - 9 AM" "9 AM -12 PM" "12 - 3 PM" "3 - 7 PM"</p> <p>PROMPT [the amount you are willing to spend on repairs] Numeric CF "How much are you willing to spend on repairs? (enter value 0->500)" "0" "500.0"</p>
GOAL	Finding a value (or values) for the goal variables is the objective of an expert system consultation. When all GOALS are resolved (or it is determined they cannot be resolved) the consultation ends. At least one GOAL is required.	GOAL [the problem]

e2gLite Knowledge Base Format		
Command	Description	Examples
MINCF	(Optional) The minimum confidence/certainty factor to accept a value as a fact. Default is 80.0	MINCF 70
MAXVALS	(Optional) The maximum number of different values one attribute can have. Default is one. Attributes with AllChoice PROMPTs should have a MAXVALS greater than one.	MAXVALS [an acceptable time to pick up your car] 3
DEFAULT	(Optional) Sets value of an attribute if the inference engine fails to determine its value from PROMPTs or RULEs.	DEFAULT [the gas tank] = "not empty" DEFAULT [the stoplights work] = true DEFAULT [the amount you are willing to spend on repairs] = 50
TRANSLATE	(Optional) Customizes e2gLite text output. Also supports knowledge base translation to languages other than English.	TRANSLATE B_SUBMIT = "Soumettez votre réponse" TRANSLATE TR_YES = "Oui" TRANSLATE TR_RULE = "RÈGLE:"
Notes	<ul style="list-style-type: none"> – All RULEs must be defined before any other command (except REM) is used. – Attribute names must be enclosed in square brackets. – Text strings representing attribute values must be enclosed in matching single or double quotes. – Commands, attribute names, and text values are not case-sensitive. – Spaces within square brackets or quotes are significant. Spaces between other elements are not significant. – Multiple rule premise clauses may be connected with either <i>And</i> or <i>Or</i> but not both in the same rule. – (V3.03) If the "question to ask the user" on the second line of a PROMPT is lengthy, it will be word wrapped to display on multiple lines. The break will occur between words. Responses will be truncated to fit on a single line, and ended with ellipses (...) if truncation has been performed. 	

e2gLite Relational Operators			
Operator	Interpretation	Formatted Rule Translation	Example <i>unformatted</i> / formatted premise clause output
=	equal to	is(NOTE: With <i>true</i> Boolean attributes, the relational operator and comparison quantity is omitted from translation)	<i>[the result of trying the starter] = "nothing happens"</i> the result of trying the starter is nothing happens <i>[the headlights dim when the starter cranks] = true</i> the headlights dim when the starter cranks <i>[the headlights dim when the starter cranks] = false</i> the headlights dim when the starter cranks is false
<	strictly less than	is less than	<i>[the age of the battery in months] the age of the battery in months is less than 24</i>
>	strictly greater than	is greater than	<i>[the age of the battery in months] > 12</i> the age of the battery in months is greater than 12
!	not equal to	is not	<i>[the gas tank] ! "empty"</i> the gas tank is not empty
:	any value equals any of(NOTE: use only with text string data)	one of the values of...is <i>value, value,... or value</i>	<i>[the battery brand] : "Delco" "Mopar" "Interstate"</i> one of the values of the battery brand is Delco, Mopar or Interstate
Notes	<ul style="list-style-type: none"> – One or more optional spaces may be included on either side of the relational operator. – The translated value of the relational operator should be considered when creating attribute names and values to improve rule readability. – With the exception of : (equals any of), the value of a multivalued attribute with the highest CF is used to evaluate an expression. With the <i>equals any of</i> operator, the expression is considered true if any value of the attribute with a certainty factor equal to or greater than 		

e2gLite Relational Operators			
Operator	Interpretation	Formatted Rule Translation	Example <i>unformatted</i> / formatted premise clause output
	<p>MINCF matches any value in the list of comparison quantities.</p> <ul style="list-style-type: none"> – (V3.03) A rule clause using the : operator evaluates as unknown until proven true or until all values of the attribute (if it is multivalued) have been resolved or failed. The : relational operator should generally be used instead of = when the attribute is multivalued even if there is only one comparison quantity. This prevents rules from firing as false before all values of the attribute have been determined. 		

Certainty/Confidence Factor (CF) Processing	
Step	Note
1	<p>The CF for each rule consequent is multiplied by the CF with which the rule's premise was proven. For example:</p> <pre> RULE [Is it going to snow?] If [precipitation] = "expected" and [the expected temperature] < 33 Then [the recommendation] = "wear your boots" @ 95 </pre> <p>If the premise is found to be true with a CF of 80%, then the recommendation will be assigned the value "wear your boots" with a CF of $80 \times 95 = 76\%$</p>
2	<p>(V3.03) When an attribute's value has been determined from multiple sources (prompt plus one or more rules or multiple rules) the calculation [...] is displayed by the explanation mechanism. Assume "precipitation is expected" has been determined by two rules with CFs of 70% and 80%. The probability calculation will be presented in the following format:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Multi-source confidence calculation for precipitation is expected: $70\% + 80\% \times (100\% - 70\%) = 94\%$ <p>If three sources concluded "precipitation is expected" with CFs of 70%, 80% and 50%, the following explanation would be provided:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Multi-source confidence calculation for precipitation is expected: $70\% + 80\% \times (100\% - 70\%) = 94\%$; $94\% + 50\% \times (100\% - 94\%) = 97\%$

Knowledge Base Trace Output		
Statement	Description	Examples (from various demo KBs)
STARTING NEW CONSULTATION WITH THE FOLLOWING GOALS:	List of all attributes named by GOAL statements	>the recommendation
Minimum confidence factor for accepting a value as a fact:	Provided after the list of goals when a new consultation begins.	80%
TRYING RULE:	The rule description for the rule the inference engine is about to consider.	Is it going to rain?
>Add to goal stack	Provides the name of an attribute added to the goal stack. A value of this attribute is needed to evaluate the rule the inference engine last considered leading to an Unknown status.	precipitation
>Rule status after evaluation is:	The status of the rule the inference engine just considered: possible values are Unknown , True/fired , False and Failed .	Unknown
PROMPT FOR:	A PROMPT will be tried to obtain a value for the named attribute.	precipitation
*Prompt assigned:	The value returned from the last issued PROMPT followed by the confidence with which the value was input.	precipitation=expected (100.0%)
*Rule assigned:	A rule has fired and the consequent assigned the specified value to the named attribute with the confidence level shown in parentheses.	the recommendation=wear a raincoat (100.0%)
*Default assigned:	The value specified in a knowledge base DEFAULT command was assigned to the named attribute with the confidence level shown in parentheses after the inference engine failed to resolve its value.	the recommendation=wear whatever you want to (90.0%)
FORWARD CHAIN:	The value of an attribute has been determined from a PROMPT, because a rule fired or from a DEFAULT with sufficient confidence to be considered a fact. It will now be used to evaluate relevant rules in the knowledge base.	precipitation=expected (100.0%)
>Forward chain - trying rule:	Provides the name of a rule the forward chaining process is about to try. The >Rule status after evaluation is: trace output will follow.	Is it going to rain?

Knowledge Base Trace Output		
Statement	Description	Examples (from various demo KBs)
No eligible rules for:	The named attribute's value has been resolved but there are no eligible rules to try with forward chaining.	the recommendation
REMOVE FROM GOAL STACK	Reason for removing an attribute from the goal stack followed by the attribute name. Reasons are: (Resolved) meaning a value was determined or (Failed) meaning a value could not be determined.	(Resolved): precipitation
REPLACE ON GOAL STACK:	When a value is resolved for a multivalued attribute (MAXVALS > 1) it is removed from the goal stack. If there are any remaining unresolved values, the attribute is put back on the goal stack.	the recommendation
GOAL STACK EMPTY: END CONSULTATION	The goal stack is empty so the consultation is over. Each goal variable has either been resolved or the inference engine has determined that it cannot be resolved with the available facts.	
Notes	<ul style="list-style-type: none"> Knowledge base tracing is available when running in the DEBUG mode obtained by setting the DEBUG parameter to TRUE in the <APPLET> parameters. The Trace is ON/OFF button toggles the trace output on or off. This button may be used at any time during a consultation. 	