

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden (FH)

Fachbereich Informatik/Mathematik

Diplomarbeit

im Studiengang Medieninformatik

Content-Management-Systeme für barrierefreie Webseiten:
Untersuchung der Barrierefreiheit von CMS am Beispiel
der Umsetzung eines Bewertungsportals für Museen mit Joomla!

eingereicht von: Andrea Raabe (23266)

eingereicht am: 22.11.2010

Betreuer: Prof. Dr. Teresa Merino

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	5
1 Barrierefreiheit im Web	7
1.1 Begriffsdefinitionen.....	7
1.1.1 Web und Web 2.0	7
1.1.2 Barrierefreiheit.....	9
1.2 Zielgruppen der Barrierefreiheit.....	9
1.2.1 Blinde und sehbehinderte Menschen	10
1.2.2 Gehörlose und schwerhörige Menschen	12
1.2.3 Motorisch eingeschränkte Menschen.....	13
1.2.4 Kognitiv eingeschränkte Menschen.....	14
1.2.5 Altersgruppe 50plus.....	15
1.2.6 Suchmaschinen	15
1.3 Barrieren im Web	16
1.3.1 Visuell bedingte Barrieren	16
1.3.2 Auditiv bedingte Barrieren	17
1.3.3 Motorisch bedingte Barrieren	18
1.3.4 Kognitiv bedingte Barrieren	19
1.4 Richtlinien und gesetzliche Grundlagen.....	19
1.4.1 BGG.....	20
1.4.2 BITV	20
1.4.3 W3C.....	21
1.4.4 WAI	22
1.4.5 WCAG.....	22
1.4.5.1 WCAG 1.0.....	23
1.4.5.2 WCAG 2.0.....	25
2 Barrierefreiheit mit Content-Management-Systemen am Beispiel von Joomla!.....	27
2.1 Einführung.....	27
2.1.1 Content-Management-Systeme.....	27
2.1.2 Anforderungen an ein CMS bezüglich der Barrierefreiheit.....	28
2.1.3 Joomla!.....	29
2.1.4 Barrierefreie Webseiten mit Joomla!	30
2.2 Möglichkeiten zur Erstellung eines Templates in Joomla!.....	31
2.2.1 Beez-Template	31

2.2.1.1	Template-Overrides.....	34
2.2.2	YAML-Framework.....	36
2.3	Layoutgestaltung.....	37
2.3.1	Seitenstrukturierung.....	37
2.3.2	Farbwahl.....	38
2.3.3	Navigation.....	40
2.3.4	Sprungmarken.....	44
2.4	Sprachliche Besonderheiten.....	45
2.4.1	Sprachauszeichnungen.....	45
2.4.2	Akronyme und Abkürzungen.....	46
2.4.3	Glossar.....	47
2.5	Formulare.....	48
2.6	Tabellen.....	51
2.7	Multimedia.....	54
2.7.1	Alternativtexte bei Bildern.....	54
2.7.2	Imagemaps.....	55
2.7.3	Audio- und Videodateien.....	56
2.8	Fazit.....	57
3	Projektplanung und grafische Gestaltung des Webprojekts.....	58
3.1	Vorgaben und Zielgruppe der Webseite.....	58
3.2	Benutzte Werkzeuge.....	59
3.3	Inhalte und Funktionen der Webseite.....	60
3.4	Strukturierung der Webseite.....	61
3.4.1	Startseite der Webseite.....	62
3.4.2	Navigation der Webseite.....	64
3.5	Grafische Gestaltung der Webseite.....	66
3.5.1	Farbauswahl.....	67
3.5.2	Typografie.....	68
3.5.3	Bildauswahl.....	68
4	Technische Umsetzung der Webseite.....	69
4.1	Installation der Entwicklungsumgebung.....	69
4.2	Entwicklung des Templates.....	69
4.2.1	YAML-Framework.....	70
4.3	Erstellung der Webseitenstruktur.....	75
4.3.1	Einteilung in Bereiche und Kategorien.....	75

4.3.2	Erstellung der Menüs	76
4.4	Eingesetzte Erweiterungen	77
4.4.1	Das Modul „Suche“	77
4.4.2	Das Modul „Anmeldung“	78
4.4.3	Das Modul „News Show GK3“	79
4.4.4	Das Modul „Rapid Contact“	80
4.4.5	Die Komponente „Recommend“	83
4.4.6	Die Komponente „Bewerten“	83
4.5	Veröffentlichung der Webseite.....	85
5	Evaluation der Barrierefreiheit.....	86
5.1	Einführung.....	86
5.2	W3C-Validation	86
5.3	Werkzeuge zur Überprüfung von Farbkombinationen und Kontrasten.....	88
5.4	Überprüfung in einem Textbrowser	90
5.5	Überprüfung mit einem Screenreader.....	91
5.6	Online-Tool WAVE	92
5.7	BITV-Selbstbewertung.....	93
5.8	Fazit der Evaluation.....	94
6	Fazit und Ausblick	96
	Abkürzungsverzeichnis.....	99
	Glossar	100
	Abbildungsverzeichnis.....	102
	Tabellenverzeichnis	103
	Literaturverzeichnis	104
	Selbstständigkeitserklärung	107

Einleitung

Die Nutzung „Neuer Medien“ ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Heutzutage werden als „Neue Medien“ solche bezeichnet, die Daten in digitaler Form übermitteln. Alle Dienste, die über das Internet angeboten werden, stehen in direktem Zusammenhang zu diesem Begriff. Anfänglich wurde das Radio und später auch das Fernsehen als „Neues Medium“ bezeichnet. In den vergangenen Jahren jedoch hat sich das Internet zu einem der wichtigsten Informationsquellen neben dem Fernsehen, dem Radio und der Zeitung entwickelt. Jederzeit bietet es den Zugang zu aktuellen Nachrichten oder anderen Informationen. Frühere Probleme wie Langzeitspeicherung, Zuverlässigkeit und Informationsqualität konnten in der Weiterentwicklung des Internets zum Teil gelöst werden. Heute zählen positive Aspekte wie Zugänglichkeit, Volltextsuche und Informationsvielfalt zu den wichtigsten Eigenschaften des Internets.

Jeder Nutzer sollte daher einen uneingeschränkten Zugriff auf die Möglichkeiten des Internets haben, um alle angebotenen Funktionen und Informationen nutzen zu können. Alle Onlinedienste sollten deshalb so gestaltet werden, dass diese von allen ohne Einschränkungen bedienbar sind. Das heißt, dass besonders bei der Erstellung einer Webseite darauf geachtet werden muss, dass ein barrierefreier Zugang zu allen Informationen und Funktionen gewährleistet wird.

Das Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der Erstellung einer barrierefreien Webseite mit dem Content-Management-System Joomla!. Neben theoretischen Grundlagen der Barrierefreiheit im Allgemeinen und den Möglichkeiten mit Joomla! im Speziellen steht im praktischen Teil dieser Arbeit die Planung und Umsetzung eines komplexen Bewertungsportals für Museen, immer unter dem Gesichtspunkt der Barrierefreiheit, im Mittelpunkt.

Die Diplomarbeit gliedert sich in sechs Hauptkapitel. Im ersten Kapitel werden die relevanten Begriffe Web und Barrierefreiheit erklärt, welche für die gesamte Arbeit von Bedeutung sind. Außerdem werden Zielgruppen der Barrierefreiheit, Richtlinien und gesetzliche Grundlagen und die Barrieren im Web erläutert. Das zweite Kapitel beinhaltet den zentralen theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit. In diesem wird dargestellt, ob und wie es mit dem Content-Management-System Joomla! möglich ist, barrierefreie Webseiten zu erstellen. Die Kapitel drei bis fünf beschreiben den praktischen Teil dieser Diplomarbeit. Darin wird zunächst in Kapitel drei auf Projektplanung und grafische Gestaltung des Webprojekts eingegangen. Anschließend wird im vierten Kapitel die technische Umsetzung der Webseite mit dem CMS Joomla! erklärt.

Für die im Zuge dieser Diplomarbeit erstellte Webseite wird im fünften Kapitel eine kurze Evaluation der Barrierefreiheit angefertigt. Abschließend werden im sechsten Kapitel die Ergebnisse zusammengefasst und ein Ausblick auf Verbesserungen und mögliche Erweiterungen gegeben.

1 Barrierefreiheit im Web

1.1 Begriffsdefinitionen

Die Barrierefreiheit bezogen auf das Web ist in den letzten Jahren zu einem wichtigen Thema für die Entwickler von Webseiten geworden. Deshalb werden zu Beginn die zwei grundlegenden Begriffe Web und Barrierefreiheit erläutert, die ein wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit sind. Wann das World Wide Web entstanden ist und wie es sich in den darauffolgenden Jahren weiterentwickelt hat, wird im folgenden Abschnitt erläutert. Anschließend wird auf die Thematik Barrierefreiheit im Web näher eingegangen.

1.1.1 Web und Web 2.0

Das World Wide Web (kurz WWW oder Web) entstand Anfang der 90er Jahre durch den britischen Informatiker Timothy Berners-Lee. Es ist ein Informationssystem, das einen weltweiten Zugriff auf Informationen bietet, die vorwiegend in Form von verlinkten HTML-Dateien angeboten werden. Die Daten, zum Beispiel Texte, Bilder, Video- und Audioinformationen, werden mithilfe eines Webbrowsers von einem Webserver abgeholt und auf dem lokalen Computer angezeigt. Bis Ende der 90er Jahre stieg die Nutzung des Webs exponentiell. In der Wirtschaft, aber auch im privaten Bereich, spürte man deutlich einen Internet-Boom. Schnellere Internetleitungen und die ersten drahtlosen Netzwerke entstanden. Das neue Medium wurde zu einer immer effizienteren Informationsquelle. Das Web wurde unter anderem durch Internet-Telefonie, Online-Shopping und Soziale Netzwerke zunehmend dynamischer und damit auch attraktiver.

Für die schnelle fortschreitende Weiterentwicklung von Webtechnologien suchte man eine passende Bezeichnung. Im Jahr 2004 wurde der Begriff Web 2.0 von Dale Dougherty, Craig Cline und Tim O'Reilly bei der gleichnamigen Konferenz geprägt. Dabei sollten die neuen Techniken und Trends des Webs aufgegriffen und Perspektiven diskutiert werden. [Friedman 2008] Diese Konferenz findet seitdem jährlich statt. In dem Artikel „What is Web 2.0“ beschrieb Tim O'Reilly zum ersten Mal die Veränderungen des Webs. Nicht nur das Web hatte sich verändert, auch der Umgang der Nutzer mit dem Web.

Die Weiterentwicklung des Internets an sich soll mit der Versionsnummer 2.0 hervorgehoben werden. Dieser Sammelbegriff spiegelt den deutlichen Wandel wieder, den das Internet in den letzten Jahren gemacht hat.

Das Web 2.0 wird heute auch als das „Mitmach-Netz“ bezeichnet. Es werden mehr Applikationen, Interaktionen und Technologien angeboten, die auf eine stärkere Einbeziehung der Internetnutzer zielen. Das bedeutet, es zeichnet sich durch „Mitmach-Plattformen für User Generated Content“, neue interaktive Kommunikationsinstrumente und durch die veränderte, aktive und extrovertierte Rolle der Benutzer aus. [Meckel 2008] Personen, die das Internet nutzen, erwarten heute mehr vom Web, als nur eine statische Webseite zur Wahrnehmung und dem Gebrauch von Daten. Anwender können das Web mitgestalten, zum Beispiel durch das Publizieren und Kommentieren von Beiträgen. Ursprüngliche Desktop-Anwendungen können nun auch durch unterschiedliche Applikationen im Internet genutzt werden. *Writely* (heute: *Google Docs*¹) war eine der ersten webbasierten Anwendungen, die eine einfache Alternative zu *Microsoft Word* im Web verfügbar gemacht hat. [Friedman 2008] Im Web 2.0 können dadurch zum Beispiel Terminplanung oder Bildverarbeitung effizienter und mobiler erledigt werden. Hinsichtlich des Interaktionsumfangs und der Interaktionsarten verschwimmen die Grenzen zwischen dem Internet und dem eigenen Computer zunehmend und werden in der Zukunft nur noch selten wahrnehmbar sein. [Stapelkamp 2010] Der Webbrowser auf dem Computer, aber auch auf mobilen Endgeräten, ist die wichtigste Abspieldsoftware für die jeweiligen Applikationen im Internet.

Durch die Entwicklung neuer Technologien, wie zum Beispiel Ajax, ist eine neue Gestaltung des Webs möglich. Bestimmte Inhalte einer Webseite können damit dynamisch verändert werden, ohne dass der Webbrowser die komplette Seite neu laden muss. Webanwendungen können demzufolge auf Benutzereingaben flexibler reagieren. Im Vergleich zu statischen Webseiten sind dynamische, flexible Inhalte bei den Internetnutzern weitaus beliebter. Dies wiederum führt dazu, dass auch immer mehr Personen das Internet benutzen - Personen mit verschiedenen Interessen, Wissen und Begabungen. Aber auch Menschen mit Behinderungen unterschiedlichster Art. Um alle Inhalte und Funktionen für alle Nutzer zugänglich zu machen, müssen Webentwickler wesentliche Punkte bei der Erstellung einer Webseite beachten, die im Kapitel 2 *Barrierefreiheit mit Content-Management-Systemen am Beispiel von Joomla!* erläutert werden.

Welche Barrieren den Zugriff auf Informationen einschränken und wie diese in der Entwicklung und Umsetzung einer Webseite behoben werden können, soll in dieser Arbeit näher erläutert werden. Weiterhin wird untersucht, ob das Content-Management-System (CMS) Joomla! für die Erstellung einer barrierefreien Webseite hilfreich ist. Im Folgenden soll zunächst der Begriff der Barrierefreiheit näher erläutert werden.

¹ <http://docs.google.com>

1.1.2 Barrierefreiheit

Der Begriff Barrierefreiheit spielt schon seit längerem im Web, speziell bei der Webseitengestaltung, eine wesentliche Rolle. In entsprechenden Gesetzen und Verordnungen, wie zum Beispiel in der Barrierefreien Informationstechnologie Verordnung (BITV), wird dieser definiert. Im Kapitel 1.4 *Richtlinien und gesetzliche Grundlagen* wird auf besonders wichtige Gesetze und Richtlinien in Deutschland in Bezug auf die Barrierefreiheit näher eingegangen.

Barrierefreiheit bedeutet, dass alle Nutzer die Möglichkeiten des Webs ohne Hindernisse nutzen können. Jeder soll einen einfachen Zugang zu den Seiteninhalten haben - vollkommen unabhängig davon, um wen es sich dabei handelt und mit welchen Mitteln das Web genutzt wird. [Friedman 2008] Ganz speziell soll für behinderte Menschen das Internet besser nutzbar gemacht werden, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe. Dieser Zielgruppe soll eine gleichberechtigte Teilnahme, ohne Benachteiligungen am gesellschaftlichen Leben, ermöglicht werden. Wird diese Barrierefreiheit gewährleistet, so spricht man von Zugänglichkeit (Accessibility) von Objekten und Einrichtungen. Im Vordergrund steht die Erhöhung der Zugänglichkeit zum Web und nicht nur der Abbau von Barrieren.

Auch für Mobilfunkanwender werden viele Vorteile von barrierefreiem Webdesign erkennbar. Die Ladezeiten für Webseiten auf mobilen Endgeräten sinken durch kleinere Dateigrößen, die durch die grundlegenden Anforderungen an Barrierefreiheit wie dem Verzicht auf Layouttabellen bzw. der Trennung von Layout und Inhalt zustande kommen können. Durch diese Trennung lassen sich die Webinhalte und das Layout in der Regel einfacher austauschen. Webseiten, die den Richtlinien der Barrierefreiheit genügen, sind auch für Suchmaschinen besser zu erfassen. Dadurch können Suchmaschinen Inhalte besser einordnen, ihre Wichtigkeit bewerten und diese in Suchergebnissen effizienter platzieren.

1.2 Zielgruppen der Barrierefreiheit

Die Barrierefreiheit im Web bezieht sich auf alle Menschen. In den folgenden Abschnitten soll jedoch speziell auf Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen eingegangen werden, hinsichtlich ihrer Behinderungen und ihren technischen Hilfsmitteln. Auf welche Barrieren

diese Zielgruppen besonders im Web stoßen, wird im Kapitel 1.3 *Barrieren im Web* detaillierter erläutert.

In der Europäischen Union leben heute ungefähr 38 Millionen ² Menschen mit unterschiedlichen Behinderungen. In Deutschland sind es rund 7 Millionen Schwerbehinderte. 25 % der Bevölkerung sind über 60 Jahre alt. Diese Zahl wird in den kommenden Jahren stark zunehmen. Gerade für diese Zielgruppen ist ein barrierefreies Web sehr wichtig. In Deutschland benutzen 4 von 5 Menschen mit einer Behinderung das Internet. Laut der Studie „Chancen und Risiken des Internets der Zukunft aus Sicht von Menschen mit Behinderungen“ der Aktion Mensch nutzen Behinderte das Internet im Durchschnitt 6,5 Tage in der Woche. [EfA-Studie 2008] Dieses Netzwerk ist für diese Menschen ein täglicher Begleiter. Personen ohne Behinderung dagegen nutzen das Internet „nur“ 5,1 Tage in der Woche.

Für Menschen mit einer Behinderung ist das Internet ein gutes Kommunikationsmittel zur Außenwelt. Speziell für Sehbehinderte und Blinde ist es eine besonders wichtige Informationsquelle. Sie können dadurch Dinge des Alltages selbstständig erledigen, zum Beispiel beim Online-Shopping ohne fremde Hilfe einkaufen. Auch die gesellschaftliche und berufliche Integration werden damit enorm gefördert. Am Arbeitsplatz können viele Tätigkeiten am Computer selbstständig durchgeführt werden. Grundvoraussetzung für diese Nutzergruppe, das Internet ohne fremde Hilfe nutzen zu können, ist allerdings ein barrierefreier Zugang. Es müssen dabei sehr unterschiedliche Zielgruppen mit verschiedenen Bedürfnissen betrachtet werden. Dadurch werden auch unterschiedliche Ansprüche an eine Webseite gestellt.

Um ein breites Publikum ansprechen zu können, müssen Entwickler und Webdesigner sowohl die Bedürfnisse der Zielgruppen, als auch die von Randgruppen berücksichtigen. In Bezug auf das Web wird jedoch genau dies oft noch ignoriert. Durch die Dynamik des „Mitmach-Netzes“ werden häufig grundlegende Prinzipien des guten Designs, auch hinsichtlich der Barrierefreiheit, verdrängt. [Göbel 2009]

1.2.1 Blinde und sehbehinderte Menschen

Eine genaue Zahl, wie viele Menschen allein in Deutschland an einer Sehbehinderung leiden, gibt es nicht. 2002 ging man von ca. 1,2 Millionen sehbehinderten und blinden Menschen aus. Über verschiedene Grade von Fehlsichtigkeit klagt etwa ein Viertel der Bevölkerung im berufstätigen Alter. [Radtke 2006] Einige Fehlsichtigkeiten können sehr gut mit Hilfe einer

² http://de.wikipedia.org/wiki/Barrierefreies_Internet

Brille oder Kontaktlinsen korrigiert werden. Augenerkrankungen, wie grauer Star oder grüner Star, lassen sich nur operativ beheben oder abmildern. Bei den Krankheitsbildern Retinitis Pigmentosa und Diabetische Retinopathie kann es zu einer Verschlechterung der Sehkraft oder zu einer Blindheit kommen.



Abbildung 1-1: Simulation einer Retinitis Pigmentosa und Diabetische Retinopathie ³

Im Web muss außerdem auf Menschen mit einer Farbfehlsichtigkeit bzw. Farbblindheit Rücksicht genommen werden. Etwa 9 % aller Männer und ca. 0,8 % der Frauen haben eine Rot-Grün-Sehschwäche. [Wikipedia 2010 a] Das bedeutet, dass Betroffene bestimmte Rot- und Grüntöne nicht voneinander unterscheiden können. Webseiteninhalte werden von diesen Personen in anderen Farben wahrgenommen. Im Gegensatz dazu können Nutzer mit einer Farbblindheit keine Farben wahrnehmen. Sie sehen Farben lediglich in verschiedenen Helligkeitswerten, wie Schwarz, Weiß und unterschiedlichen Grautönen. Trotzdem nutzen sehbehinderte Menschen das Web und dessen Angebote in hohem Maße sowohl rezeptiv, wie zum Beispiel die Beschaffung aktueller Nachrichten, als auch produktiv, zum Beispiel die aktive Teilnahme an einer Onlinediskussion. Für sie ist es leichter, sich online Informationen zu beschaffen und weiter zu geben, als ohne Internet. Bei dieser Zielgruppe steht E-Commerce sehr hoch im Kurs. Bei der EfA-Studie zeigte sich, dass 70 % der befragten Blinden Online bestellen. [EfA-Studie 2008]

Leider wird diese Nutzergruppe im Internet häufig mit Barrieren konfrontiert. Menschen, die von einer Art der Sehbehinderung betroffen sind, haben unterschiedliche Anforderungen im Bereich des Webs. Es ist daher nur schwer möglich, eine Webseite für alle Ansprüche zu optimieren. Durch verschiedene Maßnahmen, die im Folgenden näher erläutert werden, muss der Webseitenentwickler sicherstellen, dass Sehbehinderte alle Darstellungsparameter selbst beeinflussen können. Für diese verschiedenen Parameter stehen unter anderem die im folgenden Abschnitt genannten technischen Hilfsmittel zur Verfügung.

³ <http://verdi-bei-axa.de/index.php/menschen/sandra/arten-der-sehbehinderung>

Zur Nutzung des Internets können blinde Menschen einen Screenreader oder eine Braillezeile verwenden. Bei einem Screenreader handelt es sich um eine auf dem Computer installierte Software, die alle Inhalte einer Webseite vorliest. Eine Braillezeile kann die jeweiligen Inhalte in Form von Braillezeichen wiedergeben, die durch bewegliche erhobene Stifte dargestellt werden und somit von Blinden ertastet werden können.



Abbildung 1-2: Braillezeile ⁴

In den meisten Betriebssystemen sind standardgemäß bereits einige Hilfsmittel vorhanden. Die Bildschirmlupe vergrößert einzelne Bereiche der Bildschirmausgabe auf dem Monitor. Einfache Bildschirmtastaturen können sehr leicht mit nur einer einzigen Taste (normalerweise die Leertaste) bedient werden. Außerdem bieten die Betriebssysteme Windows und Mac die Möglichkeit der sogenannten Bildschirminvertierung. Es stehen mehrere Farbkombinationen für Vorder- und Hintergrund sowie verschiedene Schriftgrößen zur Verfügung. [Radtke 2006]

Damit Blinde und Sehbehinderte mit den eben beschriebenen technischen Hilfsmitteln einen barrierefreien Zugang zur Webseite bekommen, muss bei der Entwicklung und Erstellung von Webangeboten grundsätzlich auf einige wesentliche Punkte geachtet werden, die im Verlauf dieser Arbeit im Detail beschrieben werden.

1.2.2 Gehörlose und schwerhörige Menschen

Bei einer Gesamteinwohnerzahl von über 80 Millionen leben in Deutschland rund 80 000 gehörlose Menschen, also diejenigen die gar keine Geräusche wahrnehmen können. Die Zahl der Schwerhörigen liegt nach Angaben des Deutschen Schwerhörigenbundes ⁵ bei 16 Millionen. Akustische Webinhalten, wie Musik oder gesprochene Sprache, sind für diese Behinderten gar nicht oder nur teilweise zugänglich. Dennoch werden die Möglichkeiten des Web 2.0 auch bei Gehörlosen immer beliebter, zum Beispiel die Videoplattform YouTube, um einander

⁴ <http://www.museumonline-belvedere07.at/plan/barrierefreiheit>

⁵ <http://www.gehoerlosen-bund.de/>

Videobotschaften in Gebärdensprache zukommen zu lassen. Die Gebärdensprache wird für die Kommunikation untereinander benutzt. Durch die Benutzung der Gebärdensprache verfügen Gehörlose über eine eingeschränkte Schriftsprache. Daher sind auf einer Webseite eingesetzte Gebärdenvideos für Gehörlose sehr hilfreich. Diese Videos müssen leicht zu finden sein - am besten eingebunden in die Navigation der Seite. Wegen der unterschiedlichen Bandbreiten der Internetanbindung sollten diese in unterschiedlichen Qualitäten und Formaten bereitgestellt werden.

Zur Produktion von Gebärdenvideos ist es bereits möglich, computergenerierte Avatare, wie beispielsweise in der folgenden Abbildung zu sehen, im Internet einzusetzen.



Abbildung 1-3: eSIGN Avatar ⁶

1.2.3 Motorisch eingeschränkte Menschen

Der überwiegende Anteil behinderter Menschen sind mit etwa 64 % diejenigen, die eine körperliche Behinderung haben. Als motorische Behinderung wird die Einschränkung der Funktionen der Gliedmaßen bezeichnet. Personen, die im Rollstuhl sitzen und ihre Arme voll bewegen können, benötigen keine zusätzlichen technischen Hilfsmittel, um einen Computer zu bedienen. Jedoch müssen bei der Erstellung einer barrierefreien Webseite auch solche Menschen berücksichtigt werden, denen es nicht möglich ist, eine Computermaus oder eine Tastatur zu benutzen. Diese Nutzergruppe verwendet bei der Bedienung einer Webseite hauptsächlich Spezialtastaturen. Auch können spezielle als Musersatz dienende Eingabegeräte oder Spracherfassungssoftware, zur Steuerung des Computers mittels gesprochener Befehle, die Bedienung bzw. Navigation der Webseite ermöglichen.

Die Abbildung 1-4 zeigt die Bedienung eines Computers durch die Maussteuerung mit dem Mund.

⁶ http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/esign/demo_stills.html



Abbildung 1-4: Maussteuerung mit dem Mund ⁷

Damit auch für diese Zielgruppe eine Barrierefreiheit, bzw. Zugänglichkeit möglich ist, sind auch hier wichtige Punkte bei der Webseitenerstellung zu beachten, die im Verlauf dieser Arbeit genauer erläutert werden.

1.2.4 Kognitiv eingeschränkte Menschen

Der Begriff kognitiv stammt aus der Psychologie und bezeichnet solche Funktionen des Menschen, die mit Wahrnehmung, Lernen, Erinnern und Denken, also der menschlichen Erkenntnis- und Informationsverarbeitung in Zusammenhang stehen. [Universität Hamburg 2010] Wenn der Intelligenzquotient einer Person weniger als 75 beträgt, wird von einer kognitiven Behinderung gesprochen. Durch diese Behinderung kommt es zu einer Beeinträchtigung der Wahrnehmung und häufig auch des Bewegungsausdrucks. Neben diesen Defiziten kann die Leistungsfähigkeit auch deutlich vermindert sein. Eine Lese- und Rechtschreibschwäche kann ebenfalls zu einer Beeinträchtigung führen. Das Profil der Menschen mit Lernschwierigkeiten ist sehr vielfältig.

Die Menschen mit einer kognitiven Behinderung nutzen zwar nicht unbedingt spezielle technische Hilfsmittel zur Bedienung eines Computers bzw. beim Zugang zum Internet, können jedoch trotzdem auf Barrieren stoßen, die im Kapitel 1.3.4 *Kognitiv bedingte Barrieren* näher erläutert werden.

⁷ <http://www.rehatronik.at/mundmaus.php>

1.2.5 Altersgruppe 50plus

Für Personen ab einem Lebensalter von 50 Jahren, auch Silversurfer genannt, wird das Internet zunehmend interessanter. Die Nutzung des Internets dieser Zielgruppe hat bereits in den letzten Jahren stark zugenommen und die Tendenz ist weiterhin steigend. Laut der ARD-Onlinestudie⁸ nutzten im Jahr 2000 nur etwa 30 % der Menschen über 50 Jahren das Internet. 2008 waren es schon ca. 65 %.

Ab diesem Alter können Menschen mit individuell sehr unterschiedlichem Ausmaß an den Behinderungen bzw. Einschränkungen leiden, die in den vergangenen Kapiteln genannt wurden. Meistens lassen Seh- oder Hörleistung nach. Eine barrierefreie Webseite sollte deshalb zusätzlich den Anspruch haben, auch diese Gruppe nicht auszuschließen. Jedoch werden Webseiten im Internet sehr häufig den Bedürfnissen dieser Zielgruppe nicht gerecht. Zu kleine Schrift, schwache Farbkontraste oder eine zu komplexe Seitenstruktur können Barrieren sein, die die Nutzung des Webangebotes erschweren.

1.2.6 Suchmaschinen

Nicht nur Menschen leiden an einer Behinderung, auch Suchmaschinen, wie zum Beispiel Google, sind im weitesten Sinne blinde Surfer. Sogenannte Suchroboter suchen und analysieren wichtige Informationen aus dem Quellcode einer Webseite. Semantisch korrekter Quellcode, wie beispielsweise die Verwendung von Alternativtexten für Bilder, Video- und Audiodateien, verhelfen Suchmaschinen zu besseren Ergebnissen. Das Layout einer Seite ist für Suchmaschinen nicht relevant. Außerdem kann leichter in einer gut strukturierten und weniger verschachtelten Seite an die gesuchte Information gelangt werden. Durch eine klar gegliederte Webseite werden diese durch Suchmaschinen besser gefunden und häufig auch auf einem besseren Platz angezeigt. Dies ist deshalb wichtig, weil 64% aller Internetanwender Suchmaschinen als Hauptwerkzeug zum Auffinden der gewünschten Informationen und Produkte nutzen. [think green 2010]

⁸ <http://www.idd-is.de/leistungen/barrierefreies-webdesign/statistik.html>

1.3 Barrieren im Web

1.3.1 Visuell bedingte Barrieren

Die Barrieren im Web für Sehbehinderte, insbesondere ältere Menschen liegen häufig in der farblichen Gestaltung der Webseite, bzw. einzelner Grafiken. Zum Beispiel können farbenblinde Internetnutzer Farben, wie Rot und Grün, nur schwer unterscheiden. Aufgrund dieser Einschränkung ist bei der farblichen Gestaltung darauf zu achten, dass die beiden Farben nicht miteinander kombiniert eingesetzt werden. Weiterhin muss auf einen hohen Kontrast zwischen Vorder- und Hintergrund geachtet werden. Ein weiteres Problem für Menschen mit einer Sehschwäche ist eine zu kleine Schrift. Zur Überwindung dieser Barriere, benötigen die Nutzer skalierbare Schriften im Browser, um die Schriftgröße an ihre Sehleistung anpassen zu können. Bei der Schriftgrößenangabe sind daher relative Werte an Stelle absoluter Angaben zu verwenden. Weil Menschen mit einer Sehbehinderung häufig eine hohe Bildschirmauflösung wählen, müssen nicht nur Schriften skalierbar sein, sondern auch das gesamte Layout und der Inhalt der Webseite müssen unverzerrt und ohne andere Elemente zu überdecken, vergrößert werden können.

Wie bereits in Kapitel 1.2.1 *Blinde und sehbehinderte Menschen* erklärt, benötigen blinde Internetnutzer Techniken, wie zum Beispiel Screenreader oder Braillezeilen, die Webseiten vorlesen oder die Zeichen in Brailleschrift ausgeben. Wenn Bilder, Grafiken oder auch Videos keinen Alternativtext besitzen, kann der Screenreader sie nicht vorlesen. In diesem Fall werden nur die Dateinamen wiedergegeben. Bei der Angabe von Alternativtexten muss der Sinn der Bilder wiedergespiegelt werden.

Das Layout, die Inhalte und Texte müssen gut strukturiert sein, damit Nutzer von Screenreadern einen schnelleren Überblick auf der Webseite bekommen. Überschriften, Absätze und Links müssen als solche gekennzeichnet werden.

Bei der Erstellung des Layouts sollte auf die Verwendung von Tabellen verzichtet werden. Layouttabellen haben den Nachteil, dass Screenreader die Inhalte nicht in der korrekten Reihenfolge vorlesen können. Tabellen sollten ausschließlich für die Darstellung von tabellarischem Inhalt genutzt werden. Wenn Inhalte in einer gut strukturierten Tabelle bereitgestellt werden, sind diese für den Leser viel leichter zu erfassen.

Außerdem stoßen blinde Menschen bei Formularen im Web auf Barrieren. Eingabefelder werden nicht korrekt durch Labels beschrieben oder Fehlermeldungen werden häufig durch JavaScript und Popup-Fenster ausgegeben. Was bei der Erstellung von Tabellen und

Formularen beachtet werden muss, wird im Kapitel 2 *Barrierefreiheit mit Content-Management-Systemen* genauer beschrieben.

Eine weitere Barriere stellen die sogenannten CAPTCHAs dar. Die Grafiken mit kleinen Bildern oder verdrehten Zahlen sind dazu gedacht, Menschen und Computer voneinander zu unterscheiden und Spam-Mails zu verhindern. Der Nutzer muss dabei einen Zeichencode von einer Grafik ablesen und in ein Eingabefeld eintragen. Diese Grafiken werden meist bei der Anmeldung an einem Dienst oder bei einem Kontaktformular zur Überprüfung dargestellt. Erst nach erfolgreicher Eingabe wird zum Beispiel das Kontaktformular versendet. Screenreader jedoch können diese Grafiken nicht erfassen und somit nicht vorlesen. CAPTCHAs sind deshalb für Blinde nicht bedienbar. Einige Anbieter verwenden daher zusätzlich akustische CAPTCHAs, um die Zugänglichkeit zu verbessern. Eine weitere Möglichkeit barrierearmer CAPTCHAs sind Textaufgaben, zum Beispiel Rechenaufgaben („2 plus 3 ist gleich...“) oder Wissensfragen, die auch von einem Screenreader vorgelesen oder bei Bedarf durch Skalierung der Schrift vergrößert werden können.

Funktionalitäten die mit Techniken, wie zum Beispiel JavaScript oder Ajax umgesetzt werden, können von Screenreadern nicht erfasst werden. Für diese Funktionen muss deshalb immer eine Variante zur Verfügung gestellt werden, die es ermöglicht, die Webseite ohne die genannten Techniken korrekt zu bedienen.

1.3.2 Auditiv bedingte Barrieren

Bei gehörlosen oder hörgeschädigten Personen können in Webseiten eingebundene Audio- und Videodaten zu Barrieren führen. Für jedes akustische Signal ist daher eine entsprechende alternative Darstellung anzubieten. Gesprochene Audiodateien sollten parallel mit einem Alternativtext angeboten werden. Bei Videodateien könnte ein entsprechender Untertitel zusätzlich angezeigt werden. Gehörlose können meist von Geburt an akustische Signale nicht wahrnehmen, darum leiden sie oft unter einer geringeren Schriftsprachkompetenz. Die deutsche Schriftsprache wird sehr häufig wie eine Fremdsprache erlernt. Bei den Inhalten der Webangebote sollte deshalb auf eine komplizierte Syntax und die Verwendung von fachlichen Ausdrücken und Fremdwörtern verzichtet werden.

1.3.3 Motorisch bedingte Barrieren

Menschen mit einer motorischen Behinderung können im Web ebenfalls auf unterschiedlichste Barrieren stoßen. Zum Beispiel können mit einer solchen Behinderung zu kleine oder zu nah beieinander liegende Schaltflächen nur schwer bedient werden. Die Kontrolle bei der Bedienung der Maus ist eingeschränkt. Es kommt zu langsamen und ruckartigen Bewegungen des Mauszeigers. Außerdem haben sie Schwierigkeiten beim gleichzeitigen Drücken mehrerer Tasten oder dem länger andauerndem Halten von Tasten. Wenn die klassischen Eingabegeräte, wie Tastatur oder Maus, nicht bedient werden können, kommen alternative Eingabegeräte und -methoden, wie die Spracheingabe oder Joysticks, die mit dem Mund bedient werden, zum Einsatz. Für eine Bedienung der Webseite per Tastatur ist es notwendig, dass die Inhalte in einer logischen Reihenfolge angesteuert werden können. Voraussetzung dafür ist aber auch, dass jederzeit sichtbar ist, wo man sich auf der Webseite befindet. Eingebaute Tastaturkürzel helfen Menschen mit einer Behinderung beim Erreichen einer bestimmten Funktion.

Bei Webangeboten muss jedoch häufig festgestellt werden, dass bestimmte Schaltflächen nicht über die Tastatur, bzw. die Tabulatortaste zu erreichen sind. Somit kann ein Nutzer, der ausschließlich auf die Tastatur angewiesen ist, bestimmte Funktionen nicht ausführen.

Beim Ausfüllen von Formularen, zum Beispiel beim Onlinebanking, steht meist nur ein kurzer Zeitraum für die Bearbeitung zur Verfügung. Bei einer längeren Bearbeitung wird der Nutzer aufgrund der Sicherheit häufig automatisch ausgeloggt. Motorisch Behinderte benötigen mitunter mehr Zeit alle Eingabefelder korrekt auszufüllen. Es ist daher wichtig, die Bearbeitungsdauer optimal festzulegen. Außerdem ist es für sie von Vorteil, wenn gewisse Voreinstellungen oder häufig verwendete Werte, zum Beispiel beim Eingabefeld einer E-Mail-Adresse das Zeichen @, vorausgefüllt sind. Auf der anderen Seite können solche Hilfestellungen für Menschen mit einer anderen Behinderung nachteilig sein. Zum Beispiel wird ein bereits eingetragenes @-Zeichen von einem Screenreader nicht erkannt. So kann es vorkommen, dass Sehbehinderte oder Blinde diese Voreinstellungen ungewollt zusätzlich im Eingabewert haben. Das W3C empfiehlt, in Formularen jeweils eine Checkbox vorzusehen, so dass ein Benutzer entscheiden kann, ob das Formular bereits ausgefüllt sein soll oder nicht. [DEV MAG 2010]

1.3.4 Kognitiv bedingte Barrieren

Weitere zu berücksichtigende Barrieren sind solche, die geistig behinderte Menschen betreffen. Personen mit diesen Behinderungen haben unter anderem auf die Sprache und den Ausdruck bezogene Behinderungen, Lese- und Rechtschreib-Schwächen, Rechenschwächen, eine eingeschränkte Intelligenz oder eine eingeschränkte Erinnerungsfähigkeit. Eine komplexe Struktur der Inhalte und eine unübersichtliche Navigation können für Betroffene zu einem Problem werden. Barrieren sind außerdem lange und unverständlich formulierte Texte mit Fremdwörtern und Abkürzungen. Bei der Gestaltung der Webseite muss deshalb auf eine einfache und verständliche Struktur und Navigation geachtet werden. Die Sätze sollten sehr kurz und in einer einfachen und klaren Sprache gehalten werden. Damit Texte verständlicher sind, sollten diese zusätzlich mit Bildern oder Grafiken, zum Beispiel durch kleine Icons, ergänzt werden. Um die Bedienung der Webseite zu unterstützen oder zur Erklärung von Fremdwörtern ist der Einsatz von speziellen Hilfeseiten und FAQs ratsam.

Das Ziel jeder Links muss auf eindeutige Weise identifizierbar sein. Wenn ein und derselbe Linktext zum Beispiel *Weiterlesen* auf der Seite mehrfach vorkommt und diese Links zu unterschiedlichen Zielseiten führen, ist dies ein Verstoß gegen die Barrierefreiheit.

1.4 Richtlinien und gesetzliche Grundlagen

Die Barrierefreiheit des Internets wird durch Gesetze in verschiedenen Ländern unterstützt. In den folgenden Kapiteln werden die Richtlinien für Webangebote in Deutschland genauer beschrieben. Der Artikel 3 des Grundgesetzes besagt, dass alle Menschen gleich sind und niemand, zum Beispiel aufgrund von Behinderungen, benachteiligt werden darf. Im Zeitalter moderner Informationstechnologien gilt deshalb das im nächsten Abschnitt näher erläuterte Bundesbehindertengleichstellungsgesetz (BGG) in Verbindung mit der Barrierefreien Informationstechnologie Verordnung (BITV). Grundsätzlich sollten bei einer Erstellung einer Webseite die Richtlinien für einen barrierefreien Zugang weitestgehend eingehalten werden. Internetangebote der Behörden, des Bundes, staatlicher Versicherungen oder Polizeidienststellen müssen laut Gesetz barrierefrei sein. Bei Nichtbeachtung des Gesetzes durch Webseitenbetreiber können einzelne Personen oder Behindertenverbände die Barrierefreiheit einklagen. Ziel solcher Klagen ist vor allem die barrierefreie Umgestaltung entsprechender Webangebote. Zusätzliche Forderungen, zum Beispiel Schadensersatz, werden kaum durchzusetzen sein. [Menschen und Rechte 2006]

1.4.1 BGG

In Deutschland trat im Mai 2002 das Gesetz zur Gleichstellung behinderter Menschen, auch Bundesbehindertengleichstellungsgesetz genannt, in Kraft.

„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.“ (§1 BGG, Bundesministerium der Justiz 2002) [Bundesministerium 2010]

Das BGG fordert die Vermeidung von Barrieren bzw. die Herstellung von Barrierefreiheit. Die Barrierefreiheit wird im §4 des BGG wie folgt beschrieben:

„Barrierefrei sind bauliche oder 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.“ [Bundesministerium 2010]

Das Gesetz gilt speziell für Träger öffentlicher Gewalt auf Bundesebene. Auf Länderebene werden jeweils landeseigene Landesgleichstellungsgesetze formuliert. Staatliche Einrichtungen sollten ihren Internetauftritt so gestalten, dass sie von behinderten Menschen grundsätzlich uneingeschränkt genutzt werden können. Inhaltlich enthält dieses Gesetz keine Richtlinien, welche technischen Standards die Informationstechnik aufzeigen muss, um als barrierefrei zu gelten. Diese Lücke wird durch die BITV geschlossen.

1.4.2 BITV

Die BITV wurde vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales entwickelt und ist eine Vervollständigung und Konkretisierung des Bundesbehindertengleichstellungsgesetzes. Die Verordnung gilt für Internetangebote die öffentlich zugänglich sind, wie zum Beispiel Webangebote des Bundes. Sie richtet sich an die Behörden der Bundesverwaltung. Private und kommerzielle Webseiten werden inzwischen auch nach den Kriterien der BITV bewertet. In Zeiten des Web 2.0 sollte jeder Webseitenbetreiber auch auf die Zugänglichkeit von Inhalten mehr Wert legen.

In der Anlage zu den §§3 und 4 werden insgesamt 14 Anforderungen festgelegt, die sich an Webseitenbetreiber und -entwickler richten. Diese Bedingungen werden in zwei Prioritätsklassen eingeteilt. Das bedeutet, dass alle öffentlich zugänglichen Internetauftritte sowie öffentlich zugängliche mittels Informationstechnik realisierte grafische Programmoberflächen müssen dabei die Anforderungen der Priorität 1 erfüllen. Zentrale Navigations- und Einstiegsangebote müssen zusätzlich die Bedingungen der Priorität 2 berücksichtigen. [Westbomke 2008]

Zum Test dieser Anforderungen kann durch den BITV-Test relativ umfangreich und zuverlässig die Barrierefreiheit von Webangeboten geprüft werden. Der Test besitzt einen vorgefertigten Fragebogen mit 52 Prüfschritten. Webseitenbetreiber können diesen Test mit einem Selbstbewertungsformular ⁹ oder durch einen beauftragten Prüfer durchführen lassen. Die Bewertung erfolgt nach einem Punktesystem, in welchem insgesamt maximal 100 Punkte erreicht werden können. Ab 90 Punkten wird ein Webauftritt als "gut zugänglich" bewertet, ab 95 Punkten als "sehr gut zugänglich". [BITV Test 2010]

1.4.3 W3C

Das World Wide Web Consortium (W3C) ist eine gemeinnützige Organisation die 1994 gegründet wurde. Dieser Verband, der sich aus IT-Unternehmen und Forschungsinstituten zusammen setzt, beschäftigt sich hauptsächlich mit der Entwicklung und Koordination von Internet-Standards und der dafür benötigten Technologien. Einige Beispiele der durch die W3C standardisierten Technologien sind HTML, XHTML, XML und CSS.

Durch das W3C wurde sehr früh erkannt, dass immer mehr Inhalte auf Webseiten für einige Nutzergruppen nur schwer oder gar nicht zugänglich sind. Diese eingeschränkte Zugänglichkeit kann dabei sowohl durch unterschiedliche Behinderungen, als auch durch spezielle Nutzungssituationen, Zugangsgeräte oder Nutzeranforderungen bedingt sein. Aufgrund dieser Einschränkungen wurde vom W3C eine Arbeitsgruppe mit dem Namen Web Accessibility Initiative (WAI) gegründet. Diese Gruppe hat das Ziel, das Web und dessen Inhalte möglichst vielen Menschen zugänglich zu machen.

⁹ <http://testen.bitvtest.de/selbstbewertung/index.php>

1.4.4 WAI

Die Web Accessibility Initiative ist eine Unterorganisation des W3C, die sich mit dem barrierefreien Zugang von Webangeboten beschäftigt. Zur Verbesserung des Zugangs zum Internet wurde von der WAI eine Reihe von Empfehlungen und Richtlinien erarbeitet. Dazu zählen zum Beispiel folgende Richtlinien:

- *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)*

Diese Empfehlungen beziehen sich auf die barrierefreie Gestaltung von Internetangeboten. Da diese die Basis dieser Arbeit bilden, werde die WCAG im folgenden Kapitel näher erläutert.

- *Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG)*

In diesem Dokument werden die Richtlinien für Hersteller und Entwickler von Werkzeugen zur Erstellung von Webinhalten beschrieben. Zum einen sollten die Werkzeuge an sich barrierefrei bedient werden können und zum anderen sollten diese barrierefreie Inhalte produzieren.

- *User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)*

Richtlinien für Software-Entwickler, welche Anforderungen an Browser, Plug-ins, Multimedia-Player und Computerhilfsmittel gestellt werden, um barrierefrei gestaltete Inhalte für alle zugänglich wiedergeben zu können.

- *XML Accessibility Guidelines*

Richtlinie für Entwickler XML-basierter Anwendungen zur Einhaltung der Barrierefreiheit bei XML-Anwendungen. [Westbomke 2008]

1.4.5 WCAG

Die Content Accessibility Guidelines (WCAG) sind Empfehlungen der WAI zur barrierefreien Gestaltung von Webangeboten. Zielgruppe der Richtlinien sind unter anderem Auftraggeber und Entwickler von Webangeboten sowie Autoren von Webtexten. Es wird darin beschrieben, wie Inhalte einer Internetseite für eine barrierefreie Benutzung erstellt werden sollen. Diese Richtlinien sollen sicherstellen, dass alle Nutzer des World Wide Webs einen barrierefreien Zugang zu allen Webseiteninhalten erhalten. Aktuell gibt es zwei Versionen dieser Richtlinie - die WCAG 1.0 und die im Jahr 2008 veröffentlichte WCAG 2.0.

1.4.5.1 WCAG 1.0

Die WCAG 1.0¹⁰ wurde im Mai 1999 von der W3C veröffentlicht und ist eine der wichtigsten Empfehlungen. In ihr werden die Richtlinien für eine barrierefreie Webseite zusammengefasst. In diesen Richtlinien gibt es insgesamt 66 Kontrollpunkte. Dabei ist ein Kontrollpunkt einer Kategorie und einer Prioritätsstufe zugeordnet. Es gibt die folgenden Prioritätsstufen:

- *Priorität 1*

Ein Entwickler von Webinhalten muss diesen Kontrollpunkt erfüllen. Andernfalls wird es für eine oder mehrere Zielgruppen unmöglich sein, auf die Information im Dokument zuzugreifen.

- *Priorität 2*

Ein Entwickler von Webinhalten sollte diesen Kontrollpunkt erfüllen. Andernfalls wird es für eine oder mehrere Zielgruppen schwierig sein, auf die Information im Dokument zuzugreifen.

- *Priorität 3*

Ein Entwickler von Webinhalten kann diesen Kontrollpunkt erfüllen. Andernfalls wird es für eine oder mehrere Zielgruppen etwas schwierig sein, auf die Information im Dokument zuzugreifen. [W3C 2010]

Die 66 Kontrollpunkte werden in 14 Kategorien gruppiert, die in der nachfolgenden Tabelle mit der Anzahl der zugeordneten Kontrollpunkte sowie deren Priorität aufgelistet werden.

Bezeichnung	Anzahl der Kontrollpunkte	Priorität 1/2/3
1 Textäquivalente und Alternativen	5	4/0/1
2 Farben und Kontraste	3	1/1/1
3 Trennung von Inhalt und Layout	7	0/7/0
4 Sprachliche Besonderheiten	3	1/0/2
5 Tabellen	6	2/2/2
6 Allgemeine Rückwärtskompatibilität	5	3/2/0
7 Dynamische Inhalte	5	1/4/0
8 Benutzerschnittstellen	1	1/0/0
9 Geräteunabhängigkeit	5	1/2/2
10 Kompatibilität zu Hilfsmitteln	5	0/2/3

¹⁰ <http://www.w3c.de/Trans/WAI/webinhalt.html>

Bezeichnung	Anzahl der Kontrollpunkte	Priorität 1/2/3
11 W3C-Techniken	4	1/2/1
12 Kontextuellen Hilfen	4	1/3/0
13 Navigation und Orientierung	10	0/4/6
14 Verständlichkeit	3	1/0/2

Tabelle 1-1: Übersicht der Einteilung der Kontrollpunkte in Kategorien ¹¹

Die nachfolgende Tabelle 1-2 zeigt die 5 Kontrollpunkte der ersten Kategorie *Textäquivalente und Alternativen*. Dabei wird deutlich, dass diese Kategorie sich auf Barrieren für blinde und sehbehinderte Nutzer konzentriert. Für diese Zielgruppe ist es besonders wichtig, Alternativen für grafische oder multimediale Inhalte anzubieten.

Kontrollpunkt	Priorität
1.1 Bereitstellung eines Textäquivalents für jedes Nicht-Textelement	1
1.2 Bereitstellung von redundanten Textlinks für jede aktive Region einer Server-seitigen Imagemap	1
1.3 Bereitstellung einer Audio-Beschreibung der wichtigen Informationen einer Videospur einer Multimedia-Präsentation	1
1.4 Synchronisation von zeitgesteuerten Multimedia-Präsentationen mit Äquivalenten Alternativen	1
1.5 Bereitstellung von redundanten Textlinks für jede aktive Region einer Client-seitigen Imagemap	3

Tabelle 1-2: Übersicht über die Kontrollpunkte der Kategorie 1 Textäquivalente und Alternativen ¹²

Für Webseiten-Anbieter hat das W3C mehrere Logos entsprechend der drei Konformitätsstufen (A, AA und AAA) entwickelt, mit denen angezeigt werden kann, welche Stufe mit dieser Webseite erreicht und wie gründlich die Seite umgesetzt wurde. Mit dem Einsatz dieser Logos auf Seiten, die die Richtlinien und Kontrollpunkte erfüllen, soll das Bewusstsein für Barrierefreiheit gesteigert werden. [Barrierefreie Website 2009]



Abbildung 1-5: Logos vom W3C zur Signalisierung verschiedener Umsetzungsgrade

¹¹ <http://www.springerlink.com/content/t15830/>

¹² <http://www.springerlink.com/content/t15830/>

- *Konformität Stufe „A“ (niedrigste Stufe)*
Diese Stufe sollte jede Webseite erfüllen. Sie wird erreicht, wenn alle Kontrollpunkte der Priorität 1 erfüllt werden.
- *Konformität Stufe „AA“*
Diese Stufe wird erreicht, wenn alle Kontrollpunkte der Priorität 1 und 2 eingehalten werden.
- *Konformität Stufe „AAA“ (höchste Stufe)*
Diese Stufe kann nur erreicht werden, wenn alle drei Prioritätsstufen beachtet werden.

1.4.5.2 WCAG 2.0

Die WCAG 2.0 ¹³ wurde im Dezember 2008 als Erweiterung der WCAG 1.0 veröffentlicht. Dabei handelt es sich um eine neu verfasste Richtlinie, in der Prinzipien im Gegensatz zur Version 1.0 unabhängig von der aktuellen Technik formuliert wurden, um nicht so schnell zu veralten. Die WCAG 1.0 verliert jedoch dadurch nicht an Bedeutung, weil die Version 2.0 auf der Vorgängerversion basierend deren Kriterien generalisiert. Die WCAG 2.0 ist in 4 Prinzipien aufgeteilt: Wahrnehmbarkeit, Bedienbarkeit, Verständlichkeit und Robustheit der Technik.

Das erste Prinzip der Wahrnehmbarkeit soll sicherstellen, dass Inhalte und Funktionalitäten der Webseite so dargestellt werden, dass diese von jedem Nutzer unabhängig von Alter und Behinderung wahrgenommen werden können.

Durch das zweite Prinzip der Bedienbarkeit müssen alle Bestandteile der Benutzeroberfläche und Navigation durch jeden Nutzer - wenn möglich ohne spezielle Eingabegeräte - bedienbar sein. Es sollten alle Funktionen über die Tastatur, das heißt ohne Maus und ohne Zeiteinschränkungen, genutzt werden können. [Croll 2009]

Das dritte Prinzip der Verständlichkeit fordert, dass alle Inhalte und Steuerelemente einfach und verständlich gestaltet sein müssen. Hilfestellungen bei Fehlern und bei Formulareingaben sind hierbei sehr wichtig.

Mit dem letzten Prinzip der Nachhaltigkeit bzw. Robustheit wird sichergestellt, dass die Webseite mit aktuellen und künftigen Zugangstechnologien über einen langen Zeitraum genutzt werden kann.

Unter diesen Prinzipien stehen 12 Richtlinien mit grundlegenden Zielen, um Inhalte für Benutzer mit Behinderungen zugänglicher zu gestalten. Diese Richtlinien bilden

¹³ <http://www.w3.org/Translations/WCAG20-de/>

Erfolgskriterien ab und verweisen auf entsprechende Techniken zur besseren Umsetzung. Die Ebenen der WCAG 2.0 (Prinzipien, Richtlinien, Erfolgskriterien sowie ausreichende und empfohlene Techniken) wirken zusammen, um Hilfestellung bei der barrierefreieren Gestaltung von Webinhalten zu leisten. Autoren werden dazu ermutigt, alle Ebenen inklusive der empfohlenen Techniken anzusehen und wenn möglich anzuwenden, um den Bedürfnissen einer größtmöglichen Gruppe von Benutzern möglichst gut gerecht zu werden. [WCAG 2.0 2010]

Damit wurden nun die wichtigsten gesetzlichen Richtlinien und Grundlagen zur barrierefreien Gestaltung eines Webangebotes beschrieben. Nachfolgend soll die Barrierefreiheit bei der Erstellung von Webseiten durch das Content-Management-System Joomla! näher untersucht werden.

2 Barrierefreiheit mit Content-Management-Systemen am Beispiel von Joomla!

2.1 Einführung

In diesem zweiten Kapitel wird geprüft, ob und wie es möglich ist, mit dem Content-Management-System wie Joomla! barrierefreie Webseiten zu erstellen. Es wird untersucht, welche Aspekte der Barrierefreiheit Webentwickler bei der Erstellung einer Webseite zu beachten haben. Zunächst wird dabei der Begriff des Content-Management-Systems näher erklärt, um im Anschluss detaillierter auf das CMS Joomla! einzugehen.

2.1.1 Content-Management-Systeme

Am Anfang bestand das Internet hauptsächlich aus statischen Webseiten. Diese wurden für einen längeren Zeitraum unverändert in das Internet gestellt und nur gelegentlich angepasst. Im Laufe der Zeit wurden dynamische Webseiten für Internetnutzer immer interessanter. Damit ist es möglich geworden, dass während der Laufzeit der Inhalt einer Webseite dynamisch verändert oder komplett ausgetauscht werden kann. Ein Content-Management-System wurde unter anderem für eine solche Funktionalität entwickelt.

Ein CMS (übersetzt: Inhaltverwaltungssystem) ist hauptsächlich bei der zentralen Verwaltung und der Gestaltung von Inhalten behilflich. Die Inhalte (engl. Content), wie zum Beispiel Text- und Multimedia-Dokumente, können von mehreren Personen gleichzeitig erstellt und bearbeitet werden. Die Benutzer können das System meist ohne Programmierkenntnisse bedienen.

In der Regel laufen Content-Management-Systeme direkt auf einem Webserver. Daher kann die Konfiguration oder Eingabe neuer Texte von jedem Rechner mit einem Internetanschluss per Webbrowser erfolgen. Für einen eingeschränkten Zugriff auf spezielle Bereiche ist ein Benutzermanagement zuständig. Bei Änderungen im System werden die Links der Webseite automatisch angepasst. Dynamische Zusatzfunktionen, zum Beispiel Login oder Umfragen, können mit wenigen Mausklicks aktiv geschaltet werden.

Für die Erstellung einer Webseite mit einem CMS werden dem Nutzer unterschiedliche Layoutvorlagen, sogenannte Templates, zur Verfügung gestellt. Für eine professionelle Webseite ist es jedoch von Vorteil, ein eigenes Template zu entwickeln, um die Webseite individueller zu gestalten. Viele dieser Vorlagen sind im Moment noch nicht für eine barrierefreie Darstellung entwickelt worden. Ab dem Kapitel 2.1.3 *Joomla!* wird näher auf dieses Thema eingegangen.

CMS haben in den letzten Jahren eine große Bedeutung bei der Webseitenerstellung vieler Unternehmen erlangt. Nicht nur große Unternehmen, sondern auch kleine und mittelständische Firmen, nutzen immer häufiger Content-Management-Systeme, da die Inhalte dadurch schneller ausgetauscht werden können. Es gibt viele Gründe dafür, auf ein CMS bei der Erstellung einer Webseite zurückzugreifen. Zeitersparnis bei der Suche nach Informationen, Datenschutz, sichere Speicherung von Daten und eine einfache Darstellung von Dokumenten sind nur einige Vorteile eines CMS.

Content-Management-Systeme werden in Kommerzielle und Open Source Systeme eingeteilt. Während kommerzielle CMS kostenpflichtig sind, kann man Open Source CMS frei erhalten. Der Quellcode ist bei diesen Systemen frei verfügbar und kann verändert werden. Die bekanntesten Open Source Systeme sind Joomla!, Typo3, Drupal oder WordPress.

2.1.2 Anforderungen an ein CMS bezüglich der Barrierefreiheit

Content-Management-Systeme werden von Administratoren und Redakteuren (Autoren) genutzt. Deshalb sollte das System auch selbst barrierefrei bedienbar sein. Es muss auch für Menschen mit einer Behinderung möglich sein, die komplette Webseite im Administrationsbereich zu verwalten und Inhalte zu pflegen. Das heißt, es sollte für alle Nutzer bedienbar sein, unabhängig davon, ob sie diesen Bereich mit einem Screenreader oder einer Tastatur benutzen. Das System muss nicht nur technisch nutzbar, sondern auch für alle Nutzer verständlich sein. Die Benutzerführung sollte bei allen Content-Management-Systemen einfach und nachvollziehbar sein. Eine selbsterklärende Beschriftung der Bedienelemente ist Voraussetzung dafür, dass der Redakteur auf dem schnellsten Weg zu seinem Ziel gelangt.

In der Authoring Tool Accessibility Guidelines 2.0 (ATAG)¹⁴ werden die entsprechenden Leitlinien des W3C für ein Autorensystem zusammengefasst. Aktuell sind die meisten Systeme noch weit davon entfernt, barrierefrei bedienbar zu sein. Sie können jedoch die Umsetzung eines Webangebotes erleichtern und zumindest eine erste Grundlage für eine barrierefreie Webseite schaffen.

Mit den meisten CMS ist es prinzipiell möglich, barrierefreie Webseiten zu erstellen. Diese Anforderung ist eine der wichtigsten Auswahlkriterien für ein CMS. Manche Content-Management-Systeme erschweren jedoch die Erstellung von barrierefreien Webangeboten,

¹⁴ <http://www.w3.org/TR/ATAG20/>

indem sie veralteten oder nicht validen (deutsch: gültigen) Quellcode produzieren oder Funktionen bereitstellen, die nur mit aktiviertem JavaScript ausgeführt werden können.

Content-Management-Systeme können dennoch eine solide Grundlage zur Erstellung und Ausgabe barrierefreier Webseiten sein. Seiten können dadurch im Allgemeinen zugänglicher gestaltet werden. Jedoch bieten Content-Management-Systeme meist keine automatische Barrierefreiheit auf Knopfdruck. Vielmehr erfordert die Sicherstellung der dauerhaften Barrierefreiheit aller Inhalte gewisse Anpassungen. Alle Systeme beherrschen die Trennung von Layout und Inhalt. Damit ist jedoch nur eine Grundanforderung an barrierefreie Webseiten erfüllt. Viele Hersteller dieser Systeme werben mit der Ausgabe barrierefreier Webseiten, aber leider ist das meist nicht der Fall. Zwar haben die meisten mit einem CMS erstellten Webseiten einen gültigen Quellcode und unterstützen Alternativtexte bei Bildern, aber das reicht bei weitem nicht aus, um Webseiten barrierefrei zu gestalten.

Das Webangebot, welches mit einem CMS erstellt wurde, muss die Barrierefreiheit auch nachhaltig erfüllen können. Das heißt, die Webseite muss über einen längeren Zeitraum barrierefrei zugänglich sein. Das System muss Redakteure dabei unterstützen, barrierefreie Inhalte zu erstellen. Dabei ist die Bereitstellung von Benutzeroberflächen zur Administration und Pflege der Daten und die Durchführung automatisierter Aufgaben enorm wichtig.

Autoren sollten vom System bei der Strukturierung bzw. Gliederung der Texte unterstützt werden. Dabei muss sichergestellt sein, dass logische Strukturmerkmale bei der Übertragung von Texten in andere Formate bzw. aus anderen Formaten zum Beispiel Microsoft Word nicht verloren gehen. Des Weiteren muss es möglich sein, dass der Redakteur festlegt, welche Textstellen Überschriften, Links oder Listen sein sollen. Er sollte sich keine Gedanken darüber machen müssen, wie ein bestimmter Inhalt im Ergebnis als HTML codiert bzw. abgelegt werden muss. Das CMS muss die Anweisungen des Redakteurs ausführen und diese in validen Quellcode umsetzen. Weiterhin sollte ein CMS einen Redakteur zur Sicherstellung der Barrierefreiheit unterstützen, indem zum Beispiel auf fehlende Alternativtexte bei Bildern bzw. Grafiken hingewiesen wird.

2.1.3 Joomla!

Im Jahr 2000 wurde das Open Source CMS Mambo von der australischen Software-Firma *Miro* veröffentlicht. Später wurde dieses Projekt nach einigen Differenzen in eine Open Source Version und in eine kommerzielle Version aufgespaltet. Basierend auf dem System Mambo

erschien im Jahr 2005 das freie Community-Projekt Joomla! 1.0. Der Code der Plattform Mambo wurde dabei in die erste Joomla! Version übernommen und weiterentwickelt.

Bei dem Wort Joomla! handelt es sich um eine Lautumschreibung des Suaheli-Wortes *jumla* und kann mit „als Ganzes“ übersetzt werden. [Ebersbach 2006]

Joomla! ist eine freie Software, die mit PHP geschrieben ist und als Datenbank MySQL verwendet. Einige der wichtigsten Eigenschaften dieses Systems sind die Trennung von Inhalt und Layout, viele zur Verfügung stehende Templates, eine eingebaute Volltext-Suchfunktion und die Nutzung spezieller Techniken zur Suchmaschinenoptimierung. Die Vorteile bei diesem CMS sind die einfache Bedienung, Flexibilität und die Erweiterbarkeit. Des Weiteren hat Joomla! eine aktive Community und ein Forum, welches zum Erfahrungsaustausch genutzt werden kann.

Im Januar des Jahres 2008 erschien die Version 1.5 des Joomla! CMS, welche die bis dahin aktuelle Version 1.0 ablöste. Die Version 1.5 ermöglichte es, W3C konformen Quellcode zu erzeugen. Die Grundlage für die Erstellung von barrierefreien Webseiten ist damit auch bei Joomla! gegeben. Seit Mai 2010 ist die aktuelle Version Joomla! 1.6 als Beta-Version verfügbar. Im Rahmen der Diplomarbeit wurde jedoch ausschließlich mit der Version 1.5 gearbeitet.

Joomla! besteht wie andere CMS aus zwei Bereichen - einem Frontend und einem Backend. Das Frontend ist die Webseite, die alle Nutzer im Web sehen können und zu der jeder Zugriff hat. Der Backend-Bereich ist nicht für alle zugänglich. Dieser Bereich beinhaltet eine Administrationsoberfläche, in der von berechtigten Personen die Webseite konfiguriert und Inhalte angelegt und gepflegt werden können. Inhalte werden in einer vorgegebenen Ordnungsstruktur gespeichert, die aus 3 Ebenen besteht. Die oberste Ebene sind die Bereiche, darunter stehen die Kategorien und die kleinste Einheit sind die Beiträge. In der technischen Umsetzung der zu entwickelnden Webseite im Kapitel 4.3.1 *Einteilung in Bereiche und Kategorien* wird noch näher auf dieses Thema eingegangen. Eine detailliertere Beschreibung über Aufbau und Funktionsweise von Joomla! findet sich in dem Buch von Robert Dominik [Dominik 2010].

2.1.4 Barrierefreie Webseiten mit Joomla!

Ziel dieser Diplomarbeit ist die Untersuchung der Barrierefreiheit von Content-Management-Systemen bei der Erstellung von Webseiten, speziell mit Joomla!. In den nächsten Kapiteln wird

die Frage beantwortet, ob es mit Joomla! möglich ist, barrierefreie Webseiten zu erstellen und wenn ja, wie dies durch den Entwickler oder Redakteur umgesetzt werden kann.

Mit dem CMS Joomla! 1.0 ist es nur schwer möglich eine barrierefreie Webseite zu entwickeln. Es gibt in dieser Version zwar die Möglichkeit, die Ausgabe so anzupassen, dass diese weitestgehend zugänglich und tabellenfrei ist, jedoch musste man dies eigenständig vornehmen oder auf spezielle Funktionen zurückgreifen. Es musste dabei außerdem beachtet werden, dass bei einem Joomla!-Update die Gefahr besteht, dass man die Anpassung erneut vornehmen musste. [Joomla! 2010] Mit der Version Joomla! 1.5 ist es mit dem von Angie Radtke und Robert Deutz erstellten Template *Beez* möglich, barrierefreie Webseiten einfacher zu erstellen. Weiterentwicklungen im Bereich der Barrierefreiheit sind für dieses und weitere Templates auch für die Version 1.6 vorgesehen.

Die Basis barrierefreier Webseiten sind immer die Templates des jeweiligen Content-Management-Systems. Für eine zugängliche Webseite ist es besonders wichtig, dass bei der Entwicklung eines Templates die 12 Richtlinien der WCAG 2.0 eingehalten werden. Wie barrierefreie Templates in Bezug auf diese Richtlinien mit Joomla! erstellt werden, wird in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben. Dazu werden die zur Erstellung zu beachtenden Prinzipien und Richtlinien jeweils zu Beginn genannt. Zuvor werden jedoch noch wichtige Hilfsmittel aufgezeigt, die für die Erstellung eines Templates in Joomla! zur Verfügung stehen.

2.2 Möglichkeiten zur Erstellung eines Templates in Joomla!

2.2.1 Beez-Template

Templates sind Schablonen, die das Aussehen und den Inhalt der Webseite bestimmen. Diese Vorlagen können jederzeit verändert oder ausgetauscht werden. Mit der Version 1.5 von Joomla! stehen bereits einige tabellenfreie Templates, wie zum Beispiel das bereits genannte *Beez*-Template, zur Verfügung. Ziel dieses Templates ist es, auf eine Layoutgestaltung mit Hilfe von Tabellen zu verzichten und ein Layout zu entwickeln, das eine mehrspaltige Darstellung mit flexiblen Gestaltungsmöglichkeiten bietet.

Mit dem Standard-Template *Beez* ist es relativ einfach, zugängliche und für viele Webseitenbesucher nutzbare Seiten zu erstellen. Entwickler können auf Basis von *Beez* eigene Templates erstellen, die alle Anforderungen an barrierefreie Webseiten erfüllen. [Graf 2008] Die Positionierung und die Details der Darstellung können darin auch durch weniger erfahrene

Webseitenentwickler verändert und dadurch eine Grundanforderung der Zugänglichkeit realisiert werden.

Professionelle Webseitenentwickler haben zudem den Vorteil, dass die Erstellung umfangreicher barrierefreier Webprojekte wesentlich erleichtert wird. Die Entwicklungszeit kann dadurch deutlich verkürzt werden, was wiederum Geld spart und die Barrierefreiheit begünstigt. [Graf 2008]

Das *Beez*-Template kann durch Anpassungen in den CSS-Dateien beliebig verändert und erweitert werden. Es können eigene Templates auf Basis dieses Templates erstellt werden, um alle Grundanforderungen an barrierefreie Webseiten zu erfüllen.

Die grundsätzliche Struktur eines Templates besteht aus folgenden Komponenten:

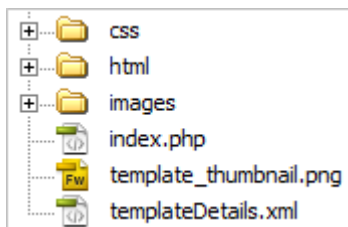


Abbildung 2-1: Ordnerstruktur eines Templates

Der CSS-Ordner beinhaltet alle CSS-Dateien, die für die Formatierungen einzelner HTML-Elemente notwendig sind. In dem Images-Ordner befinden sich alle für das Template benötigten Bilder. Die Struktur innerhalb dieser Ordner bleibt dem Entwickler selber überlassen.

Um die Inhalte von Erweiterungen ohne Tabellenlayout ausgeben zu können, wird der HTML-Ordner benötigt. In diesem Ordner befindliche Daten können die HTML-Ausgabe von Modulen oder Komponenten überschreiben, ohne die Basis-Dateien zu verändern. Diese Vorgehensweise nennt sich Template-Override und wird im darauffolgenden Abschnitt beschrieben.

Die Datei *template_thumbnail.png* enthält das verkleinerte Bild des Templates für die Auswahlvorschau im Template-Manager des Administrationsbereiches von Joomla!.

Die XML-Datei *templateDetails.xml* beinhaltet eine Liste aller erstellten Dateien inklusive des Pfades, des Autors und weiterer Metadaten. Der Name dieser Datei darf nicht verändert werden, da dieser in Joomla! verlinkt ist. Bei der Installation des Templates wird diese Datei ausgelesen und alle Dateien an den Platz kopiert, der in der XML-Datei angegeben ist. [Graf 2008] Im Folgenden ist ein möglicher Inhalt einer *templateDetails.xml* dargestellt:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE install PUBLIC "-//Joomla! 1.5//DTD template 1.0//EN"
"http://www.joomla.org/xml/dtd/1.5/template-install.dtd">
<install version="1.5" type="template">
  <name>portal_template1</name>
  <creationDate>Juli 2010</creationDate>
  <author>Andrea Raabe</author>
  <version>1.0</version>
  <files>
    <filename>index.php</filename>
    <filename>templateDetails.xml</filename>
    <filename>css/template.css</filename>
  </files>
</install>
```

Die *index.php* ist die wichtigste Datei eines Templates. Darin wird die Struktur der Webseite in HTML-Code angegeben. Im Kopf der Datei werden alle CSS- und JavaScript-Dateien und andere grundlegende Einstellungen, wie zum Beispiel die Sprache, angegeben. Im Body-Teil wird die Struktur der Webseite in verschiedene Bereiche durch *div*-Elemente eingeteilt. Der Inhalt einer Webseite wird innerhalb dieser Elemente durch zum Beispiel Module oder Beiträge von Joomla! platziert.

Templates können im Template-Manager von Joomla! leicht ausgetauscht oder bearbeitet werden. In der Abbildung 2-2 wird ein Template-Manager mit den vorinstallierten und den eigenen erstellten Templates dargestellt.



#	Template-Name	Standard	Zugewiesen	Version	Datum	Autor
1	beez			1.0.0	19 February 2007	Angie Radtke/Robert Deutz
2	JA_Purity			1.2.0	12/26/07	JoomlArt.com
3	portal_template1		✓	1.0	Juli 2010	Andrea Raabe
4	portal_template2	★		1.0	Juli 2010	Andrea Raabe
5	rhuk_milkyway			1.0.2	11/20/06	Andy Miller

Abbildung 2-2: Template-Manager von Joomla! 1.5

Nach der Erstellung eines Template-Pakets mit allen Dateien des Templates (siehe Abbildung 2-1) als zip-Archiv, kann in Joomla! über den Menüpunkt *Erweiterungen* → *Installieren/Deinstallieren* die Template-Paketdatei installiert werden. Im Template-Manager ist das installierte Template dann sichtbar und auswählbar.

Es ist möglich, in Joomla! die jeweiligen HTML- und CSS-Dateien über einen integrierten Editor zu bearbeiten. Allerdings ist dies nicht besonders vorteilhaft, weil dieser zum Beispiel keine Syntaxhervorhebung bietet.

Mit einem Template, insbesondere dem *Beez*-Template, kann die Grundlage für eine barrierefreie Webseite gelegt werden. Trotzdem müssen zusätzlich die Inhalte barrierefrei gestaltet werden, wie in den späteren Abschnitten genauer beschrieben wird.

2.2.1.1 Template-Overrides

In früheren Versionen von Joomla! wurden Inhalte mit Hilfe von Layouttabellen dargestellt. Da die aktuelle Joomla! Version 1.5 jedoch nach dem MVC-Konzept (Model-View-Controller) arbeitet, kann sehr gut zwischen Logik und Layout unterschieden werden. Mittels dieses Prinzips ist es durch die bereits genannten Template-Overrides möglich, die Ausgabe von Inhalten beliebig anzupassen.

Die sogenannte *View* einer Komponente beispielsweise die *com_content*, die alle Beiträge und Artikel darstellt, kann jederzeit ausgetauscht oder angepasst werden. Ein „Override“ ist das Überschreiben der Standardimplementierung einer Komponente mit einer anderen Ansicht, welche im entsprechenden Template-Verzeichnis liegt. [Joomlanews 2010] Dadurch kann die Verwendung von Layouttabellen durch barrierefreien HTML-Code ersetzt werden, ohne die Originaldateien zu verändern. Findet Joomla! in dem Template-Verzeichnis einen HTML-Ordner mit entsprechendem Inhalt, wird die ursprüngliche Ausgabe mit diesem Inhalt überschrieben. Andernfalls weicht es auf den Standard-Code aus, der dann jedoch aus Gründen der Abwärtskompatibilität meist noch mit Tabellen arbeitet. [Graf 2008]

In dem HTML-Ordner befinden sich ausschließlich Komponenten und Module, bei denen der HTML-Quellcode angepasst wurde. Ursprünglich vorhandene Tabellen werden in diesen Dateien meist durch *div*- oder Listenelemente ersetzt, womit die Wiedergabe der Webseite durch einen Screenreader verständlicher wird.

Im Folgenden wird an einem Beispiel erläutert, wie Template-Overrides erstellt werden. Im Hauptverzeichnis von Joomla! findet man den Ordner *components/com_content/views*. Diese *Views* stellen die verschiedenen Sichten auf einen Beitrag bereit. In den jeweiligen *Views* zum Beispiel *article* gibt es den Ordner *tmpl*, der die Datei *default.php* für die Sicht eines Artikels und die Datei *form.php* für die Eingabe von Artikeln im Frontend beinhaltet.

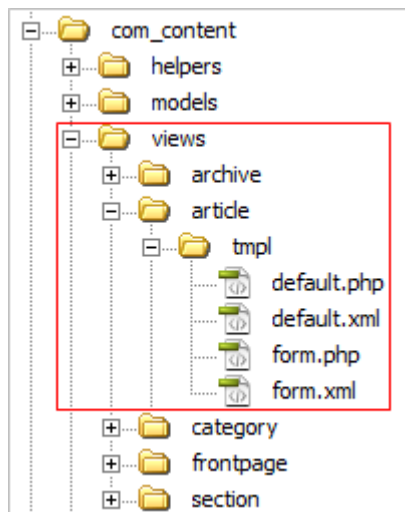


Abbildung 2-3: Verzeichnisstruktur Komponente com_content

Diese Ordnerstruktur innerhalb der *View* dieser Komponente wird in dem HTML-Ordner eines Templates für die jeweilige Komponente, die angepasst werden soll, übernommen und mit den veränderten Dateien *default.php* und *form.php*, zum Beispiel für eine barrierefreie Seite ohne Tabellen, überschrieben.

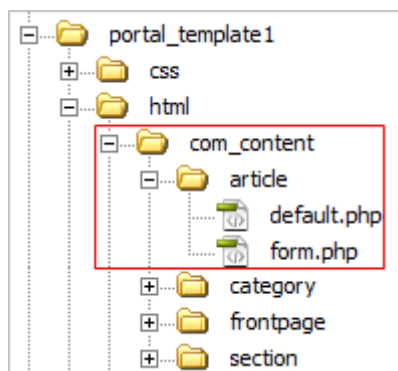


Abbildung 2-4: Verzeichnisstruktur im HTML-Ordner des Templates

2.2.2 YAML-Framework

*YAML*¹⁵ bedeutet Yet Another Multicolumn Layout und ist ein robustes (X)HTML/CSS Framework, das von Dirk Jesse entwickelt wurde. Das Framework stellt dem Entwickler ein Grundgerüst zur Verfügung, welches sich an den Anforderungen für barrierefreies Webdesign orientiert und die Vorteile von Webstandards konsequent nutzt. [YAML 2010]

Es bietet ein solides Fundament für verschiedene Layouts und spart Zeit bei der Umsetzung von Webprojekten. Dieses Framework kann für die Erstellung von Templates in verschiedenen Content-Management-Systemen eingesetzt werden. Die einzelnen Bestandteile des Grundgerüsts basieren auf validem HTML- und CSS-Code, welches die Grundlage einer für alle Zielgruppen (behindert oder nicht) zugänglichen Webseite ist. Die Benennung von IDs und Klassen innerhalb des HTML-Quellcodes bleibt immer gleich, was gerade bei der Arbeit in einer Gruppe ein wichtiger Faktor ist.

Browserfehler, die zum Beispiel auf eine fehlerhafte Umsetzung der W3C-Standards innerhalb der Browser zurückzuführen sind, werden bereits innerhalb des Frameworks behoben. Dadurch ist die Kompatibilität zwischen verschiedenen Browsern für eine einheitliche und fehlerfreie Darstellung des Layouts gegeben.

Mit dem *YAML*-Framework können besonders barrierefreie Spalten-Layouts erstellt werden. Auf Tabellen wird bei der Erstellung eines Layouts grundsätzlich verzichtet. Die Anordnung der Inhalte und die Gestaltung des Layouts kann durch den Entwickler in den CSS-Dateien beliebig verändert werden.

Einer der wichtigsten Ansatzpunkte bei der Entwicklung des Frameworks war die flexible Ausrichtung aller Gestaltungselemente (Spaltengröße, Randabstände, Schriftgrößen). [YAML 2010] Um die Zugänglichkeit zu einer Webseite zu verbessern, ist der Einsatz relativer Maßeinheiten besonders wichtig. Ebenfalls werden für eine bessere Benutzung der Webseite, zum Beispiel mit Screenreadern, Skiplink-Navigationen standardmäßig mit in den Quellcode eingebaut.

Ein Nachteil des *YAML*-Frameworks ist die Erzeugung von etwas umfangreichem Quellcode. Das kommt daher, weil dieses Framework dafür ausgelegt ist, für viele Situationen optimiert zu sein. Ein weiterer Nachteil ist, dass die Einarbeitung in die Struktur des Frameworks etwas mehr Zeit kostet. Aber gerade für die Entwicklung einer komplexen barrierefreien Webseite mit einem CMS ist es eine optimale Grundlage zur Erstellung von Templates.

¹⁵ <http://www.yaml.de/>

Für eine schnelle Einarbeitung in *YAML* schildert eine sehr gute und umfangreiche deutsche Dokumentation die Funktionsweise dieses Systems. Eine genaue Vorgehensweise zum Einsatz des *YAML*-Frameworks bei der Erstellung eines Templates für Joomla! wird im Kapitel 4 *Technische Umsetzung der Webseite* näher erläutert.

Durch die Erweiterung *JYAML*¹⁶ ist es möglich, in Joomla! Templates auf Basis des *YAML*-Frameworks zu erstellen. Nach der Installation dieser Erweiterung in Joomla! wird eine Template-Konfiguration im Backend-Bereich von Joomla! bereitgestellt. Dadurch kann eine bereits vorhandene Vorlage eines Templates verändert werden oder ein komplettes Template auf Basis des *YAML*-Frameworks neu erstellt werden.

Für die Entwicklung der Webseite www.museum-bewerten.de wurde die Erweiterung *JYAML* jedoch nicht benutzt. Bei der Erstellung eigener Templates wurde nur das *YAML*-Framework zur Hilfe genommen.

In den folgenden Kapiteln wird erläutert, was bei der Erstellung eines Templates und der generellen Webseitengestaltung mit Joomla! beachtet werden muss, damit die wichtigsten Richtlinien der WCAG 2.0 bezüglich der Barrierefreiheit erfüllt sind.

2.3 Layoutgestaltung

2.3.1 Seitenstrukturierung

Prinzip 1. Wahrnehmbarkeit - Richtlinie 1.3 Anpassbar: Erstellen Sie Inhalte, die auf verschiedene Arten dargestellt werden können (z.B. einfacheres Layout), ohne dass Informationen oder Struktur verloren gehen.

Bei der Erstellung eines eigenen Templates bzw. der Seitenstruktur muss der Webseitenentwickler einige Punkte für eine barrierefreie Webseite beachten, die nicht oder nur bedingt durch Joomla! automatisch umgesetzt werden.

Am Wichtigsten ist die klare Trennung von Layout und Inhalt, wobei der Seitenaufbau des Layouts klar und strukturiert sein muss. Internetbenutzer haben oft eine bestimmte Erwartungshaltung an eine Webseite. Die einzelnen Elemente, wie das Logo, Menü und der Inhalt, finden sie meist immer an den gleichen Positionen einer Seite wieder. Das Logo steht gewöhnlich oben links, das Menü auf der linken Seite und der eigentliche Inhalt in der Mitte der

¹⁶ <http://www.jyaml.de/>

Webseite. Der Aufbau und die Strukturierung der Unterseiten sollte so gestaltet werden, dass diese einen Wiedererkennungswert zur Startseite haben.

Bei der Erstellung des Layouts müssen unbedingt aktuelle Webstandards zum Beispiel HTML 4 oder besser noch XHTML eingehalten werden. Einzelne HTML-Tags können bestimmte Elemente der Seite auszeichnen, zum Beispiel Überschriften oder Absätze. Der Überschriften-Tag (h1, h2, ...) sollte auch nur für Überschriften verwendet werden. Dadurch können Screenreader-Nutzer sehr gut von Überschrift zu Überschrift springen.

Leider verwenden noch viele Templates und Erweiterungen von Joomla! Tabellen zur Anordnung der einzelnen Elemente und Inhalte. Jedoch sollten Tabellen nur für tabellarischen Inhalt benutzt werden. [Schürmann 2008] Anstelle von Layouttabellen sollten Inhalte besser durch CSS positioniert werden. Screenreader erfassen den Inhalt einer Seite linear von oben nach unten. Würden komplexe Layouttabellen verwendet werden, wäre diese Linearisierung nicht mehr gegeben. [Graf 2008] Für eine bessere Zugänglichkeit sind eine linearisierbare Ausgabe des Inhaltes und die Formatierung ausschließlich über CSS von großer Bedeutung. Die Vorteile der Trennung von Layout und Inhalt sind ein übersichtlicher Quellcode und die leichte Anpassbarkeit des Layouts. Nur durch die Auslagerung von Stylesheets können verschiedene Ansichten der Webseite zur Verfügung gestellt werden, die der Nutzer dann aufrufen kann.

Das Content-Management-System Joomla! ermöglicht die Trennung von Layout und Inhalt. Dadurch kann das Layout zentral verändert werden, ohne dass die Inhalte modifiziert werden müssen.

2.3.2 Farbwahl

Prinzip 1. Wahrnehmbarkeit - Richtlinie 1.4 Unterscheidbar: Machen Sie es Benutzern leichter, Inhalt zu sehen und zu hören einschließlich der Trennung von Vorder- und Hintergrund.

Die farbliche Gestaltung der Webseite ist besonders wichtig, weil dadurch der Nutzer bei der Aufnahme der angebotenen Informationen unterstützt wird. Damit eine Webseite für alle zugänglich ist, sind zur barrierefreien Gestaltung auf bestimmte Gestaltungsregeln besonders zu achten.

Damit auch Menschen mit eingeschränkter Farbwahrnehmung die Webseite uneingeschränkt nutzen können, muss eine durchdachte Farbwahl genutzt werden. Durch eine Konvertierung des Layouts in Graustufen, wird eine ungefähre Darstellung für einen farbenblinden Menschen

sichtbar. Am Beispiel des *Beez*-Templates sind alle Bereiche und Inhalte im Graustufenbild noch sehr gut zu unterscheiden. Deshalb ist dieses Template für farbenblinde Menschen gut wahrnehmbar. Allerdings ist die Wahrnehmung einer Webseite sehr individuell und unterschiedlich.



Abbildung 2-5: Beez-Template in Graustufen

Komplementäre oder bestimmte Farbkombinationen wie beispielsweise Rot und Grün sollten auf der Webseite vermieden werden. Diese beiden Farben können durch Personen mit einer Rot-Grün-Sehschwäche oder -Blindheit nur schwer unterschieden werden. Auf dem nachfolgenden Bild können Betroffene ausschließlich die Zahl 17 erkennen. Normalsichtige können neben der 17 auch eine 47 erkennen. [Wikipedia 2010 a]

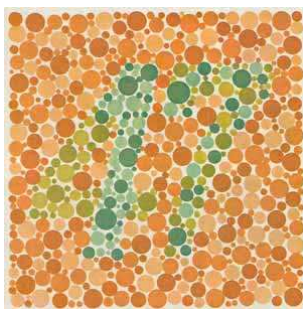


Abbildung 2-6: Ishihara-Tafel ¹⁷

Außerdem sollte auf ausreichend Kontrast zwischen Vorder- und Hintergrund geachtet werden. Schwarzer Text auf weißem Hintergrund hat dabei den größtmöglichen Farbkontrast. Mit dem

¹⁷ <http://de.wikipedia.org/wiki/Rot-Gr%C3%BCn-Sehschw%C3%A4che>

*Farbkontrast-Analyser*¹⁸ von der Initiative Web for All kann getestet werden, ob die Vorder- und Hintergrundfarben gut sichtbar sind. Dieser Test ist sehr hilfreich, um die Lesbarkeit von Text auf einer Webseite beurteilen zu können.

Bei Grafiken, wie zum Beispiel bei einem Logo, sollte auf einen transparenten Hintergrund verzichtet werden. Würde die Webseite mit Hilfe des Browsers invertiert werden und das Logo wäre transparent mit einem schwarzen Schriftzug, wäre dieser Schriftzug vor einem schwarzen Hintergrund nicht mehr zu unterscheiden. Das Logo des *Beez*-Template hat einen weißen Hintergrund, welches auch noch bei einem schwarzen Hintergrund vollständig erkennbar ist. [Graf 2008]



Abbildung 2-7: Invertierte Darstellung des *Beez*-Templates (Ausschnitt)

2.3.3 Navigation

Prinzip 2. Bedienbar - Richtlinien 2.1 Per Tastatur zugänglich: Sorgen Sie dafür, dass alle Funktionalitäten per Tastatur zugänglich sind.

Prinzip 2. Bedienbar - Richtlinien 2.4 Navigierbar: Stellen Sie Mittel zur Verfügung, um Benutzer dabei zu unterstützen zu navigieren, Inhalte zu finden und zu bestimmen, wo sie sich befinden.

In Joomla! 1.5 können Menüs horizontal oder vertikal im Layout platziert werden. Noch in der Vorgängerversion wurden Menüs bzw. Navigationselemente vom System mit Tabellen formatiert. Aktuell werden sie über Listen ausgegeben, wodurch eine bessere Barrierefreiheit gewährleistet ist.

Über den Menüpunkt *Menüs* im Administrationsbereich von Joomla! können unterschiedliche Menüs erstellt werden. Nach der Erstellung wird ein neues Modul unter *Erweiterungen* → *Module* angelegt. Dieses Modul kann im Template mit dem Befehl `<jdoc:include type="modules" name="main_nav" style="xhtml"/>` an der entsprechenden Stelle positioniert werden. Die zugewiesene Position des Moduls ist gleichzeitig der *Name* dieses

¹⁸ http://www.laubblatt.de/webforall/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=99

Befehles. Über die Modulparameter des Menümoduls können verschiedene Menüstile, zum Beispiel vertikale oder horizontale Ausrichtung einer Liste, eingestellt werden.

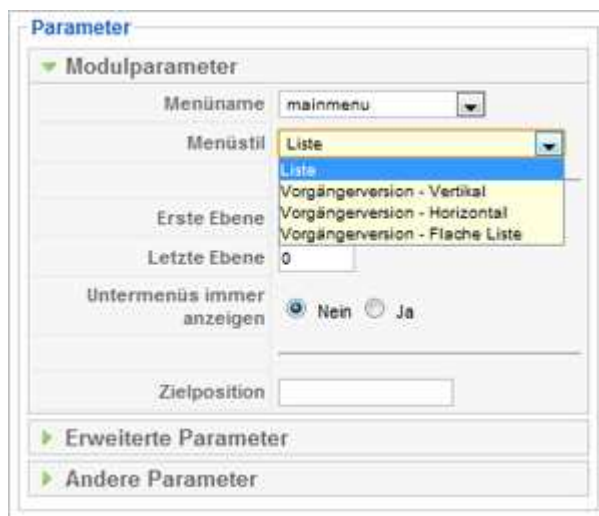


Abbildung 2-8: Modulparameter für ein Menü

Durch diese Möglichkeit in Joomla! braucht der Webseitenentwickler sich keine Gedanken mehr über die Umsetzung eines Menüs im Quellcode zu machen. Mit nur wenigen Schritten ist es möglich, ein barrierefreies Menü zu erstellen. Aber dennoch muss der Entwickler auf einige Details in Bezug auf die Barrierefreiheit achten.

Die Anordnung der Navigation sollte eine schnelle und einfache Orientierung auf der Webseite ermöglichen. Viele Menschen mit einer Behinderung haben Probleme beim Umgang mit einer Computermouse. Daher müssen die Schaltflächen ausreichend groß und die Navigationstexte für jeden verständlich dargestellt sein. Links, die nur einen kleinen Bereich zum Klicken aufweisen, sind zum Beispiel für motorisch Behinderte nur schwer bedienbar. Damit Benutzer sich orientieren können, wo sie sich auf der Webseite befinden, müssen aktive Elemente über entsprechende CSS-Eigenschaften zum Beispiel farblich hervorgehoben werden. Darüber hinaus sollte die Bedienung konsistent bleiben. Joomla! gewährt dies (fast) automatisch, da ein Modul immer nur an einer Position stehen darf. [Schürmann 2008]

Eine barrierefreie Webseite muss vollständig über die Tastatur bedienbar sein. In Browsern ist es möglich, die Links einer Seite durch die Nutzung der Tabulatortaste nacheinander anzusteuern. Befindet man sich mit dem Fokus auf dem gewünschten Link, wird durch das Drücken der Eingabetaste die verlinkte Seite aufgerufen. Zusätzlich zur Unterstützung der Navigation können bestimmte Seitenabschnitte und Funktionen über sogenannte Accesskeys (Tastaturkürzel) erreicht werden. Dabei ist durch Joomla! nicht festgelegt, welche Tastaturkürzel welche Funktion ausführt, sondern kann durch den Webseitenentwickler frei

vergeben werden. Ein Problem dieser Befehle ist dabei jedoch, dass die meisten Tastenkombinationen schon durch den Browser, andere Programme oder einen Screenreader belegt sind. Ein weiterer Nachteil ist die Tatsache, dass mehrere Tasten gleichzeitig gedrückt werden müssen. Zum Beispiel eine Tastenkombination „Alt+A“ kann gerade für Menschen mit motorischen Störungen nachteilig sein. Trotz dieser genannten Schwierigkeiten sind Tastaturkürzel ein gutes Mittel, um schnell zum gewünschten Ziel zu gelangen oder die gewünschte Funktion auszuführen. [Hausen 2007]

In Joomla! können Tastaturkürzel beispielsweise in einem Beitrag für einen Link festgelegt werden.

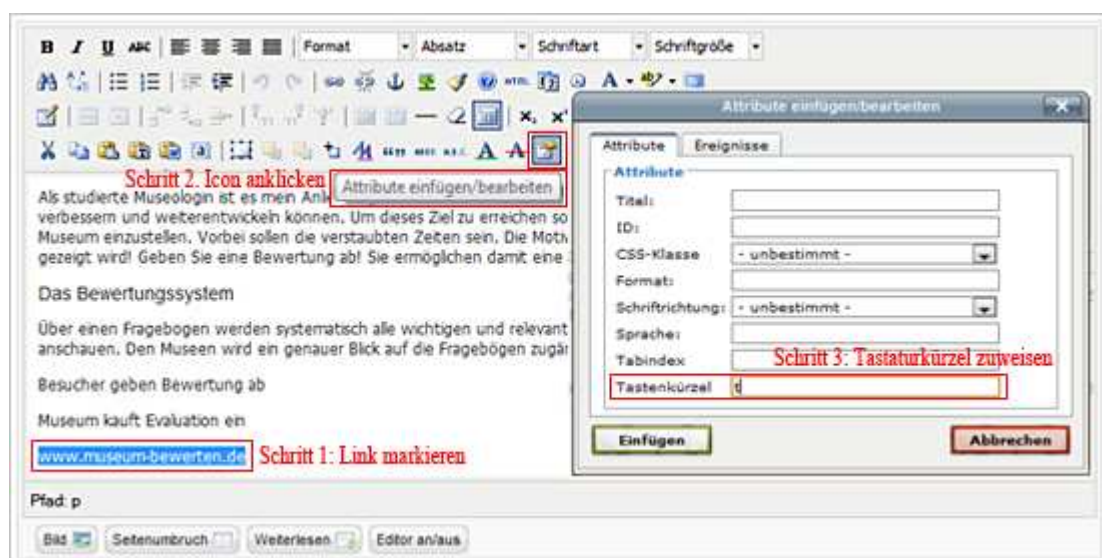


Abbildung 2-9: Tastaturkürzel für einen Link einfügen

In der hier verwendeten Joomla! Version 1.5 ist es zunächst nicht möglich für die Menüpunkte über den Backend-Bereich Tastaturkürzel hinzuzufügen. In einer speziellen Dokumentation von Joomla! ¹⁹ wird jedoch beschrieben, wie manuell ein Parameter für die Einstellung der Tastaturkürzel für die Menüpunkte hinzugefügt werden kann. In der neuen Joomla! Version 1.6 soll dieser Einstellungsparameter automatisch zur Verfügung stehen.

In Joomla! ist es unter anderem auch möglich, auf einer Übersichtsseite einzelne Artikel nur durch einen Einleitungstext auszugeben. Über einen Weiterlesen-Link kann der komplette Beitrag dann angezeigt werden. In älteren Joomla!-Versionen befand sich hinter dem Einleitungstext der Beiträge immer nur der Verweis *Weiterlesen*. Es ist jedoch unter anderem für Screenreader-Nutzer erforderlich, Linktexte verständlich zu formulieren, um ein erkennbares

¹⁹ http://docs.joomla.org/index.php?title=Adding_Access_Keys

Ziel zu verdeutlichen. In Joomla! 1.5 ist es nun möglich, in Beiträgen unter den Punkt *Erweiterte Parameter* einen alternativen Weiterlesen-Text anzugeben.

▼ Erweiterte Parameter	
Titel anzeigen	Globale Einstellung ▼
Verlinkte Titel	Globale Einstellung ▼
Einleitungstext	Globale Einstellung ▼
Bereichsname	Globale Einstellung ▼
Verlinkbarer Bereichstitel	Globale Einstellung ▼
Kategorietitel	Globale Einstellung ▼
Verlinkbarer Kategorietitel	Globale Einstellung ▼
Beitragsbewertung	Globale Einstellung ▼
Autor	Globale Einstellung ▼
Erstellungsdatum und -zeit	Globale Einstellung ▼
Bearbeitungsdatum und -zeit	Globale Einstellung ▼
PDF-Icon	Globale Einstellung ▼
Drucken-Icon	Globale Einstellung ▼
E-Mail-Icon	Globale Einstellung ▼
Inhaltssprache	- Sprache wählen - ▼
Schlüsselreferenz	<input type="text"/>
Alternativer Weiterlesen-Text	<input type="text"/>

Abbildung 2-10: Erweiterte Parameter in einem Beitrag

Für eine bessere Orientierung auf komplexen Seiten ist es in Joomla! möglich, zusätzlich Breadcrumbs (Pfadnavigationen) zu erstellen. Diese kleine Liste wird meist über dem Inhaltsbereich angezeigt. Der Benutzer erkennt dadurch recht einfach, wo er sich innerhalb der Webseitengliederung befindet und kann außerdem mit dieser Liste navigieren. Er kann sich durch diese zusätzliche Navigation auf einer komplexen Seite besser orientieren und zum Beispiel einfacher zu übergeordneten Menüpunkten navigieren. Bei einer einfachen Webseitenstruktur, wie zum Beispiel mit nur einer Gliederungsebene, ist es jedoch nicht notwendig diese Navigation zu verwenden.

Home >> [Kapitel 1](#) >> **Kapitel 1.1**

Abbildung 2-11: Beispiel einer Pfadnavigation

2.3.4 Sprungmarken

Prinzip 2. Bedienbar - Richtlinie 2.4 Navigierbar: Stellen Sie Mittel zur Verfügung, um Benutzer dabei zu unterstützen zu navigieren, Inhalte zu finden und zu bestimmen, wo sie sich befinden.

Sprungmarken (engl. Skiplinks) sind besonders für Screenreader-Nutzer im Umgang mit einer Webseite sehr hilfreich. Inhalte einer Seite werden von Screenreadern linearisiert und der Reihe nach vorgelesen. In dem barrierefreien Template *Beez* von Joomla! werden Sprungmarken am Anfang jeder Seite angeboten. Webseitennutzer mit einem Screenreader können dadurch schneller zu wichtigen Inhaltsbereichen oder Überschriften, wie zum Beispiel zum Hauptinhalt, zur Sucheingabe oder zu einem Formular springen. Screenreader-Nutzer müssen sich damit nicht die gesamte Seite vorlesen lassen. Die Sprungmarken können für Nutzer ohne Behinderung über entsprechende CSS-Befehle ausgeblendet werden, weil sie diese in der Regel nicht benötigen. Im folgenden Quellcode ist ein Beispiel von Sprungmarken aus dem *Beez*-Template dargestellt.

```
<ul>
<li><a href="#content" class="skip">Skip to Content</a></li>
<li><a href="#mainmenu" class="skip">Skip to Main Navigation</a></li>
<li><a href="#additional" class="skip">Jump to additional Info</a></li>
</ul>
```

Diese Sprungmarken verlinken auf ihre entsprechenden Anker und sind semantisch korrekt mittels einer Liste angeordnet. Jedes Element kann als Anker dienen, indem es ein *id*-Attribut erhält. Es kann zum Beispiel ein Sprung zu einem *div*-Element erfolgen:

```
<div id="content">Inhalt</div>
```

Für längere Texte bietet es sich an, eine Inhaltsübersicht durch Sprungmarken voranzustellen. Dadurch bekommt der Nutzer eine bessere Übersicht und kann bestimmte Inhaltsbereiche direkt ansteuern.

2.4 Sprachliche Besonderheiten

2.4.1 Sprachauszeichnungen

Prinzip 3. Verständlich - Richtlinie 3.1 Lesbar: Machen Sie Inhalt lesbar und verständlich.

Unter dem Menüpunkt *Erweiterungen* → *Sprache* kann die verwendete Sprache für den Administrationsbereich in Joomla! festgelegt werden. Damit diese Spracheinstellung auch in der erstellten Webseite übernommen wird, muss vom Entwickler im Quellcode der Datei *index.php* des Templates im *html*-Element folgende Zeile eingefügt werden:

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
xml:lang="<?php echo $this->language; ?>"
lang="<?php echo $this->language; ?>" >
```

Die php-Anweisung wird dann im Ergebnis automatisch durch die in Joomla! eingestellte Sprache zum Beispiel „de“ für deutsch im Quellcode ersetzt.

```
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="de" lang="de">
```

Mit Hilfe des Attributes *lang* wird auf die Standardsprache verwiesen. Für jeden einzelnen Beitrag in Joomla! kann jedoch darüber hinaus auch die Inhaltssprache separat in den erweiterten Parametern eingestellt werden.

▼ Erweiterte Parameter	
Titel anzeigen	Nein
Verlinkte Titel	Globale Einstellung
Einleitungstext	Globale Einstellung
Bereichsname	Globale Einstellung
Bereichstitel als Link	Globale Einstellung
Kategorietitel	Globale Einstellung
Kategorietitel als Link	Globale Einstellung
Beitragsbewertung	Globale Einstellung
Autor	Globale Einstellung
Erstellungsdatum und -zeit	Globale Einstellung
Bearbeitungsdatum und -zeit	Globale Einstellung
PDF-Icon	Globale Einstellung
Drucken-Icon	Globale Einstellung
E-Mail-Icon	Globale Einstellung
Inhaltssprache	- Sprache wählen - Deutsch (DE-CH-AT) Englisch (United Kingdom)

Abbildung 2-12: Erweiterte Parameter für einen Beitrag in Joomla!

Für einen Screenreader ist es besonders wichtig, einen Sprachwechsel korrekt markiert zu bekommen, da sonst die Aussprache des Textes fehlerhaft sein wird. Erfolgt ein Sprachwechsel innerhalb eines Beitrages, muss dieser Text manuell wie im folgenden HTML-Code markiert werden:

```
Im Deutschen... <span lang="en">and in english</span>.
```

2.4.2 Akronyme und Abkürzungen

Prinzip 3. Verständlich - Richtlinie 3.1 Lesbar: Machen Sie Inhalt lesbar und verständlich.

Es kann vorkommen, dass einem Webnutzer nicht alle verwendeten Akronyme und Abkürzungen in allen Beiträgen der Webseite bekannt sind. Durch die Verwendung von entsprechenden HTML-Tags ist es möglich, die Abkürzungen per Tooltip (Schnellhilfe) dem Nutzer zu erklären. Für Screenreader-Nutzer ist dadurch zusätzlich gewährleistet, dass die Abkürzungen korrekt vorgelesen werden. Deshalb ist es sinnvoll, Abkürzungen in Beiträgen mit den Tag *abbr* und Akronyme mit *acronym* zu kennzeichnen. Mit Hilfe von CSS werden diese dann entsprechend formatiert.

```
acronym, abbr {  
    border-bottom: 1px #000 dotted;  
    cursor: help; }
```

Dadurch werden Abkürzungen in den Beiträgen unterstrichen und der Cursor beim Mouseover mit einem Fragezeichen versehen.

Im HTML-Quellcode müssen die jeweiligen Start- und End-Tags gesetzt und mit dem *title*-Attribut ihre Bedeutung angegeben werden. Ein entsprechender Quellcode würde wie folgt aussehen:

```
<abbr title="Hochschule für Technik und Wirtschaft">HTW</abbr>
```

Der Screenreader liest „H T W“ vor.

```
<acronym title="National Aeronautics and Space Administration">  
NASA</acronym>
```

Der Screenreader liest „Nasa“ als Wort und nicht „N A S A“ als separate Buchstaben vor.

Joomla! unterstützt diese Funktionen mit Hilfe von Erweiterungen, die im System installiert werden können. Zum Beispiel das Joomla! 1.5 System-Plugin *Abbreviation 1.0* (deutsch: Abkürzungen) welches in dem Gemeinschaftsprojekt *JFooBar*²⁰ entwickelt wurde. Dieses Plugin zeigt beim Mouseover die abgekürzten Begriffe als Tooltip an. Die Begriffe werden im Backend in den Plugin-Einstellungen definiert. Diese definierten Abkürzungen werden dann auf der Webseite (im Frontend) ausgeschrieben und mit entsprechendem Tooltip angezeigt.

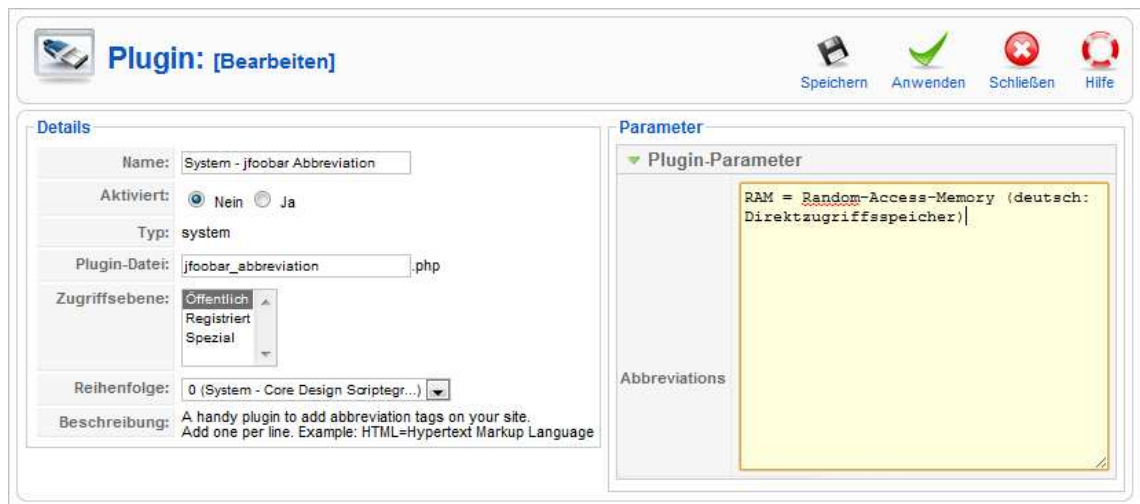


Abbildung 2-13: Plugin JFooBar Abbreviation

2.4.3 Glossar

Prinzip 3. Verständlich - Richtlinie 3.1 Lesbar: Machen Sie Inhalt lesbar und verständlich.

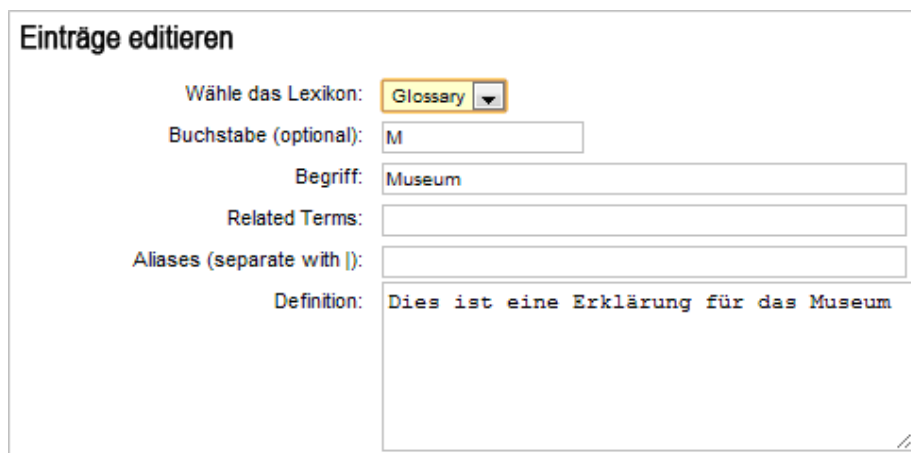
Um eine barrierefreie Webseite zu gewährleisten, ist es sinnvoll einfache und verständliche Texte zu formulieren. Leider ist es jedoch manchmal nicht möglich, auf gewisse Fachausdrücke zu verzichten. Darum ist es vorteilhaft, auf der Seite ein Glossar anzubieten. Fachbegriffe und Fremdwörter können dem Benutzer dadurch genauer erklärt werden. Die jeweiligen Begriffe können ggf. auf der Webseite durch einen Tooltip (analog zu Akronymen und Abkürzungen) oder auf einer separaten Seite des Webangebotes erklärt werden. Befindet sich im Fließtext ein Begriff der im Glossar erklärt wird, ist dieser als solcher zu kennzeichnen und zu verlinken.

Um dem Entwickler auch bei dieser Funktionalität zu unterstützen, bietet Joomla! hierfür einige Erweiterungen an. Beispielsweise ist es mit der Erweiterung *Glossary 2.73*²¹ in Joomla! möglich, eine Lexikonfunktionalität dem Webprojekt hinzuzufügen. Nach der Installation

²⁰ <http://jfoobar.org/>

²¹ <http://repositorio.com/downloads/softwarephp5/joomla-1.5-software/glossary-component-and-add-ons/>

können damit im Backend, wie in der folgenden Darstellung gezeigt, Fachbegriffe hinzugefügt und entsprechend beschrieben werden.



The screenshot shows a web form titled "Einträge editieren". It contains several input fields and a text area:

- "Wähle das Lexikon:" with a dropdown menu showing "Glossary".
- "Buchstabe (optional):" with a text input field containing "M".
- "Begriff:" with a text input field containing "Museum".
- "Related Terms:" with an empty text input field.
- "Aliases (separate with |):" with an empty text input field.
- "Definition:" with a text area containing the text "Dies ist eine Erklärung für das Museum".

Abbildung 2-14: Einträge für das Glossar hinzufügen

Das Modul dieser Erweiterung kann dann zum Beispiel über einen Menüpunkt verlinkt werden. Auf der Webseite werden im Ergebnis die Begriffe in alphabetischer Reihenfolge mit entsprechender Erklärung aufgelistet.

2.5 Formulare

Prinzip 2. Bedienbar - Richtlinie 2.1 Per Tastatur zugänglich: Sorgen Sie dafür, dass alle Funktionalitäten per Tastatur zugänglich sind.

Prinzip 2. Bedienbar - Richtlinie 2.2 Ausreichend Zeit: Geben Sie den Benutzern ausreichend Zeit, Inhalte zu lesen und zu benutzen.

Besonders für behinderte Menschen ist eine Interaktivität im Internet sehr wichtig, um Kommunikationsprozesse zu vereinfachen. Dafür werden sehr häufig Formulare auf Webseiten, zum Beispiel als Kontakt- oder auch als Suchformular, verwendet. Bei der Bereitstellung eines Formulars müssen alle Funktionen für die Anwender von alternativen Technologien erreichbar sein. Die meisten Formulare entsprechen zurzeit jedoch nicht dem aktuellen HTML-Standard und sind dementsprechend nicht barrierefrei.

Wie bereits erwähnt, sollte man bei der Erstellung eines Formulars darauf achten, dass keine Tabellen zur Formatierung verwendet werden. Im folgenden Quellcode wird gezeigt, wie ein einfaches barrierefreies Formular erstellt werden kann.

```
<form method="post" action="auswerten.php">
  <label for="Vorname">Vorname: </label>
  <input id="Vorname" type="text" size="20" name="vorname" />
  <label for="Nachname">Nachname: </label>
  <input id="Nachname" type="text" size="20" name="nachname" />
  <input type="submit" class="button" value="senden" />
</form>
```

Die wichtigsten Voraussetzungen für ein barrierefreies Formular sind die Linearisierung des Formulars und die Zuordnung der Beschreibungen zu den jeweiligen Kontrollelementen (Eingabefelder oder Checkboxes). Diese Zuordnung wird durch das Element *label* und die Attribute *for* und *id* erreicht. Dadurch kann das zugehörige Eingabefeld gezielt angesteuert werden. Im oberen Quellcode erhält das Eingabefeld *Vorname* mithilfe des Attributes *id* einen eindeutigen Namen, auf den dann das Attribut *for* des *label*-Elementes verweist. [Graf 2008] Damit sie nicht fälschlicherweise Eingaben in falsche Eingabefelder machen, ist diese Zuordnung besonders für blinde Nutzer hilfreich.

Linearisierung bedeutet, dass alle Formularelemente gut strukturiert in einer logischen Reihenfolge platziert werden. Ein negatives Beispiel dafür wäre, wenn zu Beginn des Quellcodes alle *label*-Elemente und anschließend alle Eingabefelder definiert werden. Obwohl das Formular auf der Webseite übersichtlich dargestellt wird, liest der Screenreader die Elemente in der Reihenfolge vor, wie sie im Quellcode zu finden sind.

Die einzelnen Formularelemente sollten zusammenhängend im Formular platziert werden. Es ist darauf zu achten, dass zum Beispiel Pflichtfelder oder Fehlermeldungen möglichst vor dem jeweiligen Kontrollelement positioniert und verständlich formuliert werden. Wird zum Beispiel der Stern, als Markierung für ein Pflichtfeld, erst am Ende des Formulars erklärt, würde ein blinder Nutzer zu spät bemerken, welche Formularelemente ausgefüllt werden müssen.

Bei großen Formularen ist es sinnvoll, die Kontrollelemente nach Gruppen zu sortieren. Das Element *fieldset* teilt Eingabefelder in sinnvolle Gruppen ein. Durch das Element *legend* wird dem Nutzer deutlich gemacht, nach welchen Inhalten gruppiert wird. Der Inhalt von diesem Element ist kurz zu formulieren, da die meisten Screenreader diesen Text vor jedem Label mit vorlesen. Einige Screenreader, zum Beispiel *JAWS*, können auch zusätzlich von *fieldset* zu *fieldset* springen. Dies hat den Vorteil, dass in einer Gruppe zusammengefasste Elemente übersprungen werden können.

```
<form method="post" action="auswerten.php">
  <fieldset>
    <legend>Informationen 1</legend>
    ... jeweilige Kontrollelemente ...
  </fieldset>
  <fieldset>
    <legend>Informationen 2</legend>
    ... jeweilige Kontrollelemente ...
  </fieldset>
  <input type="submit" class="button" value="senden" />
</form>
```

Wird die Webseite nur mit der Tastatur bedient, ist es nicht immer erkennbar in welchem Feld sich der Eingabe-Cursor befindet. Mit Hilfe von CSS kann das Aussehen des aktuellen Eingabefeldes so verändert werden, dass man erkennt, auf welchem GUI-Element sich der Fokus befindet, wie zum Beispiel durch das Setzen einer anderen Hintergrundfarbe.

Kann ein Formular auf einer Webseite nur durch einen Screenreader oder einen Textbrowser benutzt werden, ist es sinnvoll, Sprungmarken zu verwenden. Diese können an den Anfang eines Formulars verweisen. Wird nach dem Absenden das Formular wegen falscher Eingaben erneut aufgerufen, kann ein Sprung zum Beispiel zur Fehlerausgabe sinnvoll sein. Benutzer von Textbrowsern würden dann nicht notwendigerweise durch die gesamte Webseite navigieren müssen.

In der WCAG 2.0 wird eine Vorbelegung von Eingabefeldern nicht mehr verlangt. Zum Ausfüllen eines Formulars sind diese meistens nur für Menschen mit Lernbehinderungen hilfreich. Für Blinde dagegen können diese störend sein, weil sie von den Screenreadern nicht vorgelesen werden. Somit kann es vorkommen, dass der Nutzer den Vorbelegungswert mit seiner Eingabe ergänzt, anstatt diesen zu überschreiben.

Durch zahlreiche Erweiterungen für Joomla!, wie zum Beispiel *JForms*²², ist es möglich, individuelle Formulare zu erstellen. Die folgende Abbildung zeigt links die Grundelemente, die eingefügt werden können und rechts den Bereich, in dem diese Elemente platziert und ausgerichtet werden.

²² http://jforms.mosmar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=4

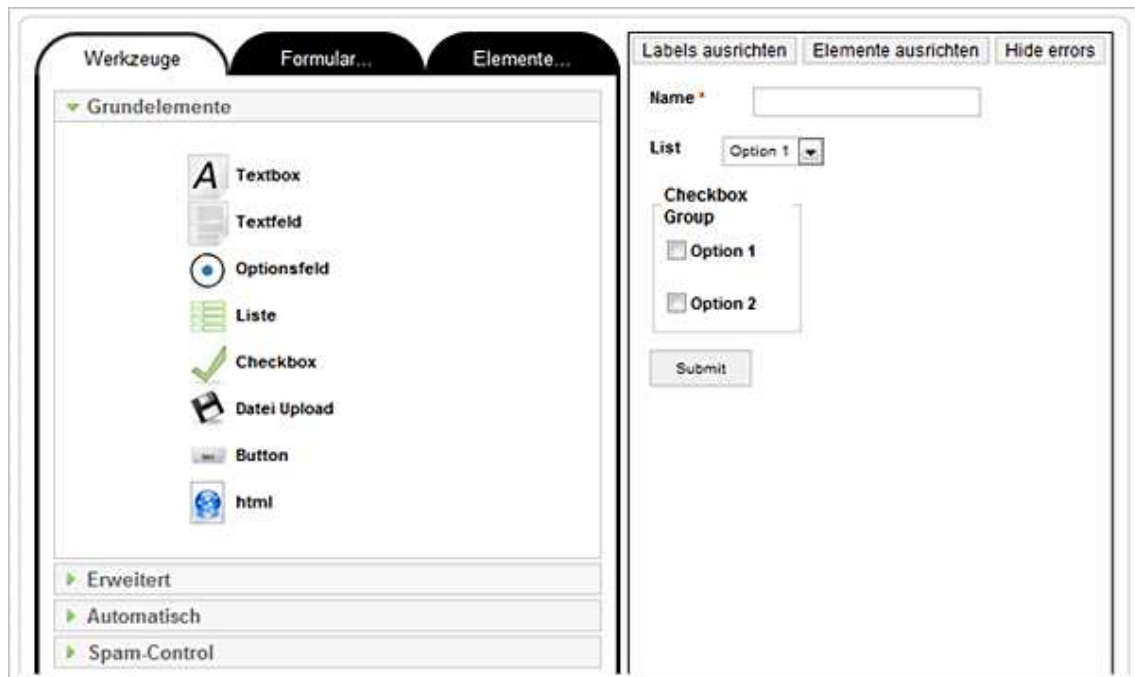


Abbildung 2-15: Erstellung eines Formulars mit JForms

Alle Formularelemente werden durch Joomla! für jeden Nutzer zugänglich auf der Webseite angezeigt. Das Beschriftungselement *label* wird korrekt vor das jeweilige Text- oder Auswahlfeld positioniert. Darstellungsparameter, die nach dem Prinzip der Trennung von Layout und Inhalt in die CSS-Datei gehören, wie zum Beispiel die Breite und Höhe eines Eingabefeldes, werden in den HTML-Code eingefügt.

Im Großen und Ganzen lassen sich mit Joomla! gut bedienbare Formulare erstellen. In Bezug auf die Barrierefreiheit ist in diesem Bereich jedoch durchaus Verbesserungspotential vorhanden.

2.6 Tabellen

Tabellen sollten grundsätzlich nicht zum Gestalten der Webseite, sondern nur für die Darstellung von tabellarischem Inhalt genutzt werden. Wenn Tabellen tatsächlich Datenstrukturen abbilden, ist es wichtig, diese gut zu strukturieren. Um einfache Tabellen zu beschreiben, reichen die Elemente *table*, *tr*, *th* und *td* aus, wie im nachfolgenden Beispiel dargestellt wird.

```
<table>
  <tr>
    <th>Hochschule / Uni</th><th>Studentenanzahl</th>
  </tr>
  <tr>
    <th>HTW Dresden:</th><td>5100</td>
  </tr>
  <tr>
    <th>TU Dresden:</th><td>36000</td>
  </tr>
  <tr>
    <th>Palucca Schule Dresden:</th><td>140</td>
  </tr>
</table>
```

Hochschule / Uni	Studentenanzahl
HTW Dresden:	5100
TU Dresden:	36000
Palucca Schule Dresden:	140

Abbildung 2-16: Einfache Tabelle mit Joomla! erstellt

Das *table*-Element beschreibt im Allgemeinen die gesamte Tabelle und kann, wie auch die anderen Elemente, durch CSS formatiert werden.

Das *tr*-Element innerhalb einer Tabelle beschreibt eine Tabellenzeile und die *th*- und *td*-Elemente jeweils eine Zelle. *Th*-Elemente werden dafür verwendet, um Überschriften innerhalb einer Tabelle zu kennzeichnen. *Td*-Elemente dagegen beinhalten die eigentlichen Daten der Tabelle. Im oberen Beispiel sind *th*-Elemente mit einer grauen und *td*-Elemente mit einer weißen Hintergrundfarbe zu sehen.

In Bezug auf die Barrierefreiheit sind besonders *th*-Elemente von großer Bedeutung. Durch diese können auch Screenreader die eigentlichen Nutzdaten besser von den Beschreibungen der Tabelle trennen. Dies wäre bei ausschließlicher Nutzung von *td*-Elementen nicht möglich.

Bei der Erstellung einer Tabelle in einem Joomla! Beitrag ist das Einfügen eines *th*-Elementes jedoch nicht möglich. Nur durch eine manuelle Änderung im HTML-Code ist das Hinzufügen dieses Elementes möglich.

Damit komplexe Tabellen mit viel Inhalt nicht unübersichtlich werden und Screenreader damit gut umgehen können, stehen weitere Elemente zur Strukturierung einer Tabelle zur Verfügung. Im Unterschied zur einfachen Tabelle kann eine Komplexere in drei Bereiche aufgeteilt werden.

Für einen Kopfbereich wird das *thead*-, für einen Datenbereich das *tbody*- und für einen Fußbereich das *tfoot*-Element benötigt. Die Tabellen werden dadurch übersichtlicher und beim Ausdrucken der HTML-Seite werden Kopf- und Fußbereich bei jeder neuen Seite wiederholt. In Joomla! werden bei der Erstellung von Tabellen automatisch alle Inhalte in den Inhaltsbereich eingefügt. Nachträglich kann jedoch in den Eigenschaften jeder Zeile ein anderer Bereich zugewiesen werden.

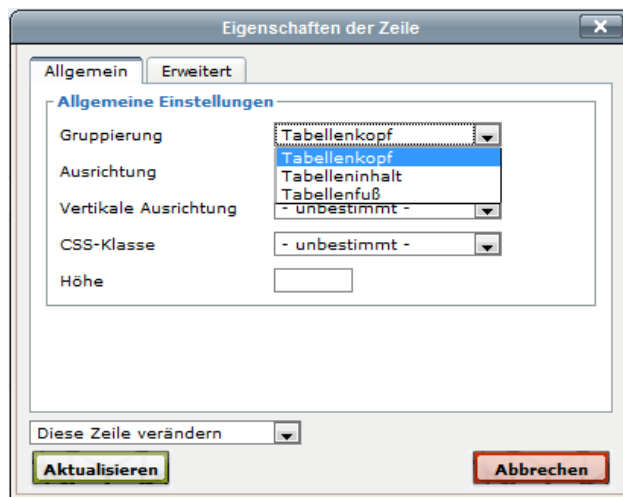


Abbildung 2-17: Einstellungen für Eigenschaften der Zeile in Joomla!

Überschriften und die Beschreibung einer Tabelle werden über die Elemente *caption* und *summary* definiert.

```
<table summary="Die Tabelle sagt aus, dass die TU Dresden die größte  
Anzahl an Studenten hat und die Palucca Schule Dresden die Wenigsten.">  
  <caption>Anzahl der Studenten an den Hochschulen in Dresden</caption>  
  <tr> ...
```

Das *caption*-Element wird für Überschriften großer Tabellen verwendet. Eine Alternative dazu wäre die Platzierung einer Überschrift zum Beispiel in Form von `<h2>Tabellenüberschrift</h2>` direkt vor der Tabelle. Der Screenreader-Nutzer könnte dadurch direkt von einer Überschrift zur Nächsten springen.

Das *summary*-Attribut ist für den Benutzer nicht direkt sichtbar. Der Zweck dieses Attributes ist die Zusammenfassung des Inhaltes des Tabellenlayouts für einen Screenreader. Der Screenreader-Nutzer kann sich im Vorfeld darüber informieren, worum es in der Tabelle geht, bevor er sich alle Informationen vorlesen lässt.

Auch in Joomla! ist es möglich, bei der Tabellenerstellung im Backend eine Überschrift und eine Zusammenfassung anzugeben.

Für eine barrierefreie Webseite ist es trotzdem vorteilhafter, auf komplexe Tabellen zu verzichten. Durch die Aufteilung einer komplexen Tabelle in mehrere Einzeltabellen ist es für Nutzer mit einer Behinderung wesentlich einfacher, die Inhalte zu erfassen.

2.7 Multimedia

2.7.1 Alternativtexte bei Bildern

Prinzip 1. Wahrnehmbarkeit - Richtlinie 1.1 Textalternativen: Stellen Sie Textalternativen für alle Nicht-Text-Inhalte zur Verfügung, so dass diese in andere vom Benutzer benötigte Formen geändert werden können, wie zum Beispiel Großschrift, Braille, Symbole oder einfachere Sprache.

Auch bei der Erstellung von Inhalten muss auf die Barrierefreiheit geachtet werden. Für Webseitenbesucher, die keine Bilder sehen können oder bei denen der Browser keine Bilder unterstützt, sind alt-Texte eine textliche Alternative zu den in Bildern enthaltenen Informationen. Außerdem erscheint dieser Text, sobald das Bild aus irgendeinem Grund nicht angezeigt werden kann. Für Suchmaschinen sind sie ebenfalls sehr vorteilhaft, da diese nur die Alternativtexte in ihre Datenbank aufnehmen, nicht aber die eigentlichen Bildinformationen sehen können. Ein gut formulierter alt-Text kann die Platzierung in einer Suchmaschine positiv beeinflussen. Alternativtexte müssen sowohl vom Entwickler, als auch vom Redakteur beim Hinzufügen eines Bildes korrekt angegeben werden.

Solche Texte sollten einfach, kurz und aussagekräftig formuliert sein. In alt-Texten sollte keine Vermischung unterschiedlicher Sprachen, zum Beispiel Deutsch und Englisch, erfolgen. In Bildern wo keine Informationen enthalten sind, zum Beispiel Grafiken für Aufzählungen, müssen keine Alternativtexte angegeben werden. Das *alt*-Attribut sollte dann jedoch nicht komplett weggelassen, sondern folgendes geschrieben werden:

```

```

Wenn das komplette Attribut nicht angegeben ist, muss der Browser auf eine andere Art versuchen, das Bild gegebenenfalls zu ersetzen. Entweder wird in diesem Fall der Dateiname oder ein Platzhalter angezeigt, was sich zum Beispiel bei Screenreadern seltsam anhören würde und zum Problem führen kann.

Beim Einfügen eines Bildes in einem Beitrag in Joomla! wird der Redakteur aufgefordert, den Pfad des Bildes (Adresse), den Alternativtext und weitere optionale Parameter zu setzen.

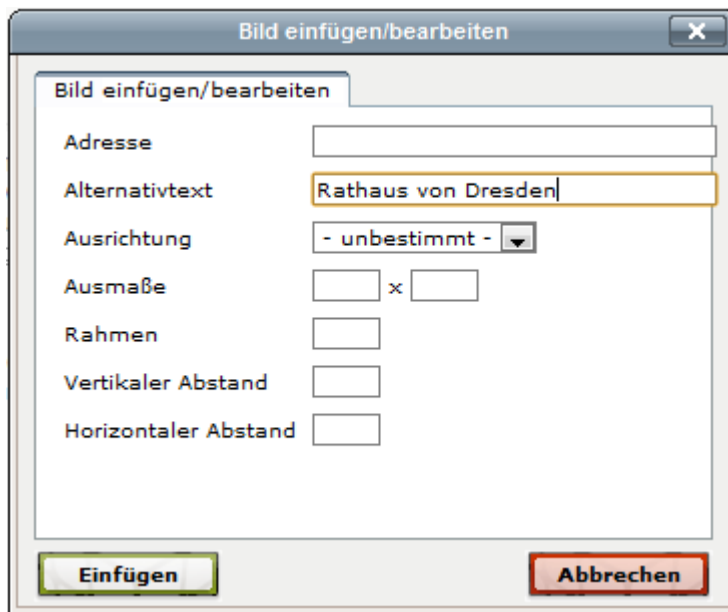


Abbildung 2-18: Bild einfügen/bearbeiten in einem Beitrag

Nachdem das Bild in den Beitrag eingefügt wurde, erscheint im Quellcode der Webseite zum Beispiel folgendes:

```

```

2.7.2 Imagemaps

Imagemaps sind Grafiken, in denen unterschiedliche Links untergebracht sind. Die Links werden als Kreise, Rechtecke oder freie Flächen definiert. Oft werden sie in Landkarten angewendet, um beispielsweise wie in der folgenden Abbildung durch definierte Links zu den entsprechenden Seiten der Kontinente zu gelangen. [Wikipedia 2010 b]



Abbildung 2-19: Beispiel einer Imagemap - Links zu den einzelnen Kontinenten

Eine Imagemap wird durch ein Bild mit der Angabe eines Attributes *usemap* definiert, das auf die Imagemap verweist.

```

```

Die eigentliche Imagemap besteht aus dem *map*-Tag, inklusive des Namens der Map, und aus den einzelnen *area*-Tags. Die *area*-Tags definieren die Felder, die ausgewählt werden können. Dabei definiert sich eine *area* durch die Attribute Verweisziel, Koordinaten beispielsweise ein rechteckiger Bereich und Titel.

```
<map name="mapname">
  <area href=http://www.afrika.de/ shape="rect" coords="10,200,60,220"
    title="Afrika" />
</map>
```

Um die Verweise jedem Nutzer zugänglich zu machen, müssen alle Funktionen ohne Maus bedienbar und alle Links einer Navigation zusätzlich als Textlinks zur Verfügung stehen. [Hellbusch 2005]

In Joomla! gibt es keine zusätzlichen Erweiterungen, um Imagemaps in die Webseite einzufügen. Der Webentwickler muss selbstständig die entsprechenden Codezeilen der HTML-Datei hinzufügen.

2.7.3 Audio- und Videodateien

Prinzip 1. Wahrnehmbarkeit – Richtlinie 1.2 Zeitbasierte Medien: Stellen Sie Alternativen für zeitbasierte Medien zur Verfügung.

In den letzten Jahren hat sich die Möglichkeit stark verbessert, Audio- und Videodateien im Web abspielen zu können. Durch die große Bandbreite der Datenübertragung ist es heute zum Standard geworden, multimediale Inhalte auf Webseiten anzuzeigen bzw. als Download bereitzustellen. Ein Vorteil für Menschen mit einer Lese- oder Rechtschreibschwäche bieten daher sinnvoll eingesetzte Audiodateien. Diese unterstützen Nutzer bei der Aufnahme der angebotenen Informationen auf der Webseite.

Für schwerhörige oder gehörlose Nutzer ist die Bereitstellung von Gebärdensprachenvideos sinnvoll. Zusätzlich ist es aber auch ratsam, alle Audio- und Videoinhalte mit einem kurzen Alternativtext oder mit Untertiteln anzubieten.

Für blinde Menschen kann der Zugang zu visuellen Inhalten mit Hilfe einer zusätzlichen Audiodatei ermöglicht werden. Ein Sprecher erläutert in den Dialogpausen des Filmes die Inhalte. [Hellbusch 2005]

Diese wichtigen Unterstützungen für betroffene Personen müssen aber unabhängig von Joomla! erstellt und der Audio- oder Videodatei separat hinzugefügt werden. Mit Joomla! ist es nur möglich, multimediale Inhalte in die Webseite einzufügen.

2.8 Fazit

Für Joomla! gibt es aktuell bereits zahlreiche Erweiterungen, die die Entwicklung einer barrierefreien Webseite unterstützen. Zusätzlich sind vom Entwickler jedoch einige Anpassungen vorzunehmen.

Barrierefreie Webseiten lassen sich durch Joomla! aber nicht automatisiert erstellen. Es erfordert nach wie vor die Mitarbeit mehrerer Beteiligter, wie zum Beispiel des Webseitenentwicklers oder auch Redakteurs. Die Grundlage für eine barrierefreie und standardkonforme Webseite ist immer das verwendete Template von Joomla!. Beim Entwickeln eines Templates ist besonders auf den Einsatz von standardkonformem Code und die Trennung von Layout und Inhalt zu achten. Weiterhin sollten keine Layouttabellen genutzt werden. Eine semantisch und inhaltlich logische Struktur sollte ebenfalls berücksichtigt werden. Außerdem sind für eine zugängliche Webseite ein skalierbares Layout, skalierbare Schriften und eine gute Farbwahl von großer Bedeutung.

Mit dem *Beez*-Template von Joomla! steht dem Entwickler bereits ein gut durchdachtes Template zur Verfügung, was viele Punkte der Barrierefreiheit erfüllt. Es schafft eine gute Grundlage für die Erstellung einer für alle zugänglichen Webseite. Unter anderem ist bereits in diesem Template eine für Screenreader-Nutzer sinnvolle Skiplink-Navigation vorhanden und kann in das eigene Webprojekt übernommen werden.

Um eine zugängliche Webseite zu erstellen, sind neben dem Entwickler auch Redakteure gefordert, zum Beispiel um sinnvolle Alternativtexte zu vergeben. Damit auch Personen ohne HTML-Kenntnisse barrierefreie Inhalte problemlos hinzufügen können, ist die Verwendung eines Content-Management-Systems wie Joomla! sehr hilfreich. Über Texteditoren können die Inhalte eingegeben, formatiert (fett, kursiv oder als Überschrift) und anschließend in validen HTML-Code umgewandelt werden.

Um Joomla! bei der Erstellung von barrierefreien Webseiten zu verbessern, ist besonders eine Optimierung in den Erweiterungen notwendig.

3 Projektplanung und grafische Gestaltung des Webprojekts

In diesem Kapitel wird der Entwurf des Webseitenprojekts www.museum-bewerten.de mit dem Content-Management-System Joomla! beschrieben.

Da es sich bei diesem Webseitenprojekt um eine komplette Neuentwicklung handelt und die Auftraggeberin zu Beginn nur einen Businessplan zur Verfügung gestellt hat, musste der Entwurf komplett von mir erstellt werden. In den folgenden Abschnitten werden die Vorgaben und Zielgruppen des Webprojekts und die eingesetzten Werkzeuge kurz vorgestellt. Außerdem wird ein Einblick darüber gegeben, wie die Struktur und grafische Gestaltung der Webseite aussieht.

3.1 Vorgaben und Zielgruppe der Webseite

Die Idee und der Entwurf für dieses Projekt wurde von der Museologin Julia Ritter aus Leipzig entwickelt. Sie möchte mit diesem Internetportal eine Geschäftsidee verwirklichen und speziell Museen in Deutschland damit ansprechen.

Die zu entwickelnde Webseite soll ein Bewertungsportal beinhalten, mit dem jeder Besucher eines Museums die Möglichkeit hat, eine Bewertung für jedes einzelne Museum durchzuführen. Mit dieser Seite können zum einen Besucher ihre Meinung über ein Museum abgeben und zum anderen können Privatpersonen, die einen Museumsbesuch planen, sich im Vorfeld die jeweiligen Bewertungen zusammengefasst als Durchschnittsnote anzeigen lassen.

Für Museen hat dieses Internetportal den Vorteil, dass sie über einen kostenpflichtigen Zugang eine wissenschaftliche Evaluation basierend auf den abgegebenen Bewertungen ihres Museums einsehen können. Diese Auswertung für die einzelnen Museen ist hierbei viel detaillierter, als für Besucher der Webseite. Die Museen können sich dadurch in den jeweiligen bewerteten Kategorien, wie zum Beispiel Ausstellung, Leistung oder Service, gezielt verbessern und weiterentwickeln. Um dieses Ziel zu erreichen, sollten Besucher eine ehrliche Bewertung abgeben. Nur durch eine konstruktive Meinung kann sich das Museum auf die Wünsche und Vorstellungen der Besucher einstellen.

Die Webseite muss so aufgebaut sein, dass sich jeder Besucher sofort zurechtfindet, die gewünschten Informationen so schnell wie möglich erhält, um keinesfalls das Interesse durch schlechte Benutzerführung zu verlieren. Das Bewertungsportal muss eine breite Benutzerschicht ansprechen. Ältere und jüngere Menschen müssen sich gleichermaßen gut zurechtfinden

können. Die Zielgruppe kann prinzipiell in zwei Bereiche eingeteilt werden: zum einen in Besucher und zum anderen in Mitarbeiter oder Geschäftsführer von Museen. Die Motivation der Besucher ist allgemeine Bewertungen über die Museen zu erfahren oder aber ein bereits besuchtes Museum zu bewerten. Für Museen ist es dagegen sehr nützlich, eine ausführliche wissenschaftliche Evaluation ihres Museums zu bekommen.

Die Webseite soll schlicht und modern gestaltet werden. Auf eine klare Aufteilung und eine gute Benutzerfreundlichkeit ist zu achten. Die Nutzer sollen auf dieser Webseite durch wenige „Klicks“ schnell zum Ziel gelangen. Es ist davon auszugehen, dass eine durchschnittliche Erfahrung mit der Bedienung von Browsern und Webseiten bei den Nutzern vorhanden ist. Trotzdem soll der Aufbau einfach und logisch strukturiert sein.

Die komplette Planung, Gestaltung und Umsetzung der Webseite ist ein Bestandteil dieser Arbeit. Für den Prototyp ist vorgesehen, dass alle relevanten Funktionen für die Suche und die Bewertung verfügbar sind. Die komplette grafische Gestaltung soll nach der Abnahme des Prototyps nochmals überarbeitet werden.

3.2 Benutzte Werkzeuge

Für die Umsetzung der Webseite gab es von der Auftraggeberin keinerlei Vorgaben bezüglich anzuwendender Entwicklungswerkzeuge oder Technologien. Einzig der Wunsch nach geringen Kosten führte zur Suche nach geeigneten freien Entwicklungswerkzeugen. Mit Joomla! wurde ein passendes Open Source Content-Management-System gefunden, das auf der freien Datenbank MySQL und der weit verbreiteten Scriptsprache PHP basiert. Ebenfalls positiv bei der Nutzung dieses CMS ist die einfache Handhabung. Die Einarbeitungszeit in dieses System ist relativ gering. Außerdem können Redakteure durch eine kurze Anleitung sehr schnell eigene Beiträge auf der Webseite veröffentlichen. Jedoch bietet Joomla! nicht für jede Aufgabe eine passende Erweiterung. Aus diesem Grund werden in diesem Projekt eigene Module bzw. Komponenten, gerade für die Bewertung von Museen, entwickelt.

Zusätzlich zu dem CMS Joomla! wird ein Webserver, ein Dateimanager mit integriertem FTP-Client, ein Grafikprogramm, ein Texteditor und ein Webbrowser benötigt.

Für den Entwurf der Webseite bzw. des Templates wird das Grafikprogramm *GIMP 2.6.10*²³ verwendet. Dieses kostenlose und freie Bildbearbeitungsprogramm steht unter der GNU

²³ <http://www.gimp.org/>

General Public License (GPL). Damit können einzelne Bilder bearbeitet und abgespeichert werden.

Um Joomla! lokal auf dem Computer nutzen zu können, wird *WAMP 5*²⁴ installiert. Dieses Paket ist ein auf Windows basierender Webserver mit PHP und MySQL Unterstützung. Dadurch ist es möglich, auch ohne einen Internetzugang die Webseite mit Joomla! zu bearbeiten und zu testen.

Als Dateimanager und FTP-Client dient die Shareware-Software *TotalCommander*²⁵. Das Programm bietet sehr nützliche Funktionen, wie zum Beispiel eine erweiterte Suchfunktion, Dateivergleich nach Inhalt oder auch einen integrierten FTP-Client, mit dem die Daten auf einen Server übertragen werden können.

Der Text-Editor *Notepad++*²⁶ wird für die Programmieraufgaben der Webseite verwendet. Mit diesem ebenfalls unter GPL lizenzierten Editor kann verschiedenster Quellcode zum Beispiel HTML, CSS, PHP und JavaScript teilweise mit sehr guter Editorunterstützung, wie Syntaxhervorhebung, bearbeitet werden.

Während der Erstellung der Webseite wird hauptsächlich mit dem Webbrowser *Google Chrome 6.0* gearbeitet. Um die korrekte Darstellung der Seite zu kontrollieren, wird neben diesem Browser auch *Mozilla Firefox 3.6.8*, *Opera 10* und der *Internet Explorer 8* verwendet. Für den *Mozilla Firefox* stehen unter anderem auch nützliche Erweiterungen für Webseitenentwickler, wie zum Beispiel *Firebug*²⁷, zur Verfügung.

3.3 Inhalte und Funktionen der Webseite

Zu Beginn der Projektplanung wurden die wichtigsten Inhalte und Funktionen der Webseite mit der Auftraggeberin besprochen, welche bei der Veröffentlichung des Prototyps angeboten werden sollen. Die Hauptaufgabe dieses Webprojekts ist das Suchen und Bewerten von Museen. Die Suchfunktion ist eine der wichtigsten Komponenten dieser Webseite. Diese wird auf jeder Seite an der gleichen Position angezeigt. Nach einer erfolgreichen Suche werden für den Nutzer in einer Detailansicht unter anderem der Museumsname, die Adresse, der Link zur Museumswebseite und eine einfache Bewertung für das Museum dargestellt. Durch einen

²⁴ <http://www.wampserver.com/en/>

²⁵ <http://www.ghisler.com/>

²⁶ <http://notepad-plus-plus.org/>

²⁷ <http://getfirebug.com/>

entsprechenden Link soll der Fragebogen für eine neue Bewertung des Museums aufgerufen werden. Mit Hilfe dieses Fragebogens werden systematisch alle wichtigen und relevanten Details, unterteilt in verschiedene Kategorien, abgefragt. Da die Nutzergruppe sehr breit gefächert ist, sollte die Webseite für alle Nutzer sehr gut bedienbar sein.

Auf der Startseite werden unter anderem aktuelle Neuigkeiten zum Bewertungsportal, allgemeine Informationen über Museen und zusätzlich ein *Museum des Monats* angezeigt. Neben der Hauptnavigation, in dem die Links *Unsere Philosophie*, *Infobereich für Museen*, *Museum hinzufügen* und *Empfehlen Sie uns weiter* zu finden sind, ist auch ein Loginformular vorgesehen. Die Anmeldung eines Nutzers ist notwendig, um ein neues Museum hinzufügen zu können. Museen können sich mit ihren kostenpflichtigen Zugangsdaten ebenfalls einloggen und die vollständige Evaluation ihres Museums ansehen.

Die Bezeichnungen für die Menüpunkte werden zum Teil durch eine „aktive Formulierung“ bestimmt. Zum Beispiel klingt *Empfehlen Sie uns weiter* etwas frischer als *Weiterempfehlen*.

Die Inhalte und Funktionen werden mediengerecht und den Gewohnheiten der Nutzer entsprechend aufgearbeitet sein. Alle Texte werden verständlich und kurz formuliert sein. Für eine gute Zugänglichkeit ist es besonders wichtig, eine den potenziellen Benutzern angemessene Sprache einzusetzen. Verwendete Fachbegriffe oder Fremdwörter werden dem Benutzer ausführlich erklärt.

Damit die Webseite auch gut für behinderte Menschen nutzbar ist, wird auf spezielle Medien, wie Videos, Animationen oder Flashanwendungen, verzichtet. Um den Gesamteindruck der Seite zu verbessern, sind vereinzelt Fotografien vorgesehen.

3.4 Strukturierung der Webseite

Eine klare und übersichtliche Struktur der Webseite kann das schnelle Auffinden von Informationen sicherstellen. Das Ziel eines Webangebotes ist es, dass Inhalt, Navigation, Funktion, Kommunikation und Interaktion so zu gestalten sind, dass Benutzer sie verstehen und zielgerichtet nutzen können. [Hellbusch 2005] Durch eine gute Benutzerfreundlichkeit (Usability) kann gezielt auch die Barrierefreiheit unterstützt werden. Die gesamte Webseite mit all ihren Unterseiten sollte ein einheitliches grafisches Erscheinungsbild besitzen.

Die Möglichkeiten, wie man Layouts strukturieren kann, sind nahezu unendlich. Da es sich um eine sehr große Zielgruppe handelt, sollte die Struktur bzw. das Layout logisch gegliedert werden. Die Anordnung der einzelnen Bereiche sollte an andere bereits gewohnte Layouts

angelehnt werden. Nutzer einer Webseite haben in den meisten Fällen eine gewisse Erwartungshaltung an die Seite. Das Logo befindet sich dabei vorwiegend oben links, die Navigation horizontal im oberen Bereich oder vertikal in der linken Spalte. Der Inhalt wird typischerweise mittig in der Webseite platziert.

Im folgenden Abschnitt wird ausschließlich das Layout der Startseite kurz erläutert. Da die Struktur der Unterseiten nur minimal im Inhaltsbereich von der Startseite abweicht, wird auf die Beschreibung dieser Seiten verzichtet.

3.4.1 Startseite der Webseite

Die Startseite ist der Einstiegspunkt zu einem Webauftritt und ist damit die am häufigsten aufgerufene Seite. Auf dieser sollte der Nutzer einen Überblick bekommen, welche Informationen und Funktionen angeboten werden. Ziel war es außerdem, dass beim Betrachten dieser Seite sofort beim Nutzer eine gewisse Neugier geweckt wird. Um diese positive Wirkung zu erzielen, muss im Vorfeld gut geplant werden, wohin welche Bereiche platziert werden.

Für die Strukturierung dieses Webprojekts wurden zu Beginn zwei grobe Entwürfe angefertigt, die in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt sind.

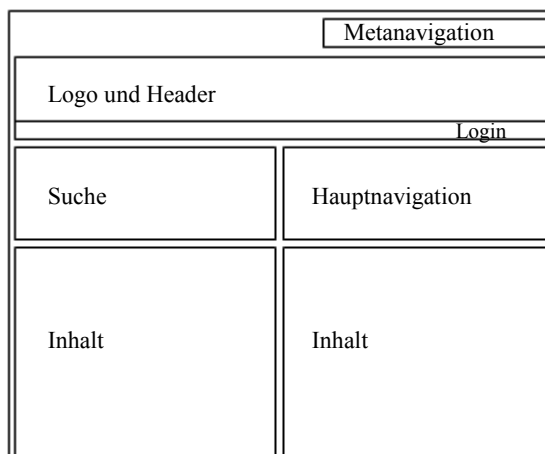


Abbildung 3-1: Erster Entwurf des Layouts

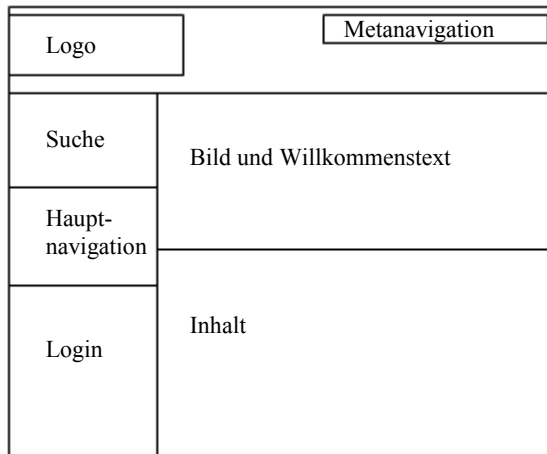


Abbildung 3-2: Zweiter Entwurf des Layouts

Zu Beginn der Planungsphase wurde sich gemeinsam mit der Auftraggeberin für den zweiten Entwurf entschieden. Es handelt sich hierbei um eine schlichte und überschaubare zweispaltige Struktur, wobei der Inhalt und die Navigation der Seite klar voneinander getrennt sind. Die Webseite wird so gestaltet, dass sich das Logo an erster Stelle oben links befindet. Dadurch ist schneller erkennbar, auf welcher Seite man sich befindet bzw. von wem diese Seite ist.

Weiterhin werden im linken Seitenbereich das Suchformular, die Hauptnavigation und der Loginbereich zu finden sein. Die Reihenfolge dieser Bereiche ist mit ihrer Priorität auf der Webseite gleich zu setzen.

Die Metanavigation wird im oberen Bereich angeordnet. Weil sich in dieser Navigation der Menüpunkt *Hilfe* befindet und dieser sehr wichtig für eine barrierefreie Nutzung ist, wird diese Navigation nicht wie üblich im unteren, sondern im oberen Teil der Webseite platziert.

Um diese Webseite interessanter zu gestalten, werden im Inhaltsbereich auf der Startseite zwei Themenbereiche *Museum des Monats* und *Neuigkeiten* angezeigt. Hier werden in unterschiedlichen Zyklen wechselnde Informationen zu sehen sein, die manuell eingepflegt werden müssen. Dadurch haben Benutzer den Eindruck, dass die Webseite auch tatsächlich gepflegt wird. Diese zwei unterschiedlichen Bereiche sollen den Benutzer animieren, sich näher mit der Webseite zu beschäftigen. Durch den Bereich *Museum des Monats* soll der Betrachter dazu bewegt werden, gegebenenfalls nach weiteren Museen zu suchen oder bereits besuchte Museen zu bewerten.

Über dem Inhaltsbereich soll eine einladende Fotografie und ein Willkommenstext platziert werden. Eine der wichtigsten Aufgaben der Startseite ist dieser Text, weil darin kurz beschrieben wird, was das Anliegen der Webseite an den Benutzer ist.

Wie bereits erwähnt, spiegelt sich die Struktur der Startseite in allen Unterseiten wieder. Zum Zweck der Übersichtlichkeit und einer guten Orientierung behalten alle Bereiche ihre Positionen bei. Benutzer der Webseite sollen sich dadurch schnell zurechtfinden können und dabei nicht die Orientierung verlieren.

3.4.2 Navigation der Webseite

Neben einer gut strukturierten Webseite hilft auch eine übersichtliche Navigation, um Inhalte besser zu finden. Damit eine benutzerfreundliche Bedienung und eine Barrierefreiheit gewährleistet werden kann, ist es notwendig, die Navigation auf der gesamten Webseite immer an der gleichen Position anzuzeigen. Neben der Anordnung der Navigation ist eine einfache Bedienung durch ein übersichtliches Menü und einer verständlichen Beschriftung der Menüpunkte sicherzustellen. Die Navigation sollte nicht mehr als sieben Menüpunkte beinhalten. Gerade für Screenreader-Nutzer ist es zur Orientierung von Vorteil, wenn hier nicht zu viele Menüpunkte angeboten werden, da sich die Nutzer die einzelnen Punkte zunächst anhören und merken müssen.

Eine Navigation muss auch ohne eine grafische Gestaltung erkennbar und handhabbar sein, zum Beispiel durch Nutzer, die einen Textbrowser benutzen. Ebenfalls muss für die Zielgruppen, die beispielsweise die Webseite ausschließlich mit einer Tastatur benutzen, jederzeit visuell sichtbar sein, auf welchem Element sich gerade der Fokus befindet.

Für diese Webseite sind verschiedene Navigationsbereiche vorgesehen. Die Hauptnavigation wird als vertikales Menü in der linken Spalte platziert. Da die Suche mit anschließender Bewertung eines Museums jedoch die wichtigste Funktion dieser Webseite ist, wird die Hauptnavigation unter dem Suchformular platziert. Es wird damit die Höchstpriorität der Suchfunktion unterstrichen, indem diese gleich oben links auf der Seite als Erstes gefunden werden kann. Die vertikale Navigation ist die häufigste Variante eines Menü-Layouts, die im Web benutzt wird. Die vertikale Anordnung der Navigationspunkte bietet eine hohe Benutzerfreundlichkeit, weil sie von Nutzern meist an dieser Stelle erwartet wird. [Designerzone 2010]

Eine horizontale Hauptnavigation wäre bei dieser Webseite nicht möglich gewesen, weil die Beschriftung der Menüpunkte aus mindestens zwei Wörtern besteht und somit die Breite der Seite nicht ausreichend gewesen wäre, um alle Menüpunkte anzuzeigen.

Die Metanavigation befindet sich meistens im oberen oder unteren Bereich einer Webseite. Es wurde sich dafür entschieden, dass diese Navigation mit den Menüpunkten *Startseite*, *Hilfe*, *Kontakt*, *Impressum* und *AGBs* im oberen Bereich als horizontales Menü platziert wird. Horizontale Navigationen haben den Vorteil, dass sie sehr platzsparend sind. Sie benötigen meist nur eine Höhe von ca. 30 Pixel. Die in der Navigation befindlichen Menüpunkte sollen in ihrem Aussehen sehr einfach dargestellt werden. In analoger Weise zur Hauptnavigation besteht die Metanavigation ausschließlich aus nur einer Menüebene. Das bedeutet, dass die Benutzerführung sehr einfach gehalten werden soll und für diese Navigation keine Unterpunkte vorgesehen sind.

Um die Webseite effektiv und barrierefrei zu gestalten, werden sogenannte Skiplinks verwendet. Wie bereits im Kapitel 2.3.4 beschrieben, können Nutzer mit diesen Links Bereiche wie die Navigation der Webseite überspringen, um schneller zu interessanten Informationen zu gelangen. Besonders für Nutzer eines Screenreaders verbessert die Skiplink-Navigation die Benutzerfreundlichkeit. Durch die Positionierung im oberen Bereich der Webseite, werden die enthaltenen Sprungmarken von einem Screenreader als Erstes vorgelesen. Diese Navigation ist für einen normalen Nutzer zunächst nicht sichtbar. Durch das Betätigen der Tabulatortaste werden die einzelnen Links nacheinander sichtbar und durch das Betätigen der Entertaste gelangt man zum jeweiligen Inhalt, mit dem dieser Link verbunden wurde.



Abbildung 3-3: Beispiel einer Skiplink-Navigation

Auf der Webseite sind Navigationshilfen vorgesehen, um die Orientierung zu erleichtern. Durch einen Mausklick auf das Logo im oberen linken Bereich soll die Startseite aufgerufen werden.

Es besteht die Möglichkeit, dass Nutzer eine solche Standardfunktion nicht kennen, daher ist in der Metanavigation ein zusätzlicher Menüpunkt *Startseite* vorgesehen.

Unter dem Menüpunkt *Hilfe* werden unter anderem die verschiedenen Tastaturkürzel angezeigt, die in dieser Webseite verwendet werden, um bestimmte Funktionen ausführen oder Webseitenelemente besser erreichen zu können. Vom Entwickler wird festgelegt, welche Taste welche Funktion ausführt. Jedoch kann die Benutzung einer Taste in Kombination mit einer Umschalttaste (Alt, Strg, ...) von Browser zu Browser unterschiedlich sein. Weiterhin muss beachtet werden, dass unter Umständen in textbasierten Browsern, wie beispielsweise Lynx, keine Tastaturkürzel unterstützt werden. Die Unterstützung von Textbrowsern ist deshalb notwendig, weil diese immer noch oft von behinderten Nutzern verwendet werden.

3.5 Grafische Gestaltung der Webseite

Natürlich muss man bei der barrierefreien Gestaltung einer Webseite auf ein ansprechendes und gutes Aussehen nicht verzichten. Das wichtigste bei der Erstellung ist das Konzept der Trennung von Inhalt (HTML) und Layout bzw. Gestaltung (CSS). Durch diese Trennung können Benutzer die Gestaltung ihren Bedürfnissen besser anpassen. Generell sollte bei der Gestaltung einer Webseite darauf geachtet werden, dass diese für so viele Nutzer wie möglich nutzbar ist. Durch den Einsatz von Stylesheets ist es möglich, die Webseite in unterschiedlichen Layouts darzustellen. Zusätzlich besteht auf barrierefreien Webseiten oftmals die Option, dass die farbliche Darstellung und die Positionierung der Elemente auf der Seite durch einen entsprechenden Link verändert werden kann. Mit dem Einsatz von Style-Alternativen ist es unter anderem möglich, die Webseite kontrastreicher darzustellen. Menschen mit einer Farbfehlsichtigkeit können somit verschiedene Elemente der Webseite besser wahrnehmen.

Die gesamte Gestaltung einer Webseite hängt von ihrer Zielgruppe, ihrem Zweck und ihrer Funktionalität ab. Für einen hohen Wiedererkennungswert ist es besonders wichtig, dass die Seite in einer einheitlichen grafischen Gestaltung präsentiert wird. Eine gute Gestaltung unterstützt den Benutzer bei der Auffindung von Informationen, sowie der Navigation und Bedienung von einzelnen Funktionen. Durch gut durchdachte grafische Hinweise kann der Nutzer bei der Orientierung auf der Webseite unterstützt werden. Die grafische Gestaltung vermittelt dem Besucher eine bestimmte Stimmung und Qualität der Webseite. Durch den ersten Blick auf die Webseite kann ein Besucher dazu bewegt werden, länger auf der Seite zu bleiben.

3.5.1 Farbauswahl

Bei der Auswahl einer Farbpalette gab es seitens der Auftraggeberin zunächst keine Vorgaben. Deshalb wurden mehrere Layoutentwürfe mit unterschiedlichen Farbkombinationen entwickelt und zur Diskussion gestellt. Letztendlich entschied sich die Auftraggeberin für das Layout mit der Farbe Orange als Basisfarbe. Orange ist eine harmonische aber trotzdem kontrastreiche Farbe. Sie strahlt Aktivität und Kreativität aus. Außerdem wurden noch weitere Farben in verschiedenen Helligkeitstönen dieser Farbe festgelegt.

Neben Orange fiel die Wahl außerdem auf Weiß und einen hellen Grauton als Hintergrund. Durch diese hellen Hintergrundfarben wirkt die Webseite klar und seriös.

Jeder Text, bis auf Linktexte, die in Orange hervorgehoben werden sollen, wird in schwarzer Farbe auf der Seite dargestellt. Die benötigten Seitenelemente und -bereiche mit zugehöriger Farbe werden in der folgenden Tabelle aufgelistet:





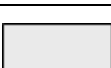
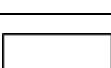
	#ff6101	Hintergrund (Suche) Links, aktive Links
	#fe951c	Hintergrund (Suche)
	#000000	Überschriften, Fließtext
	#cccccc	Button
	#eaeaea	Hintergrund (linke Spalte)
	#ffffff	Hintergrund (Inhalt)

Tabelle 3-1: Farben für die Webseite

Werden Menüpunkte und Links durch den Nutzer ausgewählt, sollen diese nicht nur durch eine andere Farbe angedeutet, sondern eventuell auch der Text der entsprechenden Elemente fett oder unterstrichen hervorgehoben werden. Das gleiche gilt bei einem „aktiven“ Element.

Bezugnahmen auf eine Farbe, wie zum Beispiel „Klicken Sie in die grüne Box!“, werden nicht eingesetzt, weil Nutzer mit einer Farbfehlsichtigkeit wegen gegebener Behinderung diese Anweisung unter Umständen nicht ausführen können.

3.5.2 Typografie

Das wichtigste auf einer Webseite ist die Kommunikation mit dem Nutzer. Dafür ist ein gut lesbarer Text sehr wichtig. Durch eine gut leserliche Schrift kann der Nutzer die Seite schneller erfassen. Eine einmalig festgelegte Schriftart sollte durchgängig auf der gesamten Webseite verwendet werden. Der moderate Einsatz verschiedener Schriftgrößen kann die Aufmerksamkeit auf wichtigen Inhalt lenken.

Bei dieser Webseite kommt die serifenlose Schriftart *Verdana* zum Einsatz. Hierbei handelt es sich um eine auf Bildschirmen gut lesbare Schrift. Auch bei einer sehr kleinen Schriftgröße ist der Text mit dieser Schriftart noch sehr gut lesbar.

Für Absätze wurde ein 1,5-facher Zeilenabstand festgelegt. Geringfügige Änderungen, beispielsweise in der Größe oder Farbe, können während der Umsetzung oder Nachbearbeitung nochmals durchgeführt werden.

3.5.3 Bildauswahl

Bilder können eine Webseite auflockern oder diese auch interessanter machen. Durch die richtige Auswahl von Bildern werden wichtige Informationen vermittelt, die für Besucher auch als eine Art Lesezeichen dienen können. Durch ansprechende Bilder fällt es dem Leser leichter, sich besser an Inhalte der Webseite zu erinnern. Alle Bilder sollten in einer guten Qualität und Größe auf der Webseite dargestellt werden. Um ein Gefühl von Professionalität und Ruhe zu vermitteln, sollten jedoch nicht zu viele verschiedene Bildgrößen verwendet werden. Deshalb ist es optimal drei bis fünf Formatgrößen festzulegen. [Jacobsen 2007] Um ein durchgängiges Design sicherzustellen, werden Inhalte, wie Texte oder Bilder, über ein entsprechendes Gestaltungsraster angeordnet. Ein Raster kann bei der Layoutgestaltung durch Hilfslinien in einem speziellen Layoutprogramm erstellt werden. Dadurch kann die gesamte Struktur der Webseite inklusive der Informationen und Bilder übersichtlich und strukturiert gestaltet werden. Die Webseite darf durch das Einfügen der Bilder nicht überladen wirken. Durch zu viele und zu große Bilder kann die Ladezeit einer Seite unnötig ansteigen.

Für die Startseite und die Unterseiten dieses Webprojekts ist jeweils oberhalb eines jeden Inhaltsbereiches eine entsprechende Fotografie vorgesehen. Diese soll stets thematisch zum Inhalt passen und in einem möglichst durchgängigen Stil sein. Alle Bilder werden farbige Fotografien sein und von der Auftraggeberin zur Verfügung gestellt.

4 Technische Umsetzung der Webseite

Nach dem Abschluss der Planungsarbeit mit der Entscheidung für einen der beiden Entwürfe zum Layout wurde die Webseite im Rahmen dieser Arbeit als Prototyp umgesetzt. In diesem Kapitel werden die durchgeführten Arbeitsschritte beschrieben, die für die Erstellung der Webseite mit dem CMS Joomla! nacheinander abgearbeitet werden mussten. Dabei werden aufgrund des Diplomthemas *Content-Management-Systeme für barrierefreie Webseiten* wesentliche Punkte besonders hervorgehoben, die für eine zugängliche Webseite wichtig sind.

4.1 Installation der Entwicklungsumgebung

Für die Entwicklung der Webseite wurde zu Beginn das CMS Joomla! 1.5 auf dem lokalen Rechner installiert. Die benötigten Installationsdateien können direkt von der Webseite von Joomla! ²⁸ heruntergeladen werden. Damit Joomla! lokal genutzt werden kann, musste zuerst *WAMP 5* installiert werden. *WAMP* unterstützt sowohl PHP als auch das von Joomla! verwendete Datenbanksystem MySQL.

In mehreren Schritten der Installation von Joomla! wurde zum Beispiel die Datenbank eingerichtet, die FTP-Zugangsdaten konfiguriert und die gewünschte Sprache festgelegt. Nachdem das System erfolgreich installiert wurde, konnten die ersten Arbeiten an der Webseite beginnen. Da das Template eine der wichtigsten Grundlagen einer barrierefreien Webseite ist, wird deshalb zunächst die Entwicklung des verwendeten Templates genauer beschrieben.

4.2 Entwicklung des Templates

Der grundlegende Aufbau eines Templates mit den dazugehörigen Dateien und Ordnern wurde bereits im Kapitel 2.2.1 *Beez-Template* erläutert. Um ein Template erstellen zu können, müssen zur Layoutdarstellung die PHP-Datei *index.php* und zur Formatierung der einzelnen Elemente die jeweiligen CSS-Dateien in den entsprechenden Verzeichnissen vorhanden sein.

Für die Entwicklung des Templates wurde das bereits erwähnte YAML-Framework genutzt. Das Framework schafft eine Grundlage für eine barrierefreie Webseite, die nach der Veröffentlichung für jeden zugänglich ist. YAML orientiert sich an den Webstandards und ist

²⁸ <http://www.joomla.de/download-joomla.html>

auf die Erstellung flexibler Layouts ausgerichtet. Grundlegende Navigationshilfen, wie die Skiplink-Navigation, sind bereits integriert. [YAML 2010]

4.2.1 YAML-Framework

Das *YAML*-Framework stellt Layoutvorlagen zur Verfügung, mit denen barrierefreie Webseiten erstellt werden können. Unter anderem werden auch die am meisten im Web verwendeten 2-spaltigen oder 3-spaltigen Layouts als Grundgerüst bereitgestellt. Alle Layouts werden in den gängigen Browsern, wie *Internet Explorer*, *Mozilla Firefox*, *Google Chrome* oder *Opera*, fehlerfrei angezeigt.

Bei dieser Webseite fiel die Wahl auf ein 2-Spalten-Layout. Nach dem Download von *YAML* steht unter anderem der Ordner *yaml* und *examples* zur Verfügung. Diese Ordner beinhalten die Dateien, die zu einem mehrspaltigen Layout führen. Dazu wurde der Ordner *yaml* in das Grundverzeichnis des neu erstellten Joomla!-Templates kopiert. Dieser Ordner beinhaltet alle nötigen Basisdateien, die unter anderem auch verschiedene „Browserbugs“ beheben. Der Entwickler muss sich dadurch nicht um die Optimierung der Webseite für verschiedene Browser kümmern.

Zusätzlich wurden aus dem Ordner *examples* alle notwendigen HTML- und CSS-Dateien in das Grundverzeichnis kopiert. Der Dateiname und die jeweiligen Pfade können beliebig angepasst werden. Nachdem für die Entwicklung der Webseite weitere benötigte Ordner und Dateien hinzugefügt wurden, sieht die Verzeichnisstruktur wie folgt aus:

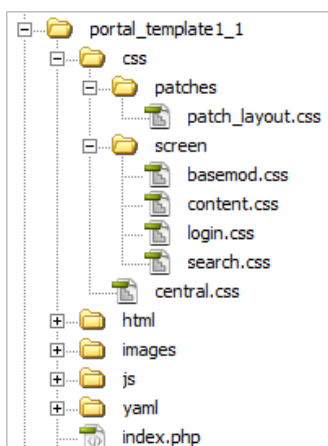


Abbildung 4-1: Verzeichnisstruktur für das Template

Die Datei *central.css* importiert alle Basis-Stylesheets aus dem Ordner *yaml* und weitere CSS-Dateien, welche für die Formatierung der Webseite notwendig sind. In der *basemod.css* wird die Gestaltungsvorlage für die Erstellung des Layouts festgelegt. Die *content.css* beinhaltet die Standardformatierung für alle Inhaltelemente, wie Links, Überschriften oder Aufzählungselemente. In der *patch_layout.css* werden CSS-Dateien aus dem Ordner *yaml* importiert, die im Vorfeld bereits einige „Browserbugs“ beheben. Zusätzlich können in allen genannten Dateien eigene Änderungen vorgenommen werden.

Die folgende Abbildung zeigt das unveränderte Layout des *YAML*-Frameworks vor der Anpassung an die eigene Layoutvorlage.

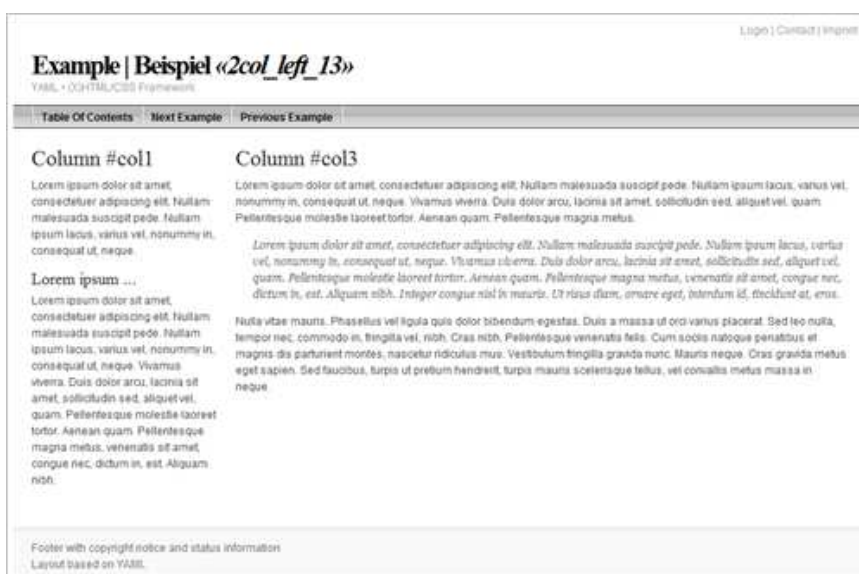


Abbildung 4-2: Beispielseite des *YAML*-Frameworks

Um die Layoutvorlage für das Template für Joomla! anzupassen, wurden folgende Änderungen in der *index.php* vorgenommen.

Damit die in Joomla! konfigurierte Sprache in der Webseite übernommen wird, wurden wie in Kapitel 2.4.1 *Sprachauszeichnungen* beschrieben, folgender Quellcode eingefügt.

```
<html ... xml:lang="<?php echo $this->language;?>" lang="<?php echo $this->language;?>">
```

Als zweites werden mit der Codezeile `<jdoc:include type="head" />` im *head*-Bereich unter anderem der Titel und weitere Metadaten der Seite aus den Einstellungen in Joomla! aufgerufen. Weiterhin wurde für die dynamische Pfadangabe der zu verwendenden CSS-Datei mit dem PHP-Aufruf `<?php echo $this->baseurl; ?>` das Joomla! Stammverzeichnis und mit `<?php echo $this->template; ?>` der Name des Templates ermittelt.

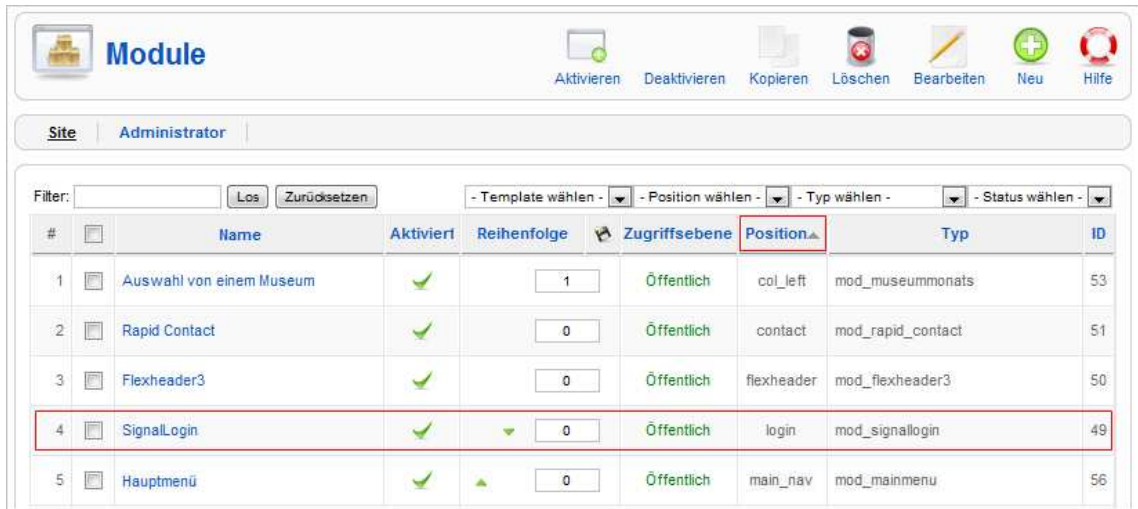
Außerdem wurden die in der Layoutvorlage von *YAML* bereits vorhandenen Sprungmarken im *body*-Bereich an die eigenen Bedürfnisse angepasst.

Die Änderungen in der Datei *index.php* werden im folgenden Quellcode rot hervorgehoben.

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN"
    "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
xml:lang="<?php echo $this->language;?>" lang="<?php echo
$this>language;?>">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8"/>
<jdoc:include type="head" />
<link rel="stylesheet" href="<?php echo $this->baseurl;?>/templates/
<?php echo $this->template;?>/css/central.css" type="text/css" />
</head>
<body>
    <ul id="skiplinks">
        <li><a class="skip" href="#suche">Direkt zur Suche</a></li>
        <li><a class="skip" href="#navigation">Direkt zur Navigation</a></li>
        ...
    </ul>
    <div class="page_margins"> ... </div>
</body>
</html>
```

Abschließend wurde in dieser Datei die Seite in die jeweiligen Bereiche durch die entsprechenden *div*-Elemente aufgeteilt. In den Bereichen innerhalb der Elemente wurden die Inhalte und Module der Webseite platziert. Die Integration der Joomla!-Module erfolgt über Befehle, die in den HTML-Code eingebettet sind. [Graf 2008] Das folgende Beispiel zeigt, wie das Modul *SignalLogin*, im entsprechenden *div*-Bereich der Webseite positioniert wird, nachdem es im Joomla!-Backend mit der Position *login* erstellt wurde.

```
<div id="login">
    <jdoc:include type="modules" name="login" style="xhtm"/>
</div>
```



The screenshot shows the Joomla! Module Manager interface. At the top, there are icons for 'Aktivieren', 'Deaktivieren', 'Kopieren', 'Löschen', 'Bearbeiten', 'Neu', and 'Hilfe'. Below this is a navigation bar with 'Site' and 'Administrator'. The main area contains a table of modules with columns for '#', 'Name', 'Aktiviert', 'Reihenfolge', 'Zugriffsebene', 'Position', 'Typ', and 'ID'. The 'Position' column is highlighted in red, and the row for 'SignalLogin' (ID 49) is also highlighted in red, indicating the current selection.

#	Name	Aktiviert	Reihenfolge	Zugriffsebene	Position	Typ	ID
1	Auswahl von einem Museum	✓	1	Öffentlich	col_left	mod_museummonats	53
2	Rapid Contact	✓	0	Öffentlich	contact	mod_rapid_contact	51
3	Flexheader3	✓	0	Öffentlich	flexheader	mod_flexheader3	50
4	SignalLogin	✓	0	Öffentlich	login	mod_signallogin	49
5	Hauptmenü	✓	0	Öffentlich	main_nav	mod_mainmenu	56

Abbildung 4-3: Zuordnung der Position zu einem Modul im Joomla!-Backend

Um das Template für die Startseite des Webprojekts zu vervollständigen, wurden neben den gerade beschriebenen Schritten weitere Modifikationen in der *index.php* und in den CSS-Dateien vorgenommen, die in den folgenden Punkten zusammengefasst sind.

Schritt 1 (grün): Einteilung der linken Spalte in drei Bereiche: Suche, Navigation und Login.

Schritt 2 (blau): Einteilung der rechten Spalte in vier Bereiche: Startbild, Willkommenstext, Unterspalte links und Unterspalte rechts.

Schritt 3 (rot): Überschreiben des Beispiellogos.

Schritt 4: Entfernen des Footer-Bereiches.

Schritt 5: Einfügen der Platzhalter für die Module *Oberes Menü*, *Suche*, *Hauptmenü*, *Login*, *Museum des Monats* und *News*.

Die folgende Abbildung zeigt am Beispiel der Startseite durch farbige Hervorhebungen die einzelnen Schritte 1 bis 3.

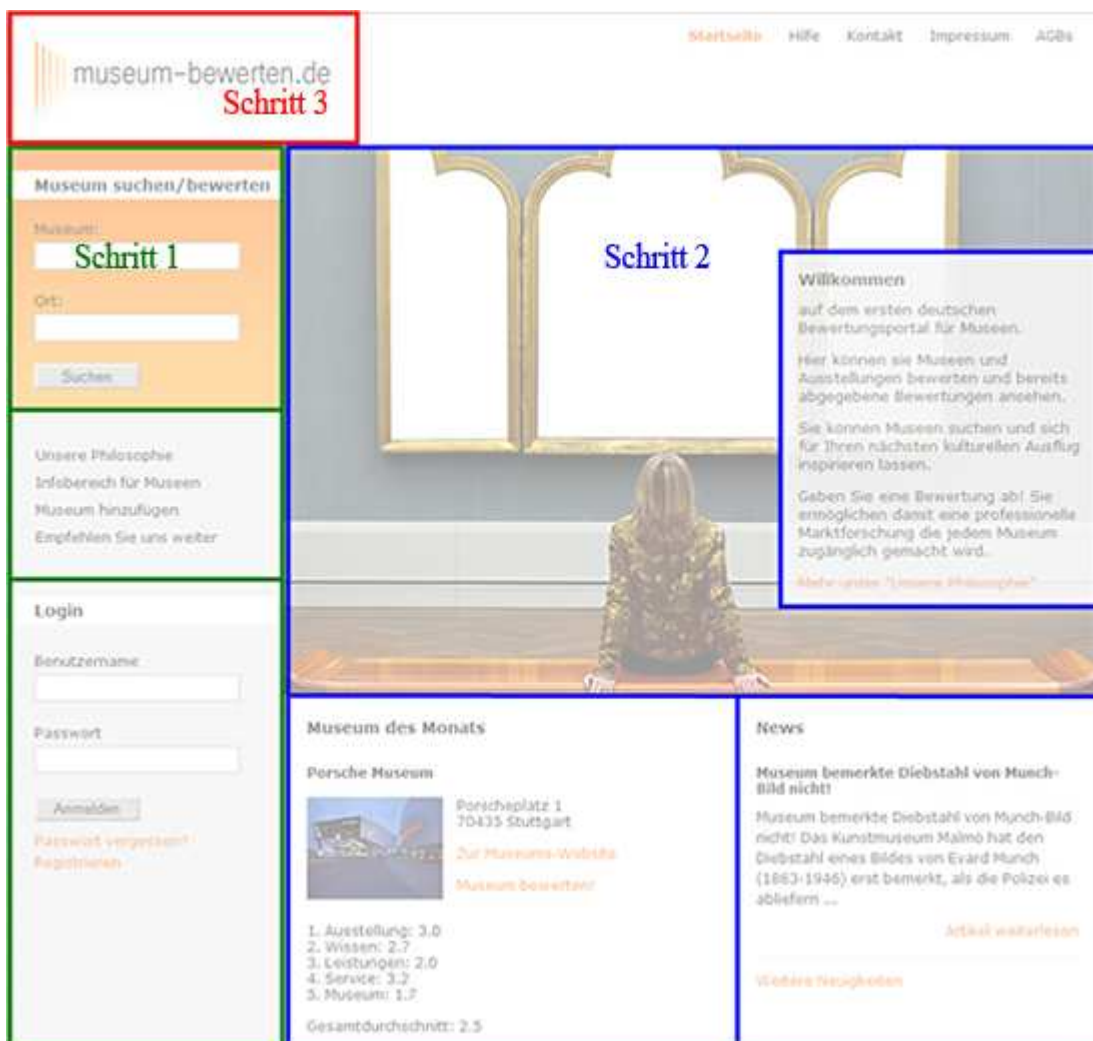


Abbildung 4-4: Schritte der Layouterstellung

Die grafische Gestaltung der Webseite wurde nach der Installation des Templates in Joomla! in den entsprechenden CSS-Dateien vorgenommen und im weiteren Verlauf der Umsetzung bearbeitet. Die für die barrierefreie Webseite notwendigen Formatierungen die im Zuge der Projektplanung erkannt wurden, wie zum Beispiel relative Größenangaben und die Beachtung hoher Kontraste bei Farbkombinationen, sind während der Umsetzung berücksichtigt worden.

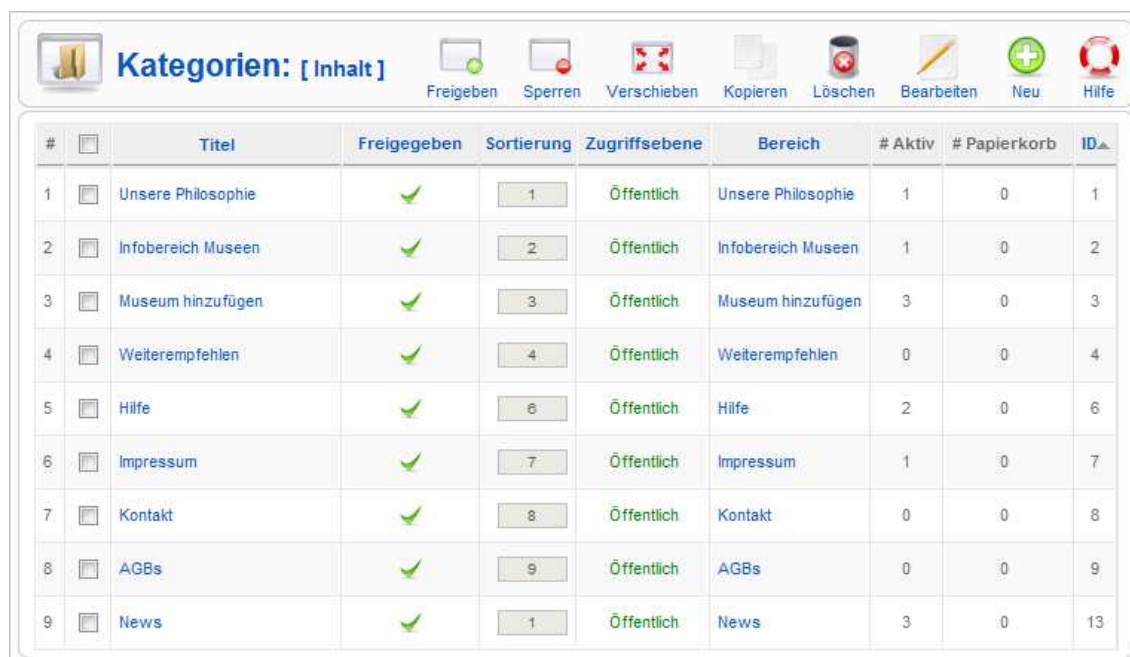
4.3 Erstellung der Webseitenstruktur

Für eine übersichtliche Struktur der Webseite wird im Backend von Joomla! eine Einteilung in verschiedene Bereiche und Kategorien vorgenommen. Einzelne Beiträge können danach den Kategorien zugeordnet werden. Durch diese Strukturierung ist später im Frontend eine einfache Navigation durch die Inhalte der Webseite möglich.

4.3.1 Einteilung in Bereiche und Kategorien

Die Bereiche sind die oberste Ebene in dem Ordnungssystem von Joomla!. Sie enthalten jeweils eine oder mehrere Kategorien, von denen jede wiederum ein oder mehrere Beiträge umfasst.

Für die Webseite wurden die Bereiche *Unsere Philosophie*, *Infobereich Museen*, *Museum hinzufügen* und *Weiterempfehlen* erstellt, die für die Hauptnavigation benötigt werden. Außerdem wurden Bereiche für die Menüpunkte der Metanavigation *Hilfe*, *Kontakt*, *Impressum* und *AGBs* erstellt. Zusätzlich wird der Bereich bzw. die Kategorie *News* benötigt, um dem Modul, welches die News anzeigt, Beiträge einer Kategorie zuzuweisen. Die Startseite ist bei Joomla! keinem Bereich zugeordnet. Jedem Bereich werden eine oder mehrere Kategorien zugeordnet. Da die Webseite sehr einfach strukturiert und keine weitere Unterteilung der Menüpunkte vorgesehen ist, wurde jedem Bereich nur eine Kategorie zugeteilt. Die folgende Abbildung zeigt die Zuordnung der Kategorien zu den angelegten Bereichen.



#	Titel	Freigegeben	Sortierung	Zugriffsebene	Bereich	# Aktiv	# Papierkorb	ID
1	Unsere Philosophie	✓	1	Öffentlich	Unsere Philosophie	1	0	1
2	Infobereich Museen	✓	2	Öffentlich	Infobereich Museen	1	0	2
3	Museum hinzufügen	✓	3	Öffentlich	Museum hinzufügen	3	0	3
4	Weiterempfehlen	✓	4	Öffentlich	Weiterempfehlen	0	0	4
5	Hilfe	✓	8	Öffentlich	Hilfe	2	0	6
6	Impressum	✓	7	Öffentlich	Impressum	1	0	7
7	Kontakt	✓	8	Öffentlich	Kontakt	0	0	8
8	AGBs	✓	9	Öffentlich	AGBs	0	0	9
9	News	✓	1	Öffentlich	News	3	0	13

Abbildung 4-5: Strukturierung der Kategorien in Joomla!

Bereiche, Kategorien und Beiträge können einem Menüpunkt zugeordnet sein. Das heißt, sie können durch einen Menüpunkt aufgerufen werden.

4.3.2 Erstellung der Menüs

Über den Menüpunkt *Menüs* im Backend von Joomla! wurde das Hauptmenü angelegt. Für das neue Menü wurden die einzelnen Menüpunkte zum Beispiel *Unsere Philosophie* erstellt. Über diese Menüpunkte können die Beiträge, die den einzelnen Kategorien zugeordnet sind, erreicht werden. Dafür wurde unter *Menütyp bearbeiten* der Typ *Layout: Kategorie-Blog* und anschließend unter den Basisparametern eine zuvor angelegte Kategorie siehe Kapitel 4.3.1 ausgewählt. Die folgende Abbildung zeigt die Auswahlmöglichkeiten unter dem Menütyp bearbeiten.

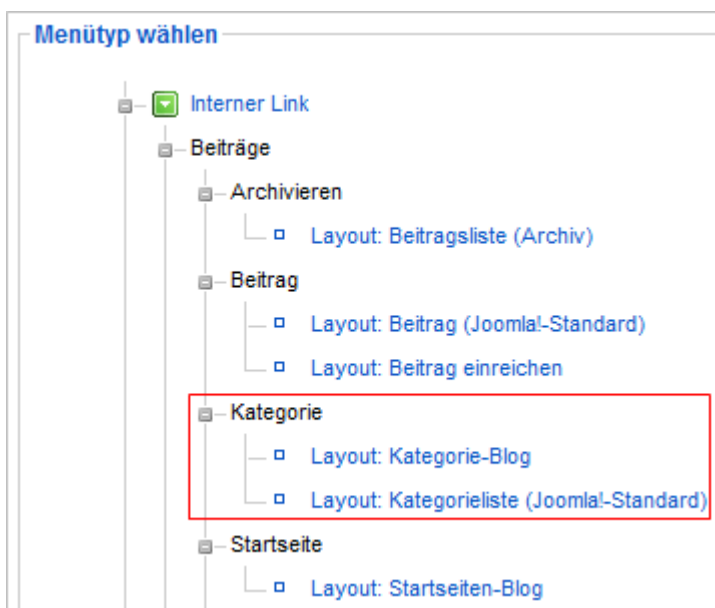


Abbildung 4-6: Menütyp in Joomla! wählen

Weiterhin ist es möglich, für jeden Menüpunkt zusätzliche Basisparameter einzustellen. Es können Einstellungen, wie die Anzeige des Seitentitels, Anzahl der Spalten, aber auch Anzeigeoptionen für den Autor, des Einleitungstextes und des Erstellungsdatums und -zeit vorgenommen werden.

Für die Metanavigation wurde die gleiche Vorgehensweise gewählt. Wie die komplette Menüstruktur für die Hauptnavigation aussieht, wird in der folgenden Abbildung dargestellt.













Menüeinträge: [mainmenu]							
#	<input type="checkbox"/>	Menüeintrag	Freigegeben	Reihenfolge  	Zugriffsebene	Typ	Itemid
1	<input type="checkbox"/>	Unsere Philosophie		 <input type="text" value="4"/>	Öffentlich	Beiträge » Kategorie / Blog	2
2	<input type="checkbox"/>	Infobereich für Museen		  <input type="text" value="5"/>	Öffentlich	Beiträge » Kategorie / Blog	3
3	<input type="checkbox"/>	Museum hinzufügen		  <input type="text" value="6"/>	Öffentlich	Beiträge » Kategorie / Blog	4
4	<input type="checkbox"/>	Empfehlen Sie uns weiter		 <input type="text" value="7"/>	Öffentlich	Recommend	5

Abbildung 4-7: Menüstruktur der Hauptnavigation

Die Anzeige der Menüs erfolgt über die Module von Joomla!. Über den Menüpunkt *Erweiterungen* → *Module* wird jeweils ein Modul für ein Menü erstellt. Außerdem sind die Menüstile *Vertikal* und *Horizontal* auswählbar. Für die Hauptnavigation in der linken Spalte wurde die vertikale Liste und für die Metanavigation die horizontale Liste gewählt.

Die für den Prototyp umgesetzte Darstellung der einzelnen Menüpunkte in einfacher Textform wird für die Endversion der Webseite überarbeitet.

4.4 Eingesetzte Erweiterungen

Nach der Standardinstallation von Joomla! 1.5 bietet das System bereits einige Erweiterungen an. Neben einer Such- und Anmeldefunktion stehen noch andere nützliche Module zur Verfügung. Um weitere Funktionen auf der Webseite anbieten zu können, wurden noch zusätzliche Erweiterungen, wie beispielsweise das Modul für das Weiterempfehlen der Seite oder ein Kontaktformular installiert. In den nachfolgenden Abschnitten werden die wichtigsten verwendeten Komponenten und Module beschrieben.

4.4.1 Das Modul „Suche“

In der Standardinstallation von Joomla! ist bereits eine Suche vorhanden. Dieses Modul sucht in der Webseite nach einem bestimmten Begriff. Diese Funktionalität wird in dieser Form für die Webseite nicht benötigt. Die wichtigste Aufgabe ist vielmehr die Suche nach einem Museum in der Datenbank. Da die Standardsuche jedoch eine gute Vorlage dazu ist, wurde dieses Modul angepasst. Dafür wurde ein weiteres Eingabefeld zu dem vorhandenem Suchfeld hinzugefügt.

Es kann entweder nach dem Namen und/oder dem Ort des Museums gesucht werden. Das Formular wurde ausschließlich über CSS-Dateien gestaltet. Außerdem wurden notwendige Änderungen in den entsprechenden PHP-Dateien des Such-Moduls vorgenommen.

Zusätzlich wurde das Suchmodul mit dem *jQuery Plugin: Autocomplete*²⁹ erweitert. Diese Funktion ermöglicht Nutzern eine schnellere Suche eines Museums. Sobald der Nutzer beginnt einen Suchbegriff in ein Suchfeld einzugeben, werden im Hintergrund aus der Datenbank die gefundenen Ergebnisse geladen und angezeigt. Dadurch wird die Suche entsprechend eingegrenzt.

The image shows a web form with an orange header bar containing the text "Museum suchen/bewerten". Below the header, there are two input fields. The first is labeled "Museum:" and is empty. The second is labeled "Ort:" and contains the letter "A". Below the "Ort:" field, a dropdown menu is open, displaying two suggestions: "Augsburg" and "Abensberg". The form is set against a dark grey background.

Abbildung 4-8: Suchformular mit Autocomplete auf der Webseite

4.4.2 Das Modul „Anmeldung“

Neben dem Suchmodul ist in Joomla! auch ein Modul für die Anmeldung eines Nutzers bereits verfügbar. Es gibt die Möglichkeit, dass sich Nutzer auf dieser Webseite mit ihrem Namen, Benutzernamen, E-Mail und Passwort registrieren können. Nur durch eine Anmeldung ist es möglich, neue Museen auf der Webseite hinzuzufügen. Weiterhin gibt es die Möglichkeit, bei einem vergessenen Passwort durch die Eingabe der E-Mailadresse ein neues Passwort zu erstellen. Museen können sich ebenfalls über einen kostenpflichtigen Zugang auf der Seite anmelden und eine ausführliche Evaluation ihres Museums aufrufen. Diese Funktion wird jedoch erst nach der Veröffentlichung des Prototyps hinzugefügt.

Das Aussehen des Anmeldeformulars wurde durch wenige Änderungen in der PHP- und CSS-Datei an das Suchformular angepasst.

²⁹ <http://bassistance.de/jquery-plugins/jquery-plugin-autocomplete/>



Login

Benutzername

Passwort

Anmelden

[Passwort vergessen?](#)
[Registrieren](#)

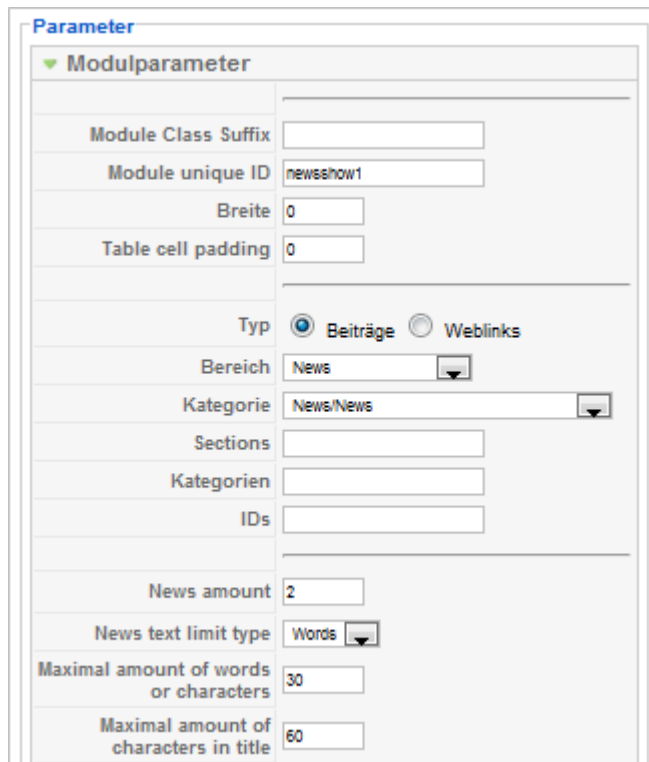
Abbildung 4-9: Anmeldeformular auf der Webseite

4.4.3 Das Modul „News Show GK3“

Im Konzept wurde festgelegt, dass auf der Startseite im unteren rechten Inhaltsbereich aktuelle News über die Webseite selbst und Allgemeines über Museen zu finden sind. Dieser Bereich wurde so gestaltet, dass immer zwei Beiträge mit einer festgelegten Wortzahl und einem Link, der dem Benutzer zum kompletten Beitrag führt, erscheint.

Für diese Anforderung wurde das Modul *News Show GK3*³⁰ ausgewählt und installiert. Mit diesem Modul ist es möglich, eine Kategorie im Joomla!-Backend auszuwählen und die darin enthaltenen Beiträge anzuzeigen. Über zahlreiche Parameter zum Beispiel Textlänge, Text- und Bildlink kann die Darstellung auf der Startseite beliebig verändert werden.

³⁰ <http://www.gavick.com/download/article/download/4-free-joomla-extensions/40-news-show-gk3.html>



Parameter	
▼ Modulparameter	
Module Class Suffix	<input type="text"/>
Module unique ID	<input type="text" value="newsshow1"/>
Breite	<input type="text" value="0"/>
Table cell padding	<input type="text" value="0"/>
Typ	<input checked="" type="radio"/> Beiträge <input type="radio"/> Weblinks
Bereich	<input type="text" value="News"/>
Kategorie	<input type="text" value="News/News"/>
Sections	<input type="text"/>
Kategorien	<input type="text"/>
IDs	<input type="text"/>
News amount	<input type="text" value="2"/>
News text limit type	<input type="text" value="Words"/>
Maximal amount of words or characters	<input type="text" value="30"/>
Maximal amount of characters in title	<input type="text" value="60"/>

Abbildung 4-10: Ausschnitt der Parameter des Moduls News Show GK3

Ein Nachteil dieses Moduls ist die Darstellung der Beiträge in einer Tabellenform. Damit die Webseite für alle Benutzer zugänglich ist, mussten Änderungen in der PHP- und CSS-Datei vorgenommen werden. Die Tabellenelemente wurden hierbei durch *div*-Elemente ersetzt.

4.4.4 Das Modul „Rapid Contact“

Für Joomla! wurden bereits viele verschiedene Kontaktformulare entwickelt. Für diese Webseite wurde schließlich das Modul *Rapid Contact*³¹ ausgewählt, weil es eine einfache und schnelle Konfiguration ermöglicht. Die Eingabefelder *Email*, *Subject* und *Message* sind in dem Formular enthalten. Parameter, wie die Labeltexte für die E-Mail-Adresse des Absenders oder dem Betreff, können im Backend eingetragen werden. Die folgende Darstellung zeigt die wichtigsten Parameter des Kontaktformulars.

³¹ [http:// http://mavrosxristoforos.com/joomla-extensions/free/rapid-contact](http://http://mavrosxristoforos.com/joomla-extensions/free/rapid-contact)

Parameter

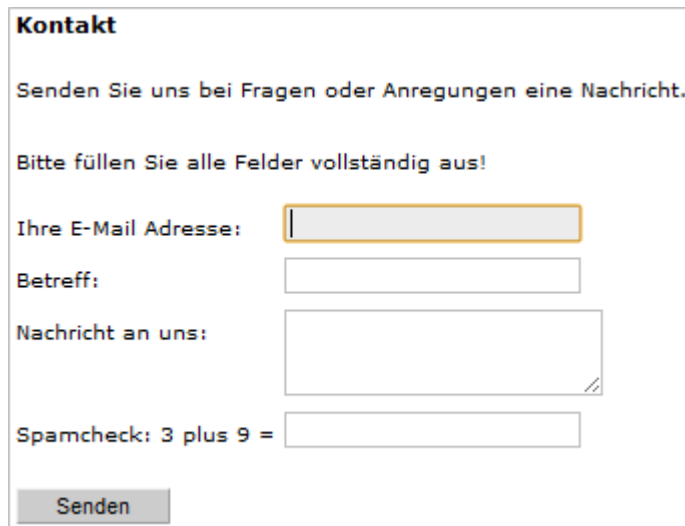
▼ **Modulparameter**

Parameter Group	<input checked="" type="radio"/> Email Parameters
Email Recipient	andrea.raabe@gmx.net
Mail From Name	Webseitenbenutzer
Mail From Email	contact@museum-bew
Parameter Group	<input checked="" type="radio"/> Text Parameters
Email Label	Ihre E-Mail Adresse:
Subject Label	Betreff:
Message Label	Nachricht an uns:
Button Text	Senden
Thank you text	Vielen Dank für Ihre N
Error page text	Ihre Nachricht konnte i
No Email Error Message	Bitte eine Nachricht ei
Invalid Email Error Message	Bitte eine gültige E-M

Abbildung 4-11: Parameter für das Modul Rapid Contact

Das Modul verfügt zusätzlich über eine Antispam-Funktion, mit der zum Teil Spam-Mails verhindert werden können. Damit auch Nutzer von Screenreadern die Aufgabe vorgelesen bekommen, wird die Aufgabe nicht in einem Bild (CAPTCHA), sondern als reiner Text dargestellt. Diese Textaufgabe wurde nach geringfügiger Anpassung in eine leichte Additionsaufgabe verändert.

```
<label for="spamcheck" class="formular">Spamcheck: 2 plus 8 =</label>
<input type="text" name="spamcheck" id="spamcheck" size="20"
class="formular" value="" />
<input type="hidden" name="spamcheckresult" value="MTA=" />
```



Kontakt

Senden Sie uns bei Fragen oder Anregungen eine Nachricht.

Bitte füllen Sie alle Felder vollständig aus!

Ihre E-Mail Adresse:

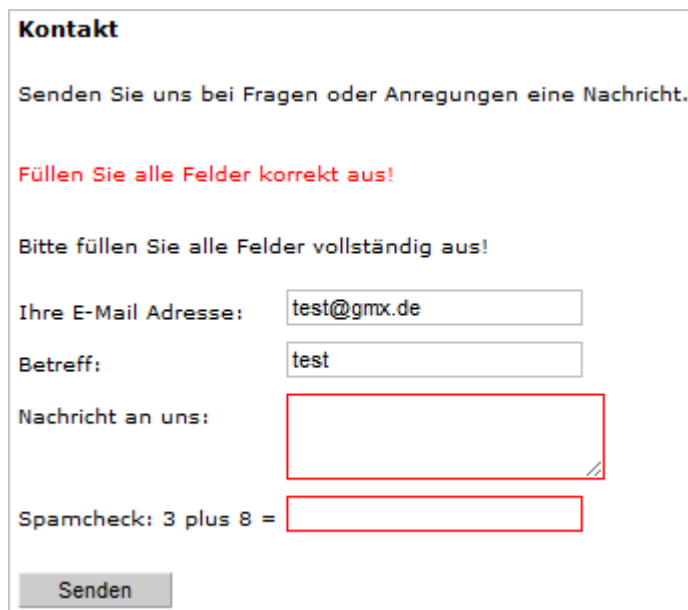
Betreff:

Nachricht an uns:

Spamcheck: 3 plus 9 =

Abbildung 4-12: Kontaktformular auf der Webseite

Wurde das Formular nicht vollständig oder fehlerhaft ausgefüllt, wird nach dem Absenden eine Fehlermeldung angezeigt. Zusätzlich werden die Eingabefelder rot umrandet.



Kontakt

Senden Sie uns bei Fragen oder Anregungen eine Nachricht.

Füllen Sie alle Felder korrekt aus!

Bitte füllen Sie alle Felder vollständig aus!

Ihre E-Mail Adresse:

Betreff:

Nachricht an uns:

Spamcheck: 3 plus 8 =

Abbildung 4-13: Fehlerhafte Eingabe im Kontaktformular

Standardmäßig wird das Kontaktformular in einer Tabelle dargestellt. Dadurch ist jedoch die barrierefreie Benutzung der Webseite nicht gewährleistet. Es wurden deshalb alle Tabellenelemente durch *div*-Elemente ersetzt und in der CSS-Datei entsprechend formatiert.

Zur Hervorhebung des Eingabefeldes, welches gerade den Fokus besitzt, wurde zusätzlich in der CSS-Datei die Hintergrundfarbe verändert.

4.4.5 Die Komponente „Recommend“

Um die Funktion *Empfehlen Sie uns Weiter* umzusetzen, wurde die Komponente *Recommend*³² in Joomla! zusätzlich installiert. Durch diese Erweiterung ist es sehr leicht möglich, eine Empfehlung dieser Webseite per E-Mail zu versenden. Leider wird standardmäßig das Formular in einer Tabellenansicht dargestellt. Diese Darstellung ist für eine barrierefreie Webseite nicht optimal. Deshalb wurde die Tabelle durch *div*-Elemente ersetzt und in der CSS-Datei entsprechend formatiert. Analog zum Kontaktformular wurde die Antispam-Funktion übernommen.

4.4.6 Die Komponente „Bewerten“

Für die Detailansicht, das Bewerten und die Auswertung eines Museums wurde eine komplett neue Komponente entwickelt. Für diese Entwicklung ist ein Grundwissen in PHP vorteilhaft. Eine Komponente arbeitet immer nach dem *Model-View-Controller*-Konzept. Um eine gewisse Ordnung zu schaffen und die Komponente erweiterbar zu gestalten, werden drei Bereiche benötigt - das Datenmodell (Model), die Präsentation (View) und die Programmsteuerung (Controller). Das Model enthält die darzustellenden Daten, die View stellt die Daten des Models dar und der Controller steuert die Eingaben oder Ereignisse und gibt die Informationen an die View weiter. [Graf 2008] Eine genauere Erläuterung dieses Systems ist in dieser Arbeit nicht vorgesehen.

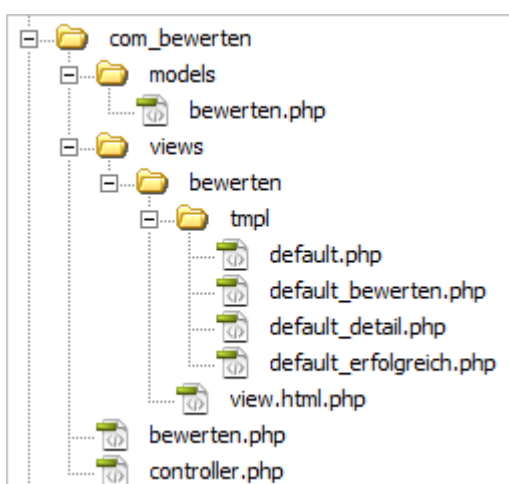


Abbildung 4-14: Verzeichnisstruktur der Komponente `com_bewerten`

³² <http://joomlancode.org/gf/project/recommend/frs/>

In der neu erstellten Komponente *com_bewerten* (siehe Abbildung 4-14) wurde ein Ordner *models* angelegt. Mit der in diesem Ordner befindlichen Datei *bewerten.php* werden die Datenbankabfragen SELECT, INSERT und UPDATE ausgeführt. Zum Beispiel werden einzelne Daten eines Museums nach einer Suche aus der entsprechenden Datenbanktabelle gelesen und auf der Webseite dargestellt. In dem Ordner *views* befinden sich die PHP-Dateien, mit denen die Detailansicht oder der Bewertungsfragebogen des Museums eingeblendet werden. Die notwendigen Inhalte bekommen diese Dateien durch das Model.



Abbildung 4-15: Detailansicht eines Museums

The screenshot shows the evaluation form for the Porsche Museum. It has a title 'Porsche Museum' and a link 'Zurück zum Museum'. A navigation bar contains six items: '1. Ausstellung' (highlighted in orange), '2. Wissen', '3. Leistungen', '4. Service', '5. Museum', and '6. Statistik'. The form contains four questions with radio buttons or a dropdown menu:

- Waren Sie zum ersten Mal in diesem Museum?** with radio buttons for 'Ja' and 'Nein'.
- Wie lange dauerte Ihr Besuch?** with a dropdown menu labeled 'Bitte auswählen'.
- Empfanden Sie die Ausstellung als zu groß?** with radio buttons for 'Ja' and 'Nein'.
- Haben die ausgestellten Exponate Ihr Interesse getroffen?** with a 5-point scale from 'Schlecht' to 'Sehr gut'.

Abbildung 4-16: Ausschnitt des Bewertungsfragebogens eines Museums

Die Abbildung 4-16 zeigt exemplarisch die Ausgabe zur Bewertung eines Museums. Im oberen Bereich des Fragebogens werden die zu bewertenden sechs Kategorien aufgelistet. Dabei wird die gerade aktive Kategorie farblich hervorgehoben.

Es gibt insgesamt vier Arten von Antworten: Ja/Nein-Auswahl, Auswahlliste, freies Eingabefeld und die Auswahl einer Bewertung von 1 bis 5. Letzteres ist im Prototyp jedoch nicht vollständig barrierefrei umgesetzt worden, da die Anzeige mithilfe einer Tabelle erfolgt.

Gibt es Fehler beim Absenden des Formulars, wird die Seite erneut aufgerufen, die betroffenen Fragen werden farblich hervorgehoben und eine entsprechende Fehlermeldung vor der ersten Frage angezeigt. Dies hat den Vorteil, dass Screenreader die Fehlermeldung gleich zu Beginn des Fragebogens vorlesen.

4.5 Veröffentlichung der Webseite

Nachdem eine vorläufige Version der Webseite erstellt wurde, konnte diese schließlich veröffentlicht werden. Im Vorfeld entschied sich die Auftraggeberin für ein Webhoster-Paket bei der Firma STRATO AG ³³. Wichtige Voraussetzung wie MySQL, PHP und CMS-Unterstützung werden bei diesem Paket mit angeboten.

Aus der lokalen Datenbank wurden die Tabellen, die durch die Installation von Joomla! und im Zuge der eigenen Entwicklung entstanden sind, exportiert. Anschließend wurde die aus der lokalen Datenbank exportierte .sql-Datei in die Datenbank auf dem Webspaces der Domain www.museum-bewerten.de importiert.

Mit dem Programm *TotalCommander* wurden über eine FTP-Verbindung alle Daten des Joomla!-Projekts auf dem Webserver kopiert. Nachdem alle Daten erfolgreich kopiert wurden, mussten noch Änderungen in der *configuration.php* vorgenommen werden. Zum Beispiel wurden die Zugangsdaten zur Datenbank angepasst, indem die Variablen *\$host*, *\$db*, *\$user* und *\$password* geändert wurden. Für die Variable *\$host* musste *localhost* in den Hostnamen der Datenbank des Anbieters, auf dem sich die Webseite befindet, umbenannt werden. Für die restlichen Variablen wurden der Datenbankname und die Nutzerdaten angegeben.

Nach erfolgreicher Konfiguration der Webseite auf dem Webserver, musste die Seite noch ausführlich getestet werden. Aufgrund des Diplomthemas „Untersuchung der Barrierefreiheit von Joomla! bei der Erstellung von Webseiten“ lag der Schwerpunkt dieser Tests der erstellten Webseite in der Barrierefreiheit. Im folgenden Kapitel wird eine kurze Evaluation der Barrierefreiheit erläutert.

³³ <http://www.strato.de/>

5 Evaluation der Barrierefreiheit

5.1 Einführung

Die Überprüfung der Zugänglichkeit dieser Webseite kann sowohl mit Hilfe von automatisierten Werkzeugen, als auch direkt durch Menschen, beispielsweise einem blinden Tester, erfolgen. Zur Prüfung der Barrierefreiheit liefert die menschliche Einschätzung einer Zielgruppe die verlässlichsten Ergebnisse. Prüfwerkzeuge sind zwar schnell und in den meisten Fällen auch zuverlässig, aber sie garantieren nicht, dass die Webseite wirklich barrierefrei ist. Sie können zum Beispiel nicht erkennen, ob die Sprache verständlich und die Navigation einfach gestaltet ist.

Eine Überprüfung durch betroffene Nutzer ist jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht vorgesehen. Nach Veröffentlichung der Webseite ist aber angedacht, einen zusätzlichen Usability-Test mit verschiedenen Nutzergruppen durchzuführen.

Im Rahmen der Diplomarbeit wurde die Webseite mit den automatisierten Tests, wie die W3C-Validation, die Colour Contrast Analyse, die Ausgabe in einem Textbrowser, mit einem Screenreader sowie mit dem Web-Zugänglichkeits-Tool *WAVE*, getestet. Zusätzlich zu den eben genannten Tests wurde die BITV-Selbstbewertung durchgeführt. Diese Tests wurden auf die erstellte Webseite angewendet und deren Ergebnisse in den folgenden Kapiteln mit aufgeführt.

5.2 W3C-Validation

Barrierefreie Webseiten sollten natürlich auch den Standards der W3C entsprechen. Bei der Entwicklung einer Seite müssen bestimmte Regeln im HTML- und CSS-Code beachtet werden. Auch wenn der Entwickler nicht alle Fehler entdeckt und im Browser die Webseite fehlerfrei angezeigt wird, kann fehlerhafter Quellcode zu Fehlfunktionen führen. Von der W3C werden entsprechende Richtlinien für die Technologien HTML, XHTML, XML und CSS entwickelt, die bei der Webentwicklung eingehalten werden müssen.

Eine standardkonforme Webseite hat außerdem schnellere Ladezeiten, bessere Kompatibilität auf verschiedenen Browsern, weniger Wartungsaufwand und Vorteile für die Zugänglichkeit mit verschiedenen Lesegeräten. [stefanbucher 2004]

Vom W3C werden entsprechende Online-Tools angeboten, die eine Webseite auf Einhaltung der Webstandards überprüfen.

Während der Entwicklung des Webprojekts erfolgte in regelmäßigen Abständen eine Validierung mit dem W3C (X)HTML-Validator³⁴. In der Adresszeile des Validators kann dazu die URL der Webseite eingegeben werden, welche überprüft werden soll. Das Ergebnis dieser Überprüfung sind entweder Fehler und Warnungen oder die überprüfte Seite ist gültig und entspricht den Webstandards.

Die entdeckten Fehler und Warnungen werden der Reihe nach mit Angabe der Zeilennummer im Quellcode aufgelistet. Die Fehler werden außerdem kurz erläutert und ein Link zur entsprechenden Datei angeboten.

Alle Fehler und Warnungen der erstellten Webseite wurden zeitnah behoben. Die am häufigsten aufgetretenen Fehler waren fehlende *alt*-Attribute oder nicht vorhandene End-Tags. Im Folgenden werden einige Beispielfehlermeldungen dargestellt:

```
Line 161, Column 95: required attribute "alt" not specified
...g src="/portal/templates/portal_template1/images/startbild.jpg"
width="100%" />

Line 177, Column 611: end tag for element "br" which is not open
... />4. Service: 3.2<br />5. Museum: 1.7<br /></br>Gesamtdurchschnitt:
2.5</div>

Line 84, Column 22: end tag for "h1" omitted, but OMITTAG NO was specified
</div>
```

Beim aktuellen Stand dieser Diplomarbeit wurde die Startseite und eine Auswahl an Unterseiten des Webprojekts www.museum-bewerten.de erfolgreich gegen den Standard XHTML 1.0 geprüft. Um den Nutzern anzuzeigen, dass eine Webseite den aktuellen Webstandards entspricht, kann das folgende offizielle W3C-Logo auf der Webseite eingebunden werden.

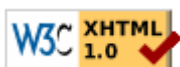


Abbildung 5-1: W3C Validation Logo

Ein valider Quellcode, der den Webstandards entspricht, schafft jedoch nur die Grundlage für eine zugängliche Webseite. Denn eine erfolgreiche Validierung ist keine Garantie für die 100%ige Zugänglichkeit einer Webseite. Beispielsweise kann eine Seite mit einer sehr schlecht lesbaren Schrift diesen Test zwar bestehen, aber unter den Gesichtspunkten der Barrierefreiheit ist eine solche Seite nicht benutzbar.

³⁴ <http://validator.w3.org/>

5.3 Werkzeuge zur Überprüfung von Farbkombinationen und Kontrasten

Für den gesamten Text auf der Webseite wurde die Farbe Schwarz und für Links ein Orangefarbtönen ausgewählt. Der Hintergrund ist zum größten Teil weiß. Im linken Bereich der Seite wurde der Hintergrund des Suchformulars mit einem Farbverlauf von einem dunklen zu einem hellen Orange und die Navigation und das Loginformular mit einer hellgrauen Farbe versehen.

Mit dem *Colour Contrast Analyser*³⁵ von Juicy Studio können Vorder- und Hintergrundfarbe auf ausreichend Kontrast hin überprüft werden. In der folgenden Tabelle wird das Ergebnis des Kontrastverhältnisses zweier auf der Webseite eingesetzten Farben dargestellt.









Hintergrundfarbe	Vordergrundfarbe	Kontrastverhältnis	Auswertung
#ffffff 	#ff6101 	3,02:1	<i>Passed at Level AA for large text only:</i> If the text is large text (at least 18 point or 14 point bold), the luminosity contrast ratio is sufficient for the chosen colours.
#eaeaea 	#ff6101 	2,51:1	<i>Fail:</i> The luminosity contrast ratio is insufficient for the chosen colours.
#eaeaea 	#000000 	17,46:1	<i>Passed at Level AAA:</i> The luminosity contrast ratio is very good for the chosen colours.
#fe951c 	#000000 	9.53:1	<i>Passed at Level AAA:</i> The luminosity contrast ratio is very good for the chosen colours.

Tabelle 5-1: Kontrastverhältnis der Hinter- und Vordergrundfarbe

Das Kontrastverhältnis zwischen Vorder- und Hintergrundfarbe für Texte, die kleiner als 18 Punkt sind, sollte bei mindestens 4,5:1 liegen. Bei der Webseite wird dieses Verhältnis zum Teil noch nicht erreicht. Bei späteren Optimierungen an der Seite müssen die Farbkombinationen mit einem Kontrastverhältnis mit weniger als 4,5:1 überarbeitet werden.

³⁵ <http://juicystudio.com/services/luminositycontrastratio.php>

Texte und Seitenbereiche sollten farblich so gestaltet werden, dass die Kombination aus Vorder- und Hintergrundfarbe im Graustufenbild bei der Betrachtung durch einen Menschen mit Farbfehlsichtigkeiten ausreichend Kontrast aufweist.

Mit dem Online-Tool *Colorblind Webpage Filter*³⁶ kann die Webseite in Graustufen oder in der Art angezeigt werden, wie Farbenblinde mit verschiedenen Farbfehlsichtigkeiten sehen. Außerdem kann mit diesem Tool getestet werden, ob Farben und Kontrast vorteilhaft gewählt wurden.

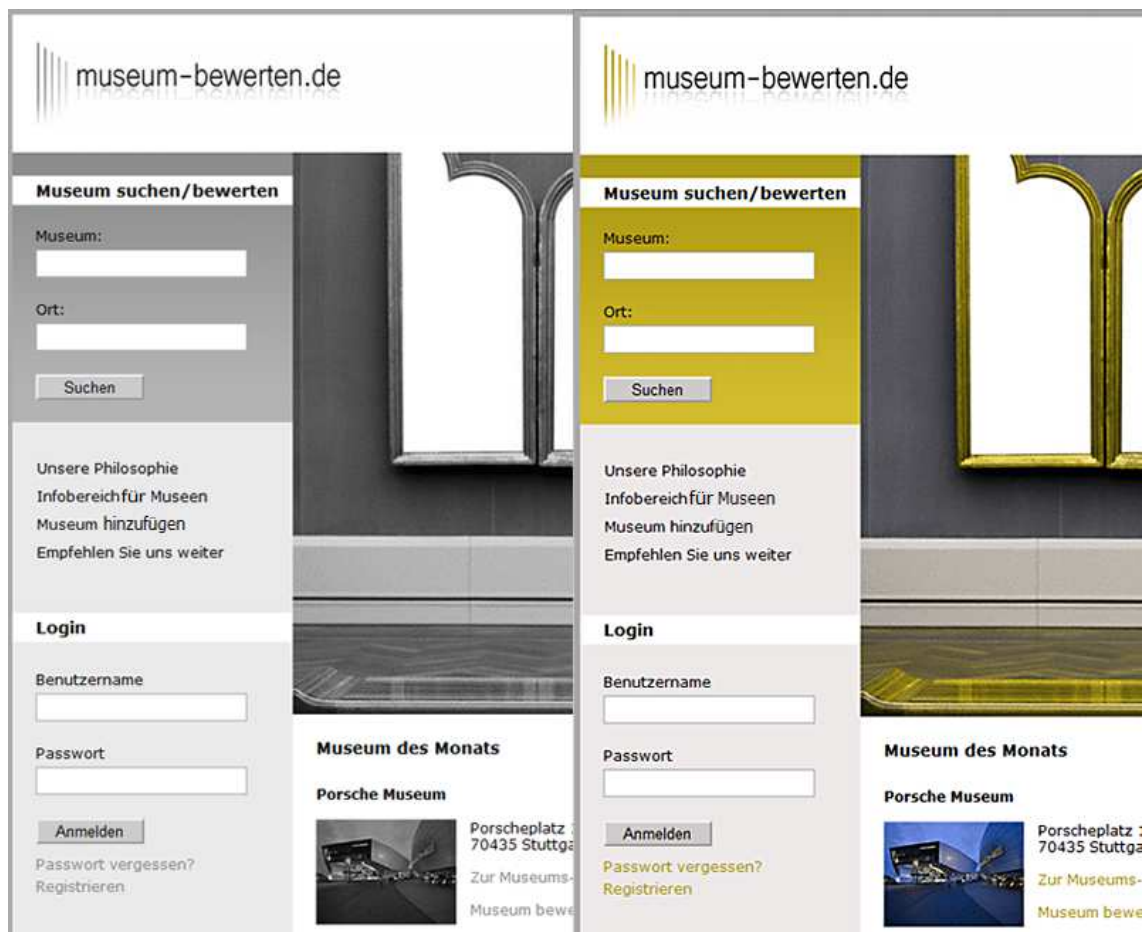


Abbildung 5-2: Webseite im Graustufenbild (links) und bei Rot-Grün-Blindheit (rechts)

Im Graustufenbild ist die Hervorhebung der Menüpunkte im aktiven Zustand (im Beispiel *Unsere Philosophie*) und der Linktexte (im Beispiel *Passwort vergessen* und *Registrieren*) weniger gut sichtbar. Der Kontrast zwischen Vorder- und Hintergrundfarbe ist zu gering. Dazu müsste der Text im Vordergrund etwas dunkler und die Hintergrundfarbe heller gestaltet werden.

³⁶ <http://colorfilter.wickline.org/>

5.4 Überprüfung in einem Textbrowser

Die Webseite wurde neben den zurzeit aktuellen Webbrowsern, wie zum Beispiel *Mozilla Firefox* und *Internet Explorer*, auch mit dem textbasierten Browser *Lynx Viewer*³⁷ getestet. Mit diesem *Viewer* kann eine Webseite online in einem Textbrowser dargestellt werden, ohne den Browser auf dem Computer installieren zu müssen. Der *Viewer* kann eine Webseite zwar anzeigen und Links können mit der Tastatur und der Maus ausgewählt werden, aber um zum Beispiel Formularfelder ausfüllen zu können, muss der eigentliche Textbrowser *Lynx* auf dem lokalen Computer installiert werden. Der Test der Seite in einem Textbrowser ist deshalb so wichtig, weil dieser eine Webseite so anzeigt, wie sie annähernd von einem Screenreader wahrgenommen und vorgelesen werden würde.

Die Seite wird gut strukturiert in einem Textbrowser angezeigt und alle Funktionen lassen sich gut bedienen. Alle Links und Formularfelder des Webprojekts können mit der Tastatur gut angesteuert werden. In Textbrowsern können aber die Tastaturkürzel nicht benutzt werden.

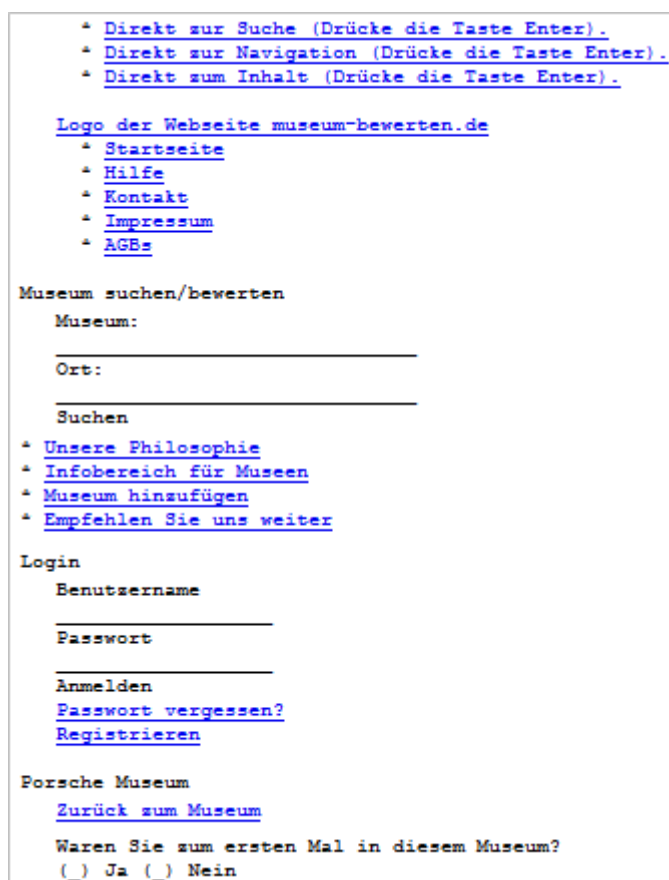


Abbildung 5-3: Auszug der Bewertungsseite mit Lynx-Browser

³⁷ <http://www.delorie.com/web/lynxview.html>

5.5 Überprüfung mit einem Screenreader

Ein Screenreader ist ein Bildschirmleseprogramm für Sehbehinderte und blinde Internetnutzer, das Inhalte des Bildschirms bzw. einer Webseite vorliest. Die Bedienelemente und Texte werden dabei durch eine künstlich erzeugte Computerstimme vorgelesen. Durch die schlechte Betonung, das Fehlen von Pausen und die zum Teil fehlerhafte Aussprache ist die Sprachausgabe jedoch relativ gewöhnungsbedürftig. Mittels verschiedener Einstellungsmöglichkeiten, wie beispielsweise die Festlegung der Vorlesegeschwindigkeit, kann die Sprachausgabe verbessert werden. Sehbehinderte und blinde Nutzer, die einen Screenreader benutzen, bedienen eine Webseite meistens mit der Tastatur. Dabei kann mit Hilfe spezieller Tastenkombinationen schnell zwischen Überschriften oder Absätzen navigiert werden. Voraussetzung dafür ist jedoch die barrierefreie Gestaltung der Webseite, damit der Screenreader diese Elemente korrekt erkennt.

Die erstellte Webseite wurde mit den Screenreadern *JAWS*³⁸, *NVDA*³⁹ und *Orca*⁴⁰ getestet. Der Funktionsumfang dieser drei Screenreader unterscheidet sich nur minimal. Nahezu alle Inhalte der Webseite können mit den drei getesteten Programmen gut wiedergegeben werden. Einzig das Vorlesen eines Bewertungsfragebogens für ein Museum durch einen Screenreader war nicht optimal. Zum einen wird eine Frage zweimal vorgelesen, obwohl diese nur einmal im Quellcode aufgeführt ist. Zum anderen werden die in einer Datentabelle ausgegebenen Antwortmöglichkeiten von 1 bis 6 (schlecht bis sehr gut) vom Screenreader nicht verständlich vorgelesen. Diese Probleme müssen im Zuge der Verbesserungen an der Webseite beseitigt werden.

Sinnvoll für Nutzer von Screenreadern wäre außerdem ein direkter Sprung zur Fehlermeldung nach dem Absenden des Fragebogens. Der Inhalt der Webseite würde somit nicht noch einmal vorgelesen werden. Um dies zu erreichen, muss beim Versenden des Formulars die Sprungmarke hinter die URL angehängen werden.

```
<form action="http://www.museum-bewerten.de/portal/kontakt#content"
method="post" class="contact">
```

Der Nutzer bekommt somit als erstes die Fehlermeldung vorgelesen, die innerhalb des *content*-Bereiches positioniert ist.

³⁸ <http://www.freedomsci.de/serv01.htm>

³⁹ <http://www.nvda-project.org/>

⁴⁰ <http://live.gnome.org/Orca>

5.6 Online-Tool WAVE

Mit diversen Online-Tools kann die Webseite hinsichtlich der Barrierefreiheit entsprechend den Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) des W3C überprüft werden. Gewisse grundlegende Bedingungen der Barrierefreiheit können damit getestet werden.

Zum Beispiel kann die Kompatibilität von Webseiten mit den WAI-Richtlinien Version 1.0 mit dem kostenlosen Web-Zugänglichkeits-Tool *WAVE*⁴¹ überprüft werden. *WAVE* zeigt die Original-Webseite mit eingebetteten Symbolen, die zeigen, ob die Seite zugänglich ist. Rot dargestellte Symbole zeigen dabei Fehler im Sinne der Zugänglichkeit. Grüne Symbole unterstützen immer die Barrierefreiheit und gelbe Symbole sollten als Hinweis interpretiert werden, dass hier der Zugang unter Umständen nicht gewährleistet ist.

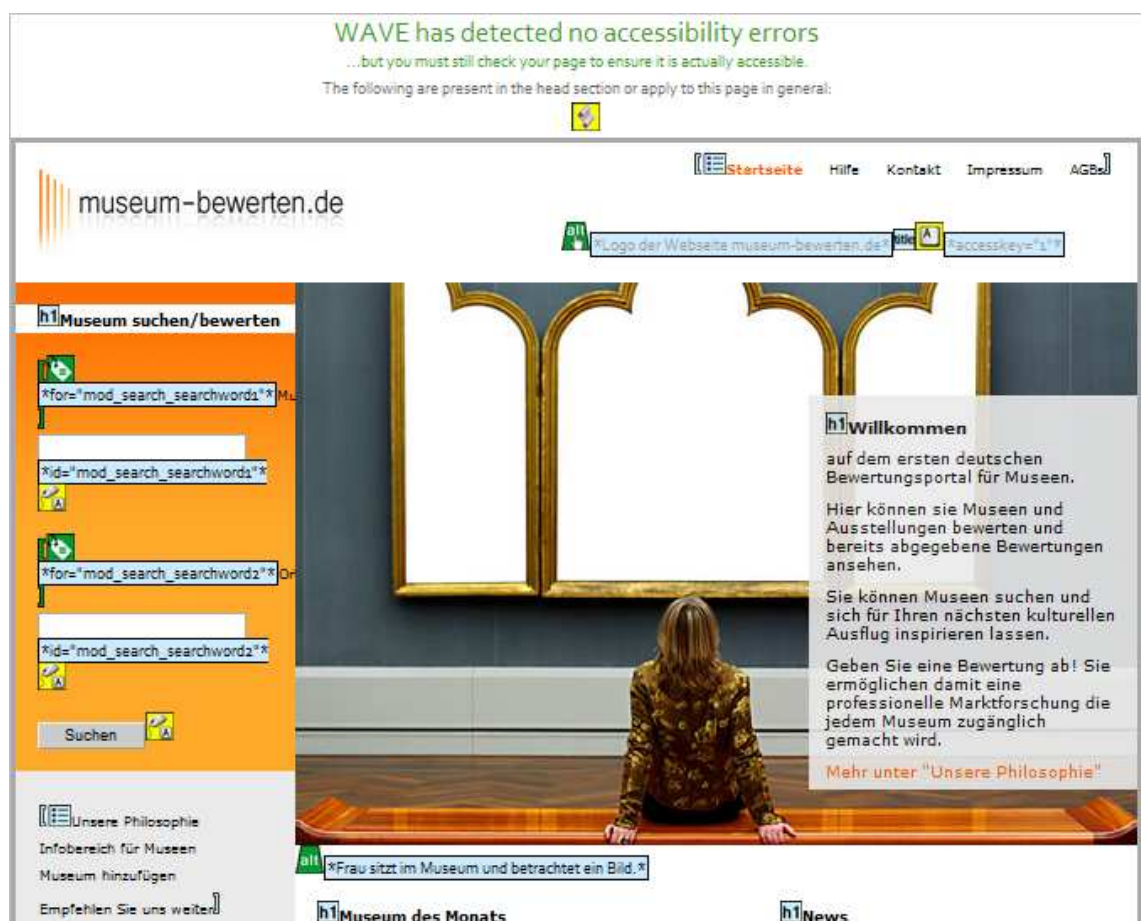


Abbildung 5-4: Zugänglichkeitstest mit WAVE

⁴¹ <http://wave.webaim.org/>

Die Abbildung 5-4 zeigt, dass auf der Startseite keine Fehler gefunden wurden. Überschriften, Listen oder Formularelemente werden mit dem jeweiligen Symbol versehen. Bei einer Berührung mit der Maus werden dazu entsprechende Erläuterungen angezeigt. *WAVE* kann als Online-Tool oder als Mozilla Firefox Toolbar genutzt werden. Bei einer Online-Nutzung ist keine Installation im Browser erforderlich. Zusätzlich können auch andere Anzeigooptionen aktiviert werden, zum Beispiel die Anzeige ohne Stylesheets.

5.7 BITV-Selbstbewertung

Von dem Projekt BIK⁴² (barrierefrei informieren und kommunizieren) wurde Anfang 2004 für die Prüfung der Barrierefreiheit der BITV-Test veröffentlicht. In einem Prüfverfahren werden umfassend alle in der BITV abgedeckten Anforderungen an barrierefreie Webangebote geprüft. Seit 2005 steht den Entwicklern ein kostenloses Werkzeug, die BITV-Selbstbewertung⁴³, zur Verfügung. Dieser Test gliedert sich in 14 Abschnitte mit insgesamt 52 Prüfschritten, deren Vorgehensweise genau beschrieben ist. Zum Beispiel müssen die Alternativtexte, die Verständlichkeit ohne Farbe oder die korrekte Verwendung der Markup-Sprache geprüft werden. Die einzelnen Schritte werden zum Teil durch einfache Überprüfungen im Browser durchgeführt. Für umfangreichere Tests stehen freie Online-Tools zur Verfügung. Die Reihenfolge der Bearbeitung der einzelnen Prüfschritte in dem Fragebogen spielt dabei keine Rolle. Zum Beispiel wird im ersten Abschnitt die Bereitstellung äquivalenter Alternativen für hörbare- und visuelle Inhalte geprüft. Im zweiten Prüfschritt muss dabei angegeben werden, ob Alternativtexte für Grafiken und Objekte verwendet wurden. Die folgende Abbildung zeigt die Auswahlmöglichkeiten für die Bewertung des zweiten Prüfschrittes.

■ **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 erfüllt

Anmerkung ... sind mit ... rsehen.

Erweitertes Dropdown-Menü für die Bewertung:

- bitte wählen
- erfüllt
- teilweise erfüllt (-1,5 Punkte)
- nicht erfüllt (-3 Punkte)
- nicht anwendbar

Abbildung 5-5: Zweiter Prüfschritt der BITV-Selbstbewertung

⁴² <http://www.bik-online.info/>

⁴³ <http://testen.bitvtest.de/selbstbewertung/>

Im Eingabefeld *Anmerkung* können zusätzliche Kommentare oder Hinweise angegeben werden. Das Gesamtergebnis kann maximal 100 Punkte betragen. Wird ein Prüfschritt mit „teilweise erfüllt“ oder „nicht erfüllt“ bewertet, werden je nach Gewichtung bis zu 3 Punkte abgezogen. Webauftritte, die mehr als 89 Punkte erreichen, werden als gut zugänglich betrachtet. Bewertungen mit 95 oder mehr Punkten sind sehr gut zugänglich. [BITV Test 2010]

Die BITV-Selbstbewertung mit der erstellten Webseite hat folgendes Ergebnis:

Aktueller Stand	
Bearbeitete Prüfschritte	52 von 52
Punktabzug	7,5 Punkte
Erreichte Punktzahl	92,5 Punkte
Bewertung	gut zugänglich

Tabelle 5-2: BITV-Selbstbewertung der Webseite www.museum-bewerten.de

Besonders bei den Testschritten *Helligkeitskontraste* von Texten und Datentabellen müssen Punkte abgezogen werden. Gründe und Verbesserungsvorschläge dazu sind unter anderem bereits in Kapitel 5.3 aufgezeigt worden.

Die detaillierte Übersicht dieser Selbstbewertung befindet sich als PDF-Datei auf der beigelegten CD.

5.8 Fazit der Evaluation

Bei den ausgewählten Überprüfungen zur Barrierefreiheit ist das Gesamtergebnis der Webseite überwiegend positiv. Natürlich sind noch weitere Tests möglich. Letztendlich entscheiden jedoch die Besucher der Webseite, ob diese gut zugänglich ist und alle Informationen gut abrufbar sind.

Während der Entwicklung wurde die W3C-Validation in regelmäßigen Abständen durchgeführt. Auftretende Fehler, wie beispielsweise fehlende Start- oder Endtags und fehlerhafte Attribute bei Formularelementen, konnten somit zeitnah behoben werden.

Die Überprüfung der Kontraste mit unterschiedlichen Farbkombinationen wurde nach der Erstellung des Prototyps durchgeführt. Dieser Test lieferte nur ein befriedigendes Ergebnis. Um den Kontrast zu verbessern, müssen Kombinationen aus Vorder- und Hintergrundfarbe mit einem geringen Kontrastverhältnis noch einmal überarbeitet werden.

Die Tests mit dem Textbrowser *Lynx* und den Screenreadern lieferten ein positives Ergebnis. Die Webseite ist für behinderte Menschen, die solche Hilfsmittel verwenden müssen, gut bedienbar. Es müssen nur noch wenige Punkte, wie beispielsweise die Ausgabe des Bewertungsfragebogens, einige Farbkombinationen und die Gestaltung der Navigation auf dieser Seite, verbessert werden.

Die BITV-Selbstbewertung ist eine Überprüfung der gesamten Webseite bezüglich der 14 Anforderungen der BITV. Durch unterschiedliche Tests, wie beispielsweise die Kontrastanalyse von Farben oder die Skalierbarkeit der Webseite, konnte eine Gesamtpunktzahl von 92,5 Punkten erreicht werden, wobei durchaus subjektive Einflüsse des Prüfers bei jedem Bewertungsschritt eine wesentliche Rolle spielen.

Im Großen und Ganzen kann die Webseite mit dem aktuellen Stand bereits von einer relativ breiten Nutzergruppe gut bedient werden. Damit wurde das Ziel weitestgehend erreicht, dass der Zugang zur Webseite für ein breites Spektrum von Menschen auch barrierefrei möglich ist.

6 Fazit und Ausblick

Diese Arbeit beschreibt die Untersuchung der Möglichkeiten mit dem Content-Management-System Joomla! barrierefreie Webseiten zu erstellen. Diese Analyse liefert im theoretischen und praktischen Teil ein durchaus positives Ergebnis. In der Version Joomla! 1.0 war es zunächst nur durch Veränderungen von Systemdateien möglich, die Barrierefreiheit einer Webseite in minimalen Umfang bereitzustellen. Joomla! hat jedoch gerade in Bezug auf die Barrierefreiheit in den letzten Jahren große Fortschritte gemacht. Eine sehr gute Basis für barrierefreie Webseiten liefert das von Angie Radtke und Robert Deutz entwickelte *Beez*-Template für Joomla! 1.5. Dieses Template bietet im Vergleich zum Großteil anderer verfügbarer Templates in Joomla! den großen Vorteil, dass es eine Webseite ohne Layouttabellen darstellen kann.

Die beste Weiterentwicklung in Joomla!, um Webseiten barrierefrei zu gestalten, sind die ab Version 1.5 verfügbaren sogenannten *Template-Overrides*. Wie bereits im Kapitel 2.2.1.1 *Template-Overrides* beschrieben, ist es damit möglich, die Ausgabe einer Seite allgemein zugänglicher zu machen. Barrieren, wie Layouttabellen oder semantisch falsche Inhalte, können dadurch sehr leicht für eine korrekte, an die Barrierefreiheit angepasste Ausgabe der Webseite überschrieben werden.

Mit dem CMS Joomla! kann eine barrierefreie Webseite jedoch nicht automatisch erstellt werden. Für dieses Ziel sind immer manuelle Anpassungsarbeiten seitens des Entwicklers notwendig. Dafür ist nicht unbedingt ein umfangreiches Fachwissen erforderlich bzw. müssen auch nicht alle Richtlinien für eine barrierefreie Webseite bekannt sein. Es ist aber besonders wichtig, bestimmte Schwachpunkte einer Webseite zu erkennen und diese bei der Entwicklung zu vermeiden. Außerdem müssen die Zielgruppen erkannt werden, um die Seite dahingehend zu optimieren, dass diese für jeden gut zugänglich ist. Besonders wichtig bei der Erstellung einer gut zugänglichen Webseite sind eine übersichtliche Strukturierung, eine einfache Bedienung, die Möglichkeit die Webseite korrekt zu skalieren, Alternativtexte für Bilder und eine kontrastreiche Farbkombination einer Seite.

Mit der Weiterentwicklung von Joomla! bezüglich der Barrierefreiheit ist bereits sehr viel getan worden. In der neuen Version 1.6 wurde ein weiterer großer Schritt in die richtige Richtung getan. Layouttabellen sind ersetzt worden und Erweiterungen sollen künftig den Webstandards entsprechen, um somit die erstellte Webseite noch zugänglicher zu machen. Bis jedoch der Großteil der Erweiterungen barrierefrei verfügbar ist, kommt weiterhin das Prinzip der *Template-Overrides* zum Einsatz.

Um die Erstellung einer barrierefreien Webseite mit Joomla! noch einfacher zu machen, wäre ein Leitfaden sowohl für Entwickler, als auch für Redakteure sehr hilfreich. Die wichtigsten und notwendigsten Möglichkeiten, die Joomla! für eine barrierefreie Webseite zur Verfügung stellt, könnten darin zusammenfassend dargestellt werden.

Für die weitere Entwicklung dieses Webprojekts sind noch Ergänzungen in Bezug auf die Gestaltung und die technische Umsetzung vorgesehen. Zum Beispiel werden den einzelnen Museen detailliertere Evaluationen zur Ansicht und zum Download zur Verfügung gestellt. Außerdem ist eine Landkarte (Googlemap) mit dem Standort des Museums in der Übersichtsseite angedacht. Die folgende Abbildung zeigt, wie das aussehen könnte.



Abbildung 6-1: Beispiel einer integrierten OpenStreetMap ⁴⁴

Um die Webseite bei Internetnutzern bekannter zu machen, sollte die Suchmaschinen-Optimierung ein wichtiger Punkt in der weiteren Entwicklung der Webseite sein. Dafür stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, um die Webseite im Ranking einer Suchmaschine zu verbessern. Um dies zu erreichen, sind die Angabe von Metatags, ein aussagekräftiger Seitentitel und vor allem eine suchmaschinenfreundliche URL notwendig. In der Standardinstallation von Joomla! kann bereits, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, die Funktion der Suchmaschinen-Optimierung genutzt werden.

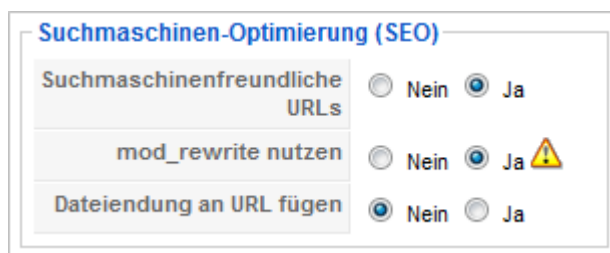


Abbildung 6-2: Konfiguration der Suchmaschinen-Optimierung in Joomla!

Der größte Vorteil von suchmaschinenfreundlichen URLs ist, dass in solch einer URL für die Suche relevante Schlüsselwörter untergebracht werden können und die Seite dadurch besser

⁴⁴ <http://www.openstreetmap.de/>

gefunden werden kann. Zusätzlich zu diesen Techniken gibt es noch weitere Möglichkeiten, die Webseite für eine Suchmaschine zu optimieren. Neben einigen Erweiterungen für Joomla! ist es auch mit Hilfe von Google selbst möglich, eine bessere Positionierung in der Ergebnisliste von Google zu erreichen. Mit dem Webmaster Tool von Google ⁴⁵ können, durch das Hinzufügen der eigenen Webseite, Informationen und Verbesserungsvorschläge für eine bessere Positionierung in Google ermittelt werden.

Um die gesamte Webseite für alle Nutzer noch benutzerfreundlicher zu gestalten, müssen Usability-Tests durch Menschen mit und ohne Behinderung durchgeführt werden. Nur durch die praktische Benutzung der Webseite durch unterschiedliche Nutzer können die in Kapitel 5 beschriebenen theoretischen Tests auch bestätigt werden. Eine Webseite kann technisch in Ordnung und theoretisch barrierefrei, praktisch jedoch sehr schlecht benutzbar sein. Jeder Test, vor allem mit behinderten Menschen, kann durch konstruktive Kritik lohnend sein. Zum Beispiel kann die theoretische Kontrastanalyse von Vorder- und Hintergrundfarbe positiv ausfallen. Praktisch jedoch könnte es sein, dass Sehbehinderte die andersfarbigen Linktexte nur schwer lesen können.

Bei solch einem Usability-Test bedienen objektive Benutzer die Webseite und absolvieren typische Aufgaben. Dadurch kann ein Prüfer einen Nutzer im Umgang mit der Seite am besten beobachten. Die Testperson sollte bei dem Test zum lauten Denken aufgefordert werden. Der Beobachter kann dadurch bereits während der Durchführung des Tests die Vorgehensweise des Testers nachvollziehen. Die Ergebnisse werden während des Tests von dem Beobachter aufgezeichnet. Anschließend ist eine Befragung der Testperson möglich.

Im Ergebnis dieser Arbeit empfiehlt es sich, eine barrierefreie Webseite mit dem CMS Joomla! zu erstellen. Die für die Arbeit verwendete Version 1.5 war aufgrund ihrer Mächtigkeit, Flexibilität und zur Verfügung stehende Erweiterungen mit der Möglichkeit von Änderungen die richtige Wahl. Bezüglich der Barrierefreiheit kann auch die neue Version 1.6 empfohlen werden, da durch die Entwicklergemeinschaft die Wichtigkeit der Barrierefreiheit erkannt und konsequent fortgeführt wird.

⁴⁵ <http://www.google.com/webmasters/tools/>

Abkürzungsverzeichnis

AJAX	Asynchronous JavaScript and XML
BGG	Bundesbehindertengleichstellungsgesetzes
BITV	Barrierefreie Informationstechnologie Verordnung
CAPTCHA	Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart
CMS	Content-Management-System
CSS	Cascading Style Sheets
EfA	Einfach für Alle
FAQ	Frequently Asked Questions
FTP	File Transfer Protocol
GIMP	GNU Image Manipulation Program
GPL	General Public License
HTML	Hypertext Markup Language
JAWS	Job access with speech
NVDA	NonVisual Desktop Access
PHP	Hypertext Preprocessor
SQL	Structured Query Language
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WAMP	Windows Apache MySQL und PHP
WAVE	Web Accessibility Evaluation Tool
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
WWW	World Wide Web
YAML	Yet Another Multicolumn Layout
(X)HTML	Extensible HyperText Markup Language
XML	Extensible Markup Language

Glossar

<i>Ajax</i>	Technik, die den Austausch von Daten zwischen Client und Server auch für Teile einer Website ermöglicht, sodass die Webseite nicht bei jeder Benutzeraktion komplett neu geladen werden muss.
<i>Applikation</i>	Anwendung, um eine nützliche Funktion zu erreichen, zum Beispiel Bildbearbeitung, Textverarbeitung oder auch Spiele.
<i>Avatar</i>	Avatare werden in Form einer künstlichen Person oder einer 3D-Figur in einer virtuellen Welt dargestellt.
<i>Barrierefreiheit</i>	Barrierefreiheit im Netz bedeutet, vollständige Zugänglichkeit zu einer Webseite für jeden - ohne körperliche oder technische Einschränkungen.
<i>Braillezeile</i>	Computerausgabegerät für Blinde, das die Zeichen von ausgewählten Bildschirmbereichen in Brailleschrift ausgibt.
<i>CAPTCHA</i>	Tests, die verwendet werden, um zu entscheiden, ob der Nutzer ein Mensch oder eine Maschine ist.
<i>CMS</i>	System zur gemeinschaftlichen Erstellung, Bearbeitung und Organisation von Inhalten für das Internet.
<i>Community</i>	Mitgliedergemeinschaft im Web, die Meinungen, Erfahrungen und Probleme über bestimmte Themen austauschen.
<i>CSS</i>	Formatierungssprache, um Inhalte von Dokumenten zu strukturieren. Sie wird hauptsächlich zusammen mit HTML und XML verwendet. Mit CSS ist es möglich, verschiedene Darstellungsmöglichkeiten beispielsweise einer Webseite auf dem Bildschirm auszugeben.
<i>E-Commerce</i>	Ist die vollständig elektronische Abwicklung von Unternehmensaktivitäten in einem Netzwerk.
<i>FAQ</i>	Zusammenstellung von häufig gestellten Fragen und den dazugehörigen Antworten zu einem Thema.
<i>JavaScript</i>	JavaScript ist eine Skriptsprache, die in fast allen Browsern dargestellt werden kann. Mit JavaScript werden zum Beispiel dynamische Inhalte wie Banner oder Rollover-Effekt oder die Prüfung von Formulareingaben oder Ähnliches umgesetzt. Große Bedeutung hat JavaScript im Zusammenhang mit Ajax.
<i>Metadaten</i>	Enthalten Informationen über andere Daten, wie zum Beispiel Titel und Autor einer Webseite.

<i>Metanavigation</i>	In dieser Navigation befinden sich meistens die Orientierungslinks im oberen oder unteren Bereich der Webseite, wie zum Beispiel Startseite, Kontakt und Impressum.
<i>Microsoft Word</i>	Textverarbeitungsprogramm der Firma Microsoft für Windows-Betriebssysteme und Mac OS.
<i>MySQL</i>	Relationales Datenbankverwaltungssystem, welches sowohl als kostenlose quelloffene (Open-Source), als auch als kommerzielle Version für verschiedene Betriebssysteme zur Verfügung steht.
<i>Onlinebanking</i>	Abwickeln von Bankgeschäften im Internet.
<i>PHP</i>	Serverseitige Scriptsprache zur dynamischen Erstellung von Webseiten.
<i>Screenreader</i>	Programm für Blinde und Sehbehinderte, das den Inhalt des Computerbildschirmes vorliest.
<i>Shareware</i>	Computerprogramm, das nach einem Testzeitraum kostenpflichtig registriert werden muss.
<i>Silversurfer</i>	Bezeichnung für ältere Internet-Nutzer ab einem Lebensalter von ca. 50 Jahren.
<i>Spam-Mails</i>	Sind unerwünschte, in der Regel auf elektronischem Weg übertragene Nachrichten, die dem Empfänger unverlangt zugestellt werden.
<i>Tooltip</i>	Beschreibung einer Funktion in Textform, die in einem kleinen Pop-up-Fenster angezeigt wird.
<i>User Generated Content</i>	Inhalte des Webs, die von Nutzern erstellt werden.
<i>(X)HTML</i>	Ist eine textbasierte Auszeichnungssprache zur Strukturierung und semantischen Auszeichnung von Inhalten wie Texten, Bildern und Hyperlinks in Dokumenten. Es ist eine Neuformulierung von HTML 4.01 in XML.
<i>Webbrowser</i>	Programm zur Darstellung von Webseiten oder Daten im Web.
<i>Webhosting</i>	Stellt ein Webspace zur Bereitstellung einer Webseite zur Verfügung.
<i>Webserver</i>	Computer, der Daten an den Webbrowser überträgt.
<i>Webspace</i>	Speicherplatz für Dateien, zum Beispiel einer Webseite, auf einem Server.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Simulation einer Retinitis Pigmentosa und Diabetische Retinopathie	11
Abbildung 1-2: Braillezeile	12
Abbildung 1-3: eSIGN Avatar	13
Abbildung 1-4: Maussteuerung mit dem Mund	14
Abbildung 1-5: Logos vom W3C zur Signalisierung verschiedener Umsetzungsgrade.....	24
Abbildung 2-1: Ordnerstruktur eines Templates	32
Abbildung 2-2: Template-Manager von Joomla! 1.5.....	33
Abbildung 2-3: Verzeichnisstruktur Komponente com_content	35
Abbildung 2-4: Verzeichnisstruktur im HTML-Ordner des Templates.....	35
Abbildung 2-5: Beez-Template in Graustufen.....	39
Abbildung 2-6: Ishihara-Tafel	39
Abbildung 2-7: Invertierte Darstellung des Beez-Templates (Ausschnitt)	40
Abbildung 2-8: Modulparameter für ein Menü.....	41
Abbildung 2-9: Tastaturkürzel für einen Link einfügen	42
Abbildung 2-10: Erweiterte Parameter in einem Beitrag.....	43
Abbildung 2-11: Beispiel einer Pfadnavigation.....	43
Abbildung 2-12: Erweiterte Parameter für einen Beitrag in Joomla!	45
Abbildung 2-13: Plugin JFooBar Abbreviation.....	47
Abbildung 2-14: Einträge für das Glossar hinzufügen	48
Abbildung 2-15: Erstellung eines Formulars mit JForms	51
Abbildung 2-16: Einfache Tabelle mit Joomla! erstellt.....	52
Abbildung 2-17: Einstellungen für Eigenschaften der Zeile in Joomla!.....	53
Abbildung 2-18: Bild einfügen/bearbeiten in einem Beitrag.....	55
Abbildung 2-19: Beispiel einer Imagemap - Links zu den einzelnen Kontinenten	55
Abbildung 3-1: Erster Entwurf des Layouts	62
Abbildung 3-2: Zweiter Entwurf des Layouts	63
Abbildung 3-3: Beispiel einer Skiplink-Navigation	65
Abbildung 4-1: Verzeichnisstruktur für das Template.....	70
Abbildung 4-2: Beispielseite des YAML-Frameworks	71
Abbildung 4-3: Zuordnung der Position zu einem Modul im Joomla!-Backend.....	73
Abbildung 4-4: Schritte der Layouterstellung	74
Abbildung 4-5: Strukturierung der Kategorien in Joomla!	75
Abbildung 4-6: Menütyp in Joomla! wählen	76
Abbildung 4-7: Menüstruktur der Hauptnavigation.....	77
Abbildung 4-8: Suchformular mit Autocomplete auf der Webseite	78
Abbildung 4-9: Anmeldeformular auf der Webseite	79
Abbildung 4-10: Ausschnitt der Parameter des Moduls News Show GK3	80
Abbildung 4-11: Parameter für das Modul Rapid Contact	81
Abbildung 4-12: Kontaktformular auf der Webseite	82
Abbildung 4-13: Fehlerhafte Eingabe im Kontaktformular.....	82
Abbildung 4-14: Verzeichnisstruktur der Komponente com_bewerten	83
Abbildung 4-15: Detailansicht eines Museums	84
Abbildung 4-16: Ausschnitt des Bewertungsfragebogens eines Museums	84
Abbildung 5-1: W3C Validation Logo	87
Abbildung 5-2: Webseite im Graustufenbild (links) und bei Rot-Grün-Blindheit (rechts)	89
Abbildung 5-3: Auszug der Bewertungsseite mit Lnyx-Browser.....	90
Abbildung 5-4: Zugänglichkeitstest mit WAVE.....	92
Abbildung 5-5: Zweiter Prüfschritt der BITV-Selbstbewertung	93
Abbildung 6-1: Beispiel einer integrierten OpenStreetMap	97
Abbildung 6-2: Konfiguration der Suchmaschinen-Optimierung in Joomla!.....	97

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Übersicht der Einteilung der Kontrollpunkte in Kategorien	24
Tabelle 1-2: Übersicht über die Kontrollpunkte der Kategorie 1 Textäquivalente und Alternativen	24
Tabelle 3-1: Farben für die Webseite.....	67
Tabelle 5-1: Kontrastverhältnis der Hinter- und Vordergrundfarbe	88
Tabelle 5-2: BITV-Selbstbewertung der Webseite www.museum-bewerten.de	94

Literaturverzeichnis

[Barrierefreie Website 2009]

Die barrierefreie Website - Usability, Design und Marketingaspekte

URL: <http://www.die-barrierefreie-website.de/barrierefrei/web-content-accessibility-guidelines.html>

Stand: 19.01.2009

[BITV Test 2010]

BIK - BITV Test

URL: <http://www.bitvtest.de>

Stand: 27.07.2010

[Bundesministerium 2010]

Bundesministerium der Justiz

URL: <http://www.gesetze-im-internet.de/bgg/index.html>

Stand: 26.07.2010

[Croll 2009]

Croll, Jutta; Christ, Wolfgang [Hrsg.]: *Access for All - Zugänge zur gebauten Umwelt*. Basel. Birkhäuser Verlag AG, 2009

[Designerzone 2010]

DESIGNERZONE.DE

URL: <http://www.designerzone.de/webdesign-tutorial-webseiten-aufbau-entwickeln.php>

Stand: 17.09.2010

[DEVMAG 2010]

DEVMAG - Onlinemagazin

URL: <http://www.devmag.net/projektpflege/169-web-ohne-barrieren-die-web-accessibility-initiative.html>

Stand: 16.08.2010

[Dominik 2010]

Dominik, Robert: *Praktischer Vergleich der Open-Source CMS TYPO3 V.4 und Joomla! 1.5 - Gegenüberstellung des Aufbaus, Funktionsumfangs, der Arbeitsweise und Einsatzgebiete*.

Saarbrücken. VDM Verlag Dr. Müller, 2010

[Ebersbach 2006]

Ebersbach, Anja; Glaser, Markus; Kubani, Radovan: *Joomla! Das Handbuch für Einsteiger*.

Bonn. Galileo Press, 2006

[EfA-Studie 2008]

EfA-Tagung - Konzepte und Zukunftsbilder für ein Barrierefreies Internet

URL: <http://www.einfach-fuer-alle.de/studie/>

Stand: 17.06.2010

[Friedman 2008]

Friedman, Vitaly: *Praxisbuch Web 2.0*. Bonn. Galileo Press, 2008

[Göbel 2009]

Göbel, Kristin: *Das Web 2.0 unter dem Aspekt der Barrierefreiheit - Untersuchung der Webanwendung XING*. Hamburg. Diplomica Verlag, 2009

[Graf 2008]

Graf, Hagen: *Joomla! 1.5 - Websites organisieren und gestalten mit dem Open Source-CMS*. München. Addison-Wesley Verlag, 2008

[Hausen 2007]

Hausen, Olivia: *Barrierefreie Hochschul-Webseiten – Grundlagen, Richtlinien und Methoden für die Umsetzung*. Saarbrücken. VDM Verlag, 2007

[Hellbusch 2005]

Hellbusch, Jan Eric: *Barrierefreies Webdesign - Praxishandbuch für Webgestaltung und grafische Programmoberflächen*. Heidelberg. dpunkt verlag, 2005

[Jacobsen 2007]

Jacobsen, Jens: *Website-Konzeption – Erfolgreiche Websites planen und umsetzen*. München. Addison-Wesley Verlag, 2007

[Joomla! 2010]

Joomla!-Downloads - Angie Radtke über Joomla! 1.6 und das neue Beez 2.0 Template
URL: <http://www.joomla-downloads.de/blick-ueber-den-tellerrand/angie-radtke-ueber-joomla-1.6-und-das-neue-beez-2.0-template.html>
Stand: 29.03.2010

[Joomlanews 2010]

Joomlanews - Ein Königreich für ein Override
URL: <http://www.jinsiders.de/lesestoff/14-joomla-tutorials/385-template-overrides-fuer-joomla-15.html>
Stand: 30.09.2010

[Meckel 2008]

Meckel, Miriam; Stanoevska-Slabeva, Katarina [Hrsg.]: *Web 2.0 - Die nächste Generation Internet*. Baden-Baden. Nomos Verlagsgesellschaft, 2008

[Menschen und Rechte 2006]

Kanzlei Menschen und Rechte
URL: <http://www.menschenundrechte.de/newsletter/29.txt>
Stand: 03.11.2010

[Radtke 2006]

Radtke, Angie, Charlier, Dr. Michael: *Barrierefreies Webdesign - Attraktive Websites zugänglich gestalten*. München. Addison-Wesley Verlag, 2006

[Schürmann 2008]

Schürmann, Tim: *Praxiswissen Joomla!*. Köln. O'Reilly Verlag, 2008

[Stapelkamp 2010]

Stapelkamp, Tosten: *Web X.0 - Erfolgreiches Webdesign und professionelle Konzepte*. Heidelberg. Springer, 2010

[stefanbucher 2004]

Internet-Tutorial - Gültiger Hypertext: Webseiten validieren

URL: <http://www.stefanbucher.net/tutorial/validieren/>

Stand: 05.10.2010

[think green 2010]

think green Neue Medien

Barrierefreies Webdesign - schnick schnack oder mehr Potential für Ihr Business

URL: http://www.think-green.de/news/pro_barrierefreiheit.php

Stand: 12.07.2010

[Universität Hamburg 2010]

Universität Hamburg - Institut für Deutsche Gebärdensprache und Kommunikation Gehörloser

URL: <http://www.sign-lang.uni-hamburg.de/projekte/slex/seitendvd/konzeptg/152/15255.htm>

Stand: 14.07.2010

[W3C 2010]

W3C - Zugänglichkeitsrichtlinien für Web-Inhalte 1.0

URL: <http://www.w3c.de/Trans/WAI/webinhalt.html>

Stand: 26.07.2010

[WCAG 2.0 2010]

W3C - WCAG 2.0

URL: <http://www.w3.org/Translations/WCAG20-de/>

Stand: 04.08.2010

[Westbomke 2008]

Weber, Wibke (Hrsg.): *Kompendium Informationsdesign*. Berlin Heidelberg. Springer-Verlag, 2008

[Wikipedia 2010 a]

Rot-Grün-Sehschwäche

URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Rot-Gr%C3%BCn-Sehschw%C3%A4che>

Stand: 14.09.2010

[Wikipedia 2010 b]

Verweissensitive Grafik

URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Verweissensitive_Grafik

Stand: 30.09.2010

[YAML 2010]

YAML

URL: <http://www.yaml.de/de/dokumentation/einfuehrung/barrierefreiheit-und-webstandards.html>

Stand: 23.09.2010

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, die vorliegende Arbeit selbstständig und unter ausschließlicher Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel erstellt zu haben.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Dresden, 22.11.2010

.....
Andrea Raabe