



HSR
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPERSWIL



Fakultät für Psychologie der Universität Basel
Technische Hochschule Rapperswil (HSR)

Masterarbeit

Master of Advanced Studies in Human-Computer Interaction Design

Benutzerzentriertes Interfacedesign des SWITCH Learning Objects Repository

vorgelegt von:

Sven Jenzer
Dipl. Ing. HTL Martin Linggi
Dr. phil. Stefan Bläsi

Rapperswil, im Januar 2009

Masterarbeit

Master of Advanced Studies in Human-Computer Interaction Design

**Benutzerzentriertes Interfacedesign
des SWITCH Learning Objects Repository**

Unser Dank gilt allen Dozentinnen und Dozenten und dem Studienleiter des Master of Advanced Studies in Human Computer Interaction Design, Prof. Dr. Lothar Müller, für ihr Engagement und den Mut diese innovative Ausbildung zu ermöglichen.

Besonders bedanken für die Geduld und das entgegengebrachte Vertrauen möchten wir uns bei der Firma SWITCH und dem ganzen Team e-Learning Services, Dr. Rolf Brugger, Renato Furter und Christian Rohrer. Dank ihnen wurde dieses interessante Projekt überhaupt möglich.

Herzlich bedanken möchten wir uns auch bei den e-Learning Competence-Team Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihre wichtige Unterstützung. Dies waren Susanne Haab, Cerstin Mahlow und Christian Schorno von der Philosophischen Fakultät der Universität Zürich, Martin Vögeli von der «Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften» in Winterthur, sowie Werner Randelshofer von der «Hochschule Luzern».

Ein weiteres Dankeschön geht an die Psychologische Fakultät der Universität Basel, Abteilung Mensch Maschine Interaktion unter der Leitung von Prof. Dr. K. Opwis. Dank der entgegenkommenden Unterstützung des Usability-Teams unter Leitung von lic. phil. Javier Bargas-Avila, war es uns möglich eine aufschlussreiche und professionelle Evaluation durchführen zu können.

Das letzte aber dafür das herzlichste Dankeschön geht an unseren Coach, Jacqueline Trachsler, Interaction Designerin, Industrial Designerin FH, dank ihr haben wir auch in hektischen Zeiten die Ruhe bewahren können und die zu Beginn gesteckten Ziele erreicht.

Inhalt

1. ZUSAMMENFASSUNG	8
2. AUFGABENSTELLUNG UND PROBLEMBESCHREIBUNG	10
2.1. AUSGANGSLAGE: E-LEARNING AN SCHWEIZER HOCHSCHULEN	10
2.2. DAS SWITCH LEARNING OBJECT REPOSITORY (LOR)	10
3. ZIELE DES LEARNING OBJECT REPOSITORY (LOR)	10
3.1. GENERELLE ANFORDERUNGEN ANS LOR	11
3.2. ANFORDERUNGEN AN DAS USER INTERFACE.....	12
3.3. PROJEKTZIEL	12
3.4. ABGRENZUNG	12
4. THEORETISCHER ÜBERBLICK	13
4.1. DIGITALE BIBLIOTHEKEN.....	13
4.2. «SEARCHING» VERSUS «BROWSING».....	14
4.2.1 «Searching»	15
4.2.2 «Browsing»	16
4.3. OBJEKTIVE EFFIZIENZVERGLEICHE VON «SEARCHING» UND «BROWSING»	17
4.4. WIE VERHALTEN SICH DIE BENUTZER?	18
4.4.1 <i>Information foraging</i>	18
4.4.2 <i>Aspekte der Oberflächengestaltung der Suchfunktion</i>	19
4.5. KOGNITIVE MODELLE FÜR DIE INFORMATIONSSUCHE IN DIGITALEN BIBLIOTHEKEN	20
4.5.1 <i>Die Bedeutung der Vorerfahrung</i>	21
4.6. DESIGNTHEORETISCHE ÜBERLEGUNGEN ZUM INTERFACEDESIGN UND ZUR ÄSTHETIK	21
4.6.1 <i>Möglichkeiten visueller Gestaltung im Interfacedesign</i>	22
4.6.1.1 Das Mittel der Rhetorik im Interfacedesign	22
4.6.1.2 Der bewusste Einsatz von Schemata und Modellen im Interfacedesign.....	23
4.6.2 <i>Auswirkungen der visuellen Entscheidungen</i>	24
4.6.3 <i>Lösungen «à discretion» mit Design Patterns</i>	25
5. METHODEN UND VORGEHEN	27
5.1. PROJEKTPLANUNG UND MEILENSTEINE	27
5.2. BEMERKUNGEN ZUR ETAPPIERUNG UND ZUM PROJEKTVERLAUF.....	28
5.3. SYSTEM-ANFORDERUNGSANALYSE	28
5.4. GRAPHICAL USER INTERFACE (GUI) ANFORDERUNGSANALYSE	29
5.5. BENUTZERZENTRIERTE METHODEN ZUR ANFORDERUNGSANALYSE.....	30
5.5.1 <i>Definition von Personas</i>	30
5.5.2 <i>Benutzer-Befragungen mit Interviews und Contextual Inquiries</i>	30
5.5.2.1 Auswertung der Benutzer-Befragungen.....	31

5.6.	WORK-REENGINEERING.....	32
5.7.	CONCEPTUAL TASK MODEL DESIGN	32
5.8.	USER INTERFACE SCREEN DESIGN – MOCKUP-DESIGN.....	33
5.9.	USER INTERFACE SCREEN DESIGN – DETAILED SCREEN DESIGN PROTOTYPING.....	34
5.10.	USER INTERFACE SCREEN DESIGN – STORYBOARD.....	34
5.11.	USER INTERFACE SCREEN DESIGN – SCREEN DESIGN SPECIFICATION	34
5.12.	USABILITY-TESTS ZUR EVALUATION DES INTERFACEDESIGN	35
5.12.1	<i>Klassifikation von Usability-Tests.....</i>	35
5.12.2	<i>Ablauf von formativen Usability-Tests.....</i>	36
5.12.3	<i>Konkrete Planung der Usability-Tests</i>	36
6.	ERGEBNISSE.....	38
6.1.	PLANUNG UND TATSÄCHLICHER PROJEKTVERLAUF.....	38
6.2.	DAS SUCH-INTERFACE	38
6.2.1	<i>Suchstrategien-Analyse</i>	39
6.2.2	<i>Entwurf der Varianten für das Such-Interface</i>	43
6.2.2.1	Task-Flow-Diagram Variante 1	43
6.2.2.2	Task-Flow-Diagram Variante 2	44
6.2.3	<i>Paper-Prototype des Such-Interface</i>	44
6.2.3.1	Variante «Tab-Categories»	45
6.2.3.2	Variante «Tree-Menu»	46
6.2.3.3	Advanced Search	46
6.2.3.4	Filter	46
6.2.4	<i>Entwurf des Screendesigns mit Wireframes</i>	47
6.2.4.1	Variante «Tab- Categories»	47
6.2.4.2	Variante «Tree-Menu»	50
6.2.4.3	Screen-Design Specification und Designvorlagen	51
6.2.5	<i>Implementation des Such-Interface (Alpha-Version).....</i>	53
6.2.5.1	Die Funktion «Searching».....	54
6.2.5.2	Die Funktion «Browsing».....	56
6.2.5.3	Die Funktion «Filtering»	57
6.3.	DAS ADMINISTRATIONS-INTERFACE.....	58
6.3.1	<i>Personas.....</i>	58
6.3.2	<i>Requirements-Specification</i>	60
6.3.2.1	LOR-Model.....	60
6.3.2.2	Anforderungen	60
6.3.3	<i>Screen-Flow Diagram Administrations-Interface.....</i>	61
6.3.3.1	Import-Dialog «Publish-View».....	62
6.3.3.2	Detailansicht «Learn-Object-View».....	62

6.3.4	<i>Screen-Design Specification</i>	63
6.3.4.1	Informationsgruppierung	63
6.3.4.2	«Extras On Demand»	64
6.3.4.3	«Inplace-Edit»	65
6.3.4.4	Verzeichnis-Auswahl	66
6.3.4.5	Ikonografie	68
6.3.4.6	HTML-Markup Empfehlungen und Accessibility Empfehlungen	69
6.3.5	<i>Implementation des Administrations-Interface (Beta-Version)</i>	69
6.3.5.1	Neue Objekte in das LOR hinzufügen	69
6.3.5.2	Objekte im LOR bearbeiten	71
6.4.	USABILITY-TESTS	72
6.4.1	<i>Test-Setting</i>	72
6.4.2	<i>Testszenarios</i>	72
6.4.3	<i>Interviews</i>	74
6.4.4	<i>Testprotokolle</i>	74
6.4.5	<i>Film</i>	74
6.4.6	<i>Auswertung der Usability-Tests</i>	76
6.4.6.1	Interviews vor dem Test	76
6.4.6.2	Interviews nach dem Test	76
6.4.6.3	Befunde während dem Test	78
7.	DISKUSSION	80
7.1.	BEMERKUNGEN ZUM VORGEHEN	80
7.2.	DER BEWUSSTE EINSATZ VON DESIGN PATTERNS IM INTERAKTIONSDSIGN	83
7.3.	BEMERKUNGEN ZUR IMPLEMENTATIONSPHASE	84
7.4.	BEMERKUNGEN ZU DEN USABILITY-TESTS	84
7.5.	AUSBlick AUf DIE WEITERENTWICKLUNG DES LOR	85
7.6.	ABSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN	85
8.	GLOSSAR	87
9.	LITERATURANGABEN	89
10.	ANHÄNGE (CHRONOLOGISCH)	91
10.1.	ONLINE DOWNLOAD	92
11.	VERWENDUNGSRECHT	92

1. Zusammenfassung

Das «Learning Object Repository» (LOR) entspricht dem Bedürfnis, die an den Schweizer Hochschulen produzierten E-Learning-Inhalte über eine gemeinsame Plattform verwalten und über die Grenzen der E-Learning-Systeme der einzelnen Hochschulen hinaus austauschen zu können. Dabei geht es um die konsequente Weiterführung des eingeschlagenen Weges, E-Learning im Lehrplan zu etablieren. Der Hauptnutzen liegt in der Wiederverwertung und im Austausch von erzeugten Lernobjekten, seien dies Texte, Bilder oder ganze Kurse. Ein gewünschter Nebeneffekt ist die Aufwertung der Lehre durch die gute Zitierbarkeit.

Die Technik des LOR basiert auf einem modernen datenbankgestützten Repository-System mit ausgeklügelten Suchfunktionen, das von der Firma SWITCH aufgebaut und weiterentwickelt wird. Passend zum Projektverlauf konnte das Projektteam mit Stefan Bläsi (Psychologe), Martin Linggi (Informatikingenieur) und Sven Jenzer (Webdesigner) das Design und die Evaluation der Benutzeroberfläche im Rahmen ihrer Masterarbeit zum Studiengang «Master of Advanced Studies in Human Computer Interaction Design» (MAS-HCID) übernehmen. Das Team «E-Learning Services» von SWITCH, unter Leitung von Dr. Rolf Brugger, war am benutzerzentrierten Vorgehen sehr interessiert und bereit, die daraus entwickelten Designvorschläge umzusetzen.

Die Anforderungen an das LOR-User-Interface wurden mit benutzerzentrierten Methoden erhoben. Gleichzeitig flossen Erkenntnisse aus der Fachliteratur, aus wissenschaftlichen Studien sowie aus der Analyse aus bestehenden Online-Repositories ein. Das Design des User-Interface sollte als wichtigste Ziele eine einfache Erlernbarkeit und eine hohe Benutzerfreundlichkeit gewährleisten. In mehreren Iterationen wurden Entwürfe des User-Interface erstellt, evaluiert und überarbeitet. Der bestehende Design-Styleguide von SWITCH diente dabei als Grundlage, musste aber an einigen Stellen z.B mit neuen Icons erweitert werden.

Aus der Arbeit resultierten eine detaillierte Screen-Design-Specification, sowie ein Beschrieb der Funktionen, die zusammen mit einem Klassendiagramm und einem Screen-Flow-

Diagramm abgegeben wurden. Zur Präsentation wurden Prototypen als einfache Webseiten erstellt, die Abläufe wurden in Storyboards beschrieben und dokumentiert.

Die Implementation der Webseite wurde iterativ durch die Firma SWITCH durchgeführt. In einer ersten Iteration wurden die Navigationsstruktur und das Such-Interface erstellt. In einer zweiten Iteration wurde das Administrations-Interface hinzugefügt, um Lerninhalte hinzufügen und bearbeiten zu können.

In der Rolle der Interaktions- und Interfacedesigner arbeitete das Projektteam während der gesamten Konzeption und Entwicklung eng mit dem Entwicklerteam der SWITCH zusammen. Für die Schaffung dieser Website mit hoher Interaktion – geläufig ist der Begriff Web 2.0 – waren alle Beteiligten herausgefordert, bestehende Konzepte zu überdenken und Offenheit für neue zu beweisen.

Die Website wurde im modernen Usability-Labor der Fakultät für Psychologie der Universität Basel evaluiert. Neun potentielle Benutzerinnen und Benutzer des LOR konnten alle sechs Testszenarien mehrheitlich erfolgreich durchführen. Trotzdem fielen während der Tests und der Auswertung Verbesserungsmöglichkeiten auf. Diese wurden in Form von Empfehlungen und als Erweiterung der Screen-Design-Specification an das Team SWITCH abgegeben. Diese Empfehlungen werden in der nächsten Iteration berücksichtigt, welche nach Abschluss der Masterarbeit stattfinden wird.

Mit der Webapplikation LOR wird bald an den Schweizer Hochschulen gearbeitet werden können. Die zu Beginn formulierten Ziele der einfachen Erlernbarkeit und der hohen Benutzerfreundlichkeit sind weitgehend erreicht – dies ist eine wichtige Erkenntnis aus den Usability-Tests. Die Zusammenarbeit mit dem Team der SWITCH, welches nicht nur sehr offen für neue Konzepte war, sondern auch dazu bereit, diese in hoher Qualität umzusetzen, war für uns eine sehr interessante und lehrreiche Erfahrung.

Abschliessend kann festgehalten werden, dass bei der Gestaltung des SWITCH-LOR-GUI wie geplant ein benutzerzentriertes Vorgehen umgesetzt werden konnte. Das Projektziel wurde innerhalb des zur Verfügung stehenden Zeitraums erreicht und der Auftraggeber SWITCH zeigte sich mit dem Verlauf des Projekts sowie dem Resultat zufrieden.

2. Aufgabenstellung und Problembeschreibung

2.1. Ausgangslage: e-Learning an Schweizer Hochschulen

E-Learning, d.h. zeit- und ortsungebundenes Lernen unter Einbezug neuer Informations- und Kommunikationstechnologien (v.a. via Internet), wird an Schweizer Hochschulen seit Lancierung des Bundesprogramms «Swiss Virtual Campus» stark gefördert. Mittlerweile ist an den verschiedenen Universitäten und Fachhochschulen ein breites Angebot an qualitativ hochstehenden e-Learning Kursen und Lernmodulen verfügbar und die Produktion neuer digitaler e-Learning Inhalte nimmt exponentiell zu. Bezeichnend ist, dass diese e-Learning Inhalte in den einzelnen Institutionen auf ganz unterschiedliche Art und Weise verwaltet werden (unterschiedliche technische Umsetzung, Content Management Systeme, Learning Management Systeme, usw.). Von ausserhalb der jeweiligen Institution ist das Angebot oft gar nicht nutzbar bzw. wiederverwendbar, selbst wenn die Berechtigung dafür bestehen würde. Derzeit werden Inhalte z.T. via «Google» gesucht und via «YouTube» veröffentlicht. Eine dauerhafte Archivierung und damit Zitierbarkeit der Inhalte ist nicht sichergestellt.

2.2. Das SWITCH Learning Object Repository (LOR)

Die Firma SWITCH aus Zürich wurde beauftragt, eine nationale digitale Bibliothek, das «Learning Object Repository» (LOR), zu erstellen. Darin sollen wiederverwendbare e-Learning Objekte wie z.B. Kurse, Module, Bilder, Videoclips oder Textdokumente dauerhaft archiviert und schweizweit zugänglich gemacht werden. Das LOR beinhaltet eine Datenbank für die Ablage der Inhalte und deren Verschlagwortung (gemäss Metadaten wie z.B. Art des Inhaltes, Autoren, Sprache, Nutzungsrechte und Schlagworte), ausserdem eine Suchmaschine, eine Programmierschnittstelle sowie eine Web-basierte Benutzerschnittstelle. Seit Sommer 2007 arbeitet die Firma SWITCH, Bereich e-Learning Services, an der Umsetzung einer ausgeklügelten Architektur und Technik für das LOR. Es existiert zu Testzwecken nur ein rudimentäres User Interface.

3. Ziele des Learning Object Repository (LOR)

Mit dem LOR werden verschiedene Ziele verfolgt:

- Kollaboratives Arbeiten

Als schweizweite e-Learning Plattform soll es kollaboratives Arbeiten über unterschiedliche Hochschulen hinweg ermöglichen, sowie unabhängig von institutionsspezifischen Plattformen den Austausch und die Wiederverwendbarkeit von e-Learning Materialien fördern.

- **Aufwertung der Lehrtätigkeit**

Das LOR soll schweizerischen Hochschulen ermöglichen, ihr Lehrangebot gegenüber in- und ausländischen Interessenten zu präsentieren und die Lehrtätigkeit der beitragenden Dozierenden zitierbar zu machen. Dadurch soll auch die Lehrtätigkeit gegenüber der Forschungstätigkeit aufgewertet werden.

- **Dauerhafte Archivierung**

Damit die Inhalte zitierbar werden, gewährleistet das LOR eine dauerhafte Archivierung der e-Learning-Inhalte.

3.1. Generelle Anforderungen an das Learning Object Repository (LOR)

Grundsätzliche Anforderungen an das LOR sind:

- Integrierbarkeit in bestehende e-Learning-Systeme

Damit unterstützt das LOR den föderativen Aufbau von e-Learning-Systemen in der Schweiz. Die Hochschulen können so ihre eigene Repository-Infrastruktur weiter betreiben.

- Individualisierbarkeit von Zugangsrechten

Für die Suche von Lerninhalten sind keine besonderen Rechte notwendig. Lerninhalte können ohne Identifikation von allen gefunden werden. Für das Anschauen, Herunterladen, Verändern oder gar Hinzufügen von Lerninhalten sind Lese- bzw. Schreibrechte notwendig.

- Übersichtliches, bei Bedarf ausbaubares Metadatenmodell für die Beschreibung der e-Learning Inhalte, anlehnend an den «Dublin Core»-Standard zur Beschreibung von Dokumenten und anderen Objekten im Internet (<http://dublincore.org>). Damit werden Metadaten wie Titel, Autor, Format- und Datumsangaben usw. einheitlich dargestellt.

- Ein hoher Grad an Benutzerfreundlichkeit

Ein gut an die Bedürfnisse unterschiedlicher Nutzer angepasstes User Interface.

3.2. Anforderungen an das User Interface

Über das User Interface sollen Inhalte im LOR gesucht und heruntergeladen, eigene Inhalte hinzugefügt sowie die Benutzer-Administration inklusive Rechteverteilung vorgenommen werden können. Die Ablage von selbst erstellten e-Learning Inhalten im LOR geschieht auf freiwilliger Basis. Viele Dozierende sind sehr zurückhaltend wenn es darum geht, ihre eigenen Lehrmaterialien öffentlich zugänglich zu machen, vielleicht weil es in der Schweiz nach wie vor keine ausgeprägte Kultur der Wiederverwendung in der Lehre gibt. Deshalb ist es umso wichtiger, den Umgang mit dem LOR so einfach und unkompliziert wie möglich zu gestalten, damit neben diesen «kulturellen Barrieren» nicht zusätzliche Barrieren aufgrund von Usability-Problemen der Nutzung des LOR im Weg stehen. Die Suche im LOR soll sich an etablierten Konventionen (siehe «Google»-Suchmaske) orientieren und – zumindest im Standardmodus – keine unnötig komplizierten Eingabemasken umfassen. Die Suche soll bei Bedarf konfigurierbar sein (z.B. nur innerhalb bestimmter Bereiche suchen, nur bestimmte Medientypen oder Dokumente von einer bestimmten Hochschule suchen). Beim hinaufladen neuer Inhalte ins LOR sollen komplizierte und umfangreiche Upload-Formulare vermieden werden, weil dies potentielle Benutzer abschrecken könnte. Die Integration in bestehende institutionelle Lernumgebungen soll möglichst eng erfolgen, so dass daraus ein direkter Import ins LOR erfolgen kann und möglichst viele Metadaten automatisch übernommen werden können. Ein Import ins LOR muss aber auch komplett manuell möglich sein und die Metadaten sowie der Ablageort müssen auch im Nachhinein modifiziert werden können.

3.3. Projektziel

Ziel der vorliegenden Masterarbeit ist, unter Anwendung von benutzerzentrierten Methoden, das Web-Interface des LOR, das «Graphical User Interface» (GUI) zu spezifizieren, zu gestalten und zu evaluieren.

3.4. Abgrenzung

Die technische Implementation und die Programmierung des LOR-GUI, wie auch die Eingabe und die Aufarbeitung der Inhalte im LOR, sind nicht Teil der Diplomarbeit. Sie erfolgen durch den Auftraggeber.

4. Theoretischer Überblick

4.1. Digitale Bibliotheken

Beim SWITCH-LOR handelt es sich um eine umfangreiche digitale Bibliothek für wiederverwendbare e-Learning Objekte, welche schweizweit nutzbar sein soll. Um in einem derart umfangreichen Repositorium Inhalte schnell und zuverlässig zu finden, ist neben technischen Voraussetzungen (Suchmaschine, Datenbankanbindung, usw.) vor allem auch eine benutzerfreundliche Bedienoberfläche wichtig. Benutzer sollen schnell und ohne unnötige Umwege die gewünschten Inhalte finden können. Falls diese im System nicht verfügbar sind oder ein Benutzer zum Zugriff nicht berechtigt ist, soll dies schnell erkennbar sein. Um Informationssuchprozesse in digitalen Bibliotheken optimal zu unterstützen, müssen unterschiedliche Aspekte berücksichtigt werden (Blandford, Keith, Connell, & Edwards, 2004): neben gestalterischen Aspekten des GUI sowie der Verständlichkeit von Beschriftungen von GUI-Elementen muss auf eine sinnvolle Informationsstrukturierung geachtet werden. Dies kann durch den Einsatz geeigneter Interaktionsmuster (Interaction Design Patterns) unterstützt werden.

Das «klassische» und naheliegende Interaktionsmuster, um in einem digitalen Repositorium gezielt Inhalte zu finden, ist die einfache Suchfunktion («searching»). Benutzer erwarten heutzutage, dass eine Suche so funktioniert, wie sie es von den allseits bekannten Suchmaschinen (v.a. «Google») her gewöhnt sind (Nielsen & Loranger, 2006): Suchbegriffe, welche den gesuchten Inhalt möglichst gut beschreiben, werden in ein Suchfeld eingegeben. Nach Aktivierung der Suchfunktionalität, welche durch Drücken eines Schalters mit der Aufschrift «Suchen» ausgelöst wird, erscheint eine nach Relevanz sortierte Suchresultatliste. Diese wird meist von oben nach unten nach geeigneten Einträgen durchgesehen. Im Unterschied zu Internet-Suchmaschinen gibt es bei digitalen Bibliotheken die Möglichkeit, Suchresultate entsprechend mehrerer Kriterien aufzulisten (z.B. 1. Spalte enthält Titel, 2. Spalte enthält Autor, 3. Spalte enthält Publikationsdatum). Standardmässig ist dann entsprechend der ersten Spalte sortiert. Mit einem Klick in die Titelleiste lässt sich die Liste aber auch entsprechend den anderen Kriterien sortieren.

Ein weiteres Interaktionsmuster ist die Filterfunktion. Diese ergänzt die Suchfunktion, indem mittels Filterkriterien eine weitere Selektion innerhalb der Suchresultatliste erreicht wird.

Gemäss Tidwell (2006) sind gute Such- und Filter-Interfaces:

1. stark interaktiv
Reagieren sofort auf Änderungen durch den Benutzer.
2. iterativ
Abfrage und Filtersetzung können kombiniert sowie schrittweise angepasst und verfeinert werden, bis das gewünschte Resultat erreicht ist.
3. kontextuell
Die Darstellung der Suchresultate erfolgt eingebunden im Suchkontext.

Von der technischen Implementation her besteht zwar ein fundamentaler Unterschied zwischen «searching» und «filtering» (d.h. dem nachträglichen Setzen von Filtern in der Suchresultatliste). Tidwell (2006) betont aber, dass aus der Perspektive des Benutzers kaum ein konzeptueller Unterschied besteht – in beiden Fällen geht es darum, aus der Fülle von Inhalten auf das zu fokussieren, was von Interesse ist und alles andere möglichst auszublenden.

Ein wichtiges alternatives Interaktionsmuster zum «searching» ist das «browsing». Damit ist in diesem Kontext nicht ein zielloses «herumsurfen» gemeint, sondern vielmehr das zielgerichtete Suchen nach bestimmten Inhalten, indem innerhalb eines Systems verlinkter Webseiten mittels Hyperlinks von einer Seite zur nächsten gesprungen wird, bis das Ziel erreicht ist. Dabei handelt es sich in der Regel um ein strukturiertes Navigationsmenü.

Die Autoren Jul und Furnas (1997) betonen, dass es sich in beiden Fällen, d.h. sowohl beim «searching» wie auch beim «browsing», um Suchprozesse handelt. Deshalb sprechen die Autoren auch von «search-by-query» (d.h. Suchen mittels Suchfeld) sowie «search-by-navigation» («browsing»).

4.2. «Searching» versus «Browsing»

Die beiden Interaktionsmuster «searching» und «browsing» weisen spezifische Charakteristika, sowie Stärken und Schwächen auf:

4.2.1 «Searching»

Obwohl «searching» ein sehr verbreitetes Interaktionsmuster ist, um an spezifische Inhalte zu gelangen, ist die Anwendung dieses Musters nicht immer erfolgreich. Oft genug resultiert die Suche mittels Eingabe von Suchbegriffen in langen und nur schwer überblickbaren Resultatelisten. Diese enthalten zum Teil unpassende oder gar irreführende Bezeichnungen, die als solche zuerst erkannt werden müssen (Olston & Chi, 2003). Für den Benutzer ist es nicht direkt nachvollziehbar, aufgrund welcher Kriterien die Einträge in die Liste der Suchergebnisse gelangen, da die von der Suchmaschine angewandten Suchalgorithmen verborgen bleiben. Die beiden entscheidenden Fragen für ein benutzerfreundliches Design der Suchfunktionalität bei einer digitalen Bibliothek sind gemäss Stelmaszewska & Blandford (2002): Wie formulieren Benutzer ihre Suchanfragen („queries») und wie reagieren sie auf die Suchresultate(liste)?

Stelmaszewska & Blandford (2002) betonen, dass es sich beim «searching» um einen iterativen Prozess handelt, wobei die Benutzer ihre Suchanfragen immer wieder modifizieren und umformulieren, bis sie schliesslich das gewünschte Resultat erzielen. Gemäss Marchionini (1995) und Sutcliffe & Ennis (1998) ist die Formulierung geeigneter Suchanfragen abhängig von der generellen Vorerfahrung des Benutzers, dem Grad des Domänenwissens sowie den technischen Möglichkeiten welche das System zur Verfügung stellt. Benutzer mit mehr Domänenwissen bildeten in einer Studie von Stelmaszewska & Blandford (2002) längere Suchanfragen mit zahlreicheren aneinandergereihten Suchbegriffen und benutzten dazu spezifische Fachbegriffe im Unterschied zu Benutzern mit weniger Domänenwissen, welche weniger und allgemeinere Suchbegriffe verwendeten.

Nachdem eine Suche durchgeführt wurde, muss entschieden werden, ob das Suchergebnis zufriedenstellend ist oder ob eine erneute Suche mit modifizierter Suchanfrage durchgeführt werden soll. Gemäss Stelmaszewska & Blandford (2002) gibt es grundsätzlich drei mögliche Zustände, welche darüber entscheiden wie ein Benutzer weiter vorgeht:

1. Die Suche erbrachte zu viele Ergebnisse und die Suchresultatliste ist zu lang, um die Einträge einzeln durchzusehen: Es gibt grosse interindividuelle Unterschiede, ab wie vielen Einträgen eine Suchresultatliste als zu lang empfunden wird. Gemäss den Autoren «tolerierten» einzelne Benutzer bis zu drei Seiten. Ist die Suchresultatliste zu lang, wird die

Suchanfrage durch andere oder zusätzliche Suchbegriffe oder Einstellungen bei der erweiterten Suche modifiziert.

2. Die Suchanfrage ergab keine Ergebnisse: Die Suchanfrage wird modifiziert, in dem andere oder weniger Suchbegriffe eingesetzt werden, bzw. andere Einstellungen bei der erweiterten Suche gemacht werden oder die Suche wird gar abgebrochen und eventuell in einem anderen Repositorium weitergeführt.

3. Die Suchresultate sind überblickbar: Die Einträge werden zunächst «gescannt», dabei nach der Relevanz eingestuft und danach einzeln durchgesehen. Dabei unterscheiden sich Anfänger von Domänenexperten: Anfänger verlassen sich stärker auf die Priorisierung der Resultatliste, welche durch das technische System erfolgt, während Experten sich basierend auf den aufgeführten Infos (d.h. Titel, Stichworte, Zusammenfassung, usw.) selbst ein Urteil über die Relevanz der einzelnen Einträge bilden.

4.2.2 «Browsing»

Beim «browsing» klickt sich der Benutzer – meist über ein strukturiertes Navigationsmenü über mehrere verlinkte Seiten hinweg – zum Ziel, d.h. bis zu der Seite, welche die gewünschten Inhalte enthält. Dabei muss er sich auf textuelle oder graphische Hinweisreize («browsing cues») verlassen, welche mehr oder weniger genau darauf schliessen lassen, was via welchen Link zu erreichen ist (Olston & Chi, 2003). Bei jedem Zwischenschritt muss der Benutzer eine Entscheidung treffen, in welche Richtung es weitergehen soll. Norman (1991) weist darauf hin, dass eine Reihe von kognitiven Entscheidungs- und Kontrollprozessen mitspielen, auch wenn die Benutzung eines Navigationsmenüs auf den ersten Blick banal erscheinen mag: Alternativen müssen gegen einander abgewogen werden. Es muss eine Entscheidung darüber getroffen werden, über welchen Link das Ziel voraussichtlich am schnellsten erreicht werden kann. Nach der Betätigung des Links muss überprüft werden, ob das Resultat (d.h. die aufgerufene Seite) den Erwartungen entspricht, also näher zum Ziel geführt hat. Über mehrere Navigationsschritte hinweg muss der Benutzer seinen «Plan» aufrechterhalten und jeweils die Nähe zum Ziel bzw. den Grad der Zielerreichung abschätzen. Es handelt sich also um typische kognitive Informationsverarbeitungsprozesse des Problemlösens (siehe z.B. Anderson, 2007).

4.3. Objektive Effizienzvergleiche von «Searching» und «Browsing»

Trotz der charakteristischen Schwächen von «searching» und «browsing» handelt es sich dabei nach wie vor um die gebräuchlichsten Interaktionsmuster, um sich durch verlinkte Webseiten zielgerichtet zu bewegen. Entsprechend wurden auch die meisten wissenschaftlichen Studien zum Vergleich von Effektivität und Effizienz, bzw. zu Benutzerpräferenzen in deren Anwendung, in Zusammenhang mit Webseiten durchgeführt.

Intuitiv könnte der Gedanke naheliegen, dass man mittels «searching» schneller zum Ziel kommen sollte, da sich der Benutzer nicht wie beim «browsing» über mehrere verlinkte Seiten hinweg zum Ziel hin klicken muss. Dies wird aber durch wissenschaftliche Studien nicht unbedingt bestätigt. Zum Beispiel Katz und Byrne (2003) zeigten, dass das Benutzen der Suchfunktionalität nicht notwendigerweise zu schnellerem oder genauerem Auffinden von Produkten auf e-commerce Webseiten führt. Zum gleichen Schluss kommen auch andere Autoren, wie z.B. Scanlon (2000). Ein grundlegendes Problem besteht darin, dass Benutzer häufig gar keine klar definierte Vorstellung davon haben, was sie brauchen und es ihnen entsprechend schwer fällt, eine präzise Suchanfrage zu formulieren (Blandford, Keith, Connell & Edwards, 2004). Bereits Blandford, Stelmaszewska & Bryan-Kinns (2001) haben darauf hingewiesen, dass für Probleme bei der Benutzung von digitalen Bibliotheken meist nicht die Oberflächengestaltung der Webseiten ausschlaggebend ist. Vielmehr falle es Benutzern schwer, effektive Suchanfragen zu formulieren und die Suchresultatliste adäquat zu beurteilen (d.h. die einzelnen Einträge richtig bzgl. ihrer Relevanz zu gewichten). Vor allem zu Beginn des Suchprozesses ist es schwierig, die Relevanz einzelner Suchresultate für das «Gesamtziel» abzuschätzen. Gemäss den Autoren könnte deshalb ein auf «browsing» basierendes Interaktionsmuster manchmal sogar effektiver sein als «searching».

Nach Rao, Vemuri, Fan, Torres & Fox (2006) ist «searching» beliebt, da man bei der Informationssuche schnell zu ersten Ergebnissen kommt. Auf der anderen Seite ist «browsing» vorteilhaft, wenn der Benutzer keine passenden Suchbegriffe findet, weil er z.B. nicht ausformulieren kann, wonach genau er sucht bis er sich mittels «browsing» einen Überblick über die verfügbaren Optionen geschaffen hat oder die verwendete Terminologie gelernt hat. «Browsing» ist ausserdem das effektivere Interaktionsmuster um kontextuelle Informationen «entlang des Navigationspfades» aufzunehmen. Aus diesem Grund wird

generell eine Synergie zwischen «searching» und «browsing» gesehen, welche insbesondere bei digitalen Repositorien eingesetzt werden sollte. Eine gute überblicksartige Zusammenstellung von unterschiedlichen Integrationsversuchen von «searching» und «browsing» liefern Rao, Vemuri, Fan, Torres & Fox (2006).

4.4. Wie verhalten sich die Benutzer?

Neben der Fragestellung, welche Methode objektiv betrachtet die Effizientere ist, stellt sich ausserdem die Frage, welche der beiden Methoden von Internetnutzern häufiger eingesetzt wird. Auch hier sind die Angaben aus wissenschaftlichen Studien nicht eindeutig. Autoren wie Scanlon (2000) oder Nielsen (2000) nehmen an, dass Nutzer sich in ca. 50% der Fälle für «searching» entscheiden, bzw. etwa die Hälfte aller Internetnutzer «search-dominant» sei. Andere Autoren (Katz und Byrne, 2003) stellen die Generalisierbarkeit solcher Aussagen allerdings in Frage, da diese primär auf subjektiven Einschätzungen von Experten abgestützt seien und trotz hoher Augenscheinvalidität kaum durch empirische Daten gestützt würden. Welche Faktoren sind nun dafür ausschlaggebend, für welche der Methode «searching» oder «browsing» sich ein Benutzer auf der Suche nach bestimmten Inhalten entscheidet? Gemäss den klassischen kognitionspsychologischen Entscheidungstheorien (z.B. Anderson, 2007) geht ein Benutzer entsprechend einer Kosten-Nutzen Analyse vor. Dabei versucht er abzuschätzen, bei welcher Methode das Verhältnis von benötigter Zeit und kognitivem Aufwand (Kosten) und dem Grad an Zutreffenswahrscheinlichkeit, dass die gefundenen Inhalte auch dem entsprechen, was gesucht wurde (Nutzen), optimal ist. Für diese Analyse kann auf unterschiedliche Informationsquellen zurückgegriffen werden:

4.4.1 Information foraging

Das Konzept des «information foraging» stammt von Peter Pirolli and Stuart Card (siehe Pirolli et al., 1999) und versucht zu erklären wie Menschen online nach Informationen suchen, indem Analogien zur Nahrungssuche von wildlebenden Tieren gemacht werden. Grob zusammengefasst geht es um das Prinzip, einen maximalen Gewinn mit minimaler Anstrengung zu erzielen, d.h. möglichst wenig Energie zu verbrauchen. Zentral ist dabei das Konzept der sogenannten Informationsfährte («information scent»). Dabei geht es um das Ausmass, wie weit ein Benutzer aufgrund der unmittelbar sichtbaren Benutzeroberfläche auf Inhalte schliessen kann, welche tiefer in der Informationsstruktur verborgen, d.h. aktuell

nicht unmittelbar sichtbar sind. Mit anderen Worten nimmt der Benutzer also eine «Informationsfährte» auf. Bei einer Webseite geschieht dies aufgrund des allgemeinen Designs und vor allem der Beschriftung der Navigationsstrukturen (Links, Menus). Erkennt der Benutzer auf den ersten Blick, dass das Navigationsmenu eine sinnvolle und kohärente Struktur aufweist und mit aussagekräftigen und relevanten Begriffen beschriftet ist (= ausgeprägte Informationsfährte), so kann er annehmen, die gesuchten Inhalte mit wenigen Klicks finden zu können. Deshalb wird er sich eher für «browsing» entscheiden. Im gegenteiligen Fall dürfte er eher auf «searching» zurückgreifen (Katz & Byrne, 2003), sofern er die Möglichkeit dazu hat. Das Suchfeld ist gemäss Spool, Perfetti & Brittan (2004) jedoch «scentless», also informationsfährtenlos. Ganz egal welche Inhalte sich dahinter verbergen, man sieht einem Suchfeld nichts davon an. Gemäss den Autoren signalisiert der Nutzer mit der Benützung der Suchfunktion, dass er über die vorhandenen Navigationsstrukturen keine für ihn ausreichend starke Informationsfährte aufnehmen konnte.

Wie misst man die Ausprägung der Informationsfährte? Gemäss Spool, Perfetti und Brittan (2004) besteht eine Möglichkeit darin, die vom Benutzer direkt oder indirekt geäusserte Zuversicht zu erfassen, «auf dem richtigen Weg zu sein» und dem Ziel Seite für Seite näher zu kommen. Indirekt kann dies z.B. mittels «click-stream»-Analyse gemessen werden, d.h. durch detailliertes Erfassen und Auswerten des Nutzerverhaltens (z.B. ob Benutzer häufig den «zurück»-Schalter des Browsers betätigen oder ob sie sich nach anfänglichem Navigieren über das Menuesystem plötzlich frustriert der Suchfunktion zuwenden). Falls die Benutzer nicht den Eindruck haben auf dem richtigen Weg zu sein, brechen sie ab und versuchen normalerweise an anderer Stelle die Informationsfährte wieder aufzunehmen. Direkte Hinweise für die Ausprägung der Informationsfährte erhält man am besten durch eine Benutzerbefragung. Einerseits bevor sie auf den nächsten Link geklickt haben («wie zuversichtlich sind sie, auf der nächsten Seite das gesuchte zu finden?»), andererseits nachdem sie auf die neue Seite gelangt sind («hat sie diese Seite nun näher zum Ziel gebracht oder weiter davon entfernt?»).

4.4.2 Aspekte der Oberflächengestaltung der Suchfunktion

Nicht ausser Acht gelassen werden sollte, dass die Wahrscheinlichkeit für die Benützung der Suchfunktionalität in erheblichem Masse auch von der Gestaltung der Benutzeroberfläche

abhängen dürfte. Ein entscheidender, wenn auch banaler Punkt ist gemäss Katz & Byrne (2003) zum Beispiel, ob das Suchfeld überhaupt wahrgenommen wird. Ist das Suchfeld im User Interface an prominenter Stelle zu sehen, so wird die Suchfunktionalität eher benutzt als wenn dies nicht der Fall ist. Man könnte gar soweit gehen zu schliessen, dass Interface-Designer implizit eine Aussage zum Stellenwert machen, den sie der Suchfunktionalität zuschreiben, je nachdem ob das Suchfeld – aufgrund von Platzierung, Grösse und farbllichem Kontrast – sofort auffällt oder eben nicht, wenn es irgendwo am Rande der Seite «versteckt» liegt. Gemäss Nielsen & Loranger (2006) ist es bei der Implementation der Suchfunktionalität besonders wichtig, dass die Gestaltung den Erwartungen der Benutzer entspricht, d.h. dass Konventionen eingehalten werden. Die heutigen Benutzer haben aufgrund ihrer Vorerfahrungen mit Internetsuchmaschinen ziemlich genaue Vorstellungen davon, wie die Suchfunktionalität aussehen und funktionieren sollte. Gemäss Nielsen & Loranger (2006) erwartet der Benutzer ein Feld, in das Suchbegriffe eingegeben werden können, eine Schaltfläche mit der Beschriftung «Suche» zum Starten sowie – nach erfolgter Betätigung der Schaltfläche – eine geordnete Liste von Suchergebnissen, welche auf einer neuen Seite erscheint. Das Suchfeld wird bei normalen Webseiten oben links oder rechts erwartet, bei einer spezialisierten Suchseite wie bei einer digitalen Bibliothek hingegen – analog zu Suchmaschinen – mittig in der oberen Hälfte der Seite.

4.5. Kognitive Modelle für die Informationssuche in digitalen Bibliotheken

Spezifisch auf Informationssuchprozesse fokussierte kognitive Modelle stammen z.B. von Kuhlthau (1988), Marchionini (1995) oder Sutcliffe & Ennis (1998). Zusammengefasst beschreiben diese Modelle den Informationssuchprozess als Abfolge folgender Zwischenschritte:

- 1.) Problemdefinition (Zielsetzung, Informationsbedarf)
- 2.) Selektion der zu durchsuchenden Informationsressourcen (welche digitalen Bibliotheken sollen benutzt werden?)
- 3.) Explorationsphase (Benutzer «erkunden» ein für sie neues System und versuchen intuitiv einen Überblick über Inhalt und Features zu erhalten)
- 4.) Formulierung der Suchanfrage (Suchbegriffe und deren Verknüpfung)

- 5.) Verarbeitung der Suchresultate (nachdem eine Suchanfrage durchgeführt wurde, muss der Benutzer entscheiden, ob er mit der Liste der Suchergebnisse weiterarbeiten oder eine erneute Suche mit umformulierter Suchanfrage starten will)
- 6.) Beziehen der gesuchten Inhalte (herunterladen, abspeichern, ev. drucken)
- 7.) Abschluss der Informationssuche (häufig verbunden mit einem Gefühl der Erleichterung).

4.5.1 Die Bedeutung der Vorerfahrung

Die Entscheidung für eine bestimmte Informationssuchstrategie hängt nicht nur vom Design der Benutzeroberfläche ab, sondern zu einem erheblichen Teil auch von persönlichen Neigungen (Katz & Byrne, 2003), der Vertrautheit der Benutzer mit dem vorliegenden System (der digitalen Bibliothek) sowie vom Ausmass des Domänenwissens, d.h. wie gut ein Benutzer sich fachlich in der zu durchsuchenden Wissensdomäne auskennt. Eine gute Suchstrategie für digitale Bibliotheken ist eine Form von Expertenwissen, welches sich gemäss Stelmaszewska & Blandford (2002) im Laufe der Zeit entwickelt und neben Wissen um Suchparadigmata (z.B. logisches Verknüpfen von Suchbegriffen) auch Expertenwissen im Bereich der spezifischen Wissensdomäne erfordert. Da ungeübte Benutzer mit einfachen Stichwortabfragen beginnen und erst später eventuell dazu übergehen, auch erweiterte Suchoptionen zu nutzen, ist es angezeigt in der Benutzeroberfläche zunächst nur ein einfaches Suchfeld («simple search») darzustellen. Die erweiterte Suche («advanced search») mit zusätzlichen Suchoptionen und Parametereinstellungen soll nach dem Prinzip «extras on demand» (Tidwell, 2006) über einen Link zugänglich gemacht werden.

4.6. Designtheoretische Überlegungen zum Interfacedesign und zur Ästhetik

Der Begriff Interfacedesign impliziert – in Abgrenzung zum Begriff Navigationsdesign – den Handlungsraum eines Benutzers mit Interface-Objekten. Jesse James Garrett (2003), unterscheidet in seinem Modell zwischen Systemen, die eine hohe Funktionalität besitzen, die also eher an eine Software erinnern, und solchen Systemen, bei denen die Information selbst im Vordergrund steht. Softwareähnliche Systeme bedürfen stärker des Interfacedesigns und hypertextähnliche stärker des Navigationsdesigns. Beide Begriffe laufen bei Garrett parallel zum Informationsdesign, welches bei beiden wichtig ist. Natürlich gibt es eine fließende Grenze zwischen den beiden Extremen Software und Hypertext.

Direkte Manipulationen in virtuellen Oberflächen abzubilden, ist eine Herausforderung für die visuelle Gestaltung und die technische Umsetzung. Verschiedene Modelle haben der Virtualisierung der Handlungen und ihrer visuellen Dimension ihr Augenmerk geschenkt. Die Aufgaben, die wir im realen Umfeld handelnd zu erledigen haben, werden von Ben Shneiderman (2004) als Aufgabenobjekte betrachtet. Will man ein Aufgabenobjekt in das Interface übertragen, so muss man es zuvor in seiner ganzen Komplexität und Struktur erfassen. Dabei ist die semantische Nähe zu bereits vertrauten Objekten wichtig. Visuelle Datenstrukturen, beispielsweise in Form von Ordnern und Dokumenten, entsprechen den uns vertrauten realen Objekten. Der Umgang mit diesen semantischen Repräsentationen sollte so einfach wie möglich sein. Die beiden Modelle von Shneiderman, das «Object-Action-Interface-Modell» (OAI-Modell) und das Konzept der «direkten Manipulation», legen eine Vorgehensweise nahe, die Handlungen aus möglichst einfachen, physikalisch anmutenden Operationen und modularen Sequenzen aufzubauen.

4.6.1 Möglichkeiten visueller Gestaltung im Interfacedesign

Für Systeme mit vielen Funktionen ist der Spielraum für die visuelle Gestaltung eng. Konventionalisierung und Standardisierung, die in der Gestaltung von bekannten und standardisierten Formen enden, sind Forderungen sowohl der Softwareergonomie als auch des Informationsdesigns. Trotzdem besteht die Herausforderung darin, mit Kreativität und Intelligenz neue und deshalb reizvolle Visualisierungen zu schaffen, die sich nicht aus allgemeinen Vorschriften ableiten lassen. Unter Beachtung von Formverständnis und Formsensibilität können aus den konkreten Anforderungen neue Lösungen entwickelt werden. Kognitives Design hat immer auch eine formbildende und ästhetische Komponente. Das Interface sollte interessant sein und gefallen, die Bedienung sollte einfach sein und geschmeidig.

4.6.1.1 Das Mittel der Rhetorik im Interfacedesign

Rhetorik basiert auf verschiedenen Methoden zum Sammeln und Memorieren des Materials sowie Heuristiken zur Anordnung des gesammelten Materials, wie beispielsweise Überlegungen zum sinnvollen Ablauf einer Rede, mit Einleitung, Darlegung des Sachverhalts, Argumentation und Redeschluss. Zentral für die Rhetorik sind Empfehlungen und Vorschriften zur Strukturierung und stilistischen Formulierung des gesammelten Materials.

Cyrus Dominik Khazaeli (2005) beschreibt in seinem Buch «Systemisches Design», dass sich rhetorische Figuren durch ihre Abweichung vom herkömmlichen Sprachgebrauch auszeichnen. Ein Begriff wird zum Beispiel durch eine zeitliche, räumliche oder ursächliche Assoziation ersetzt. Bereits Gui Bonsiepe (1996) beschreibt, dass sich die Mittel der sprachlichen Rhetorik auch auf das Design anwenden lassen. Wenn zum Beispiel eine Situation von hoher Informationsdichte von einer Situation niedriger Informationsdichte abgelöst wird, weil damit der herrschenden Informationsangst begegnet werden soll, so ist dies Rhetorik mit einer kognitiven Funktion. Bonsiepe verweist anhand der fünf klassischen Hauptbereiche der Rhetorik auf die Möglichkeiten und Chancen im Design hin, die mit dem bewussten Einsatz von rhetorischen Figuren auf der strukturellen, semiotischen und semantischen Ebene erzielt werden können.

4.6.1.2 Der bewusste Einsatz von Schemata und Modellen im Interfacedesign

Da die Aufmerksamkeitszuwendung des Benutzers vom Interfacedesigner nur in einem gewissen Mass beeinflusst werden kann, sollte die Aufmerksamkeitssteuerung sehr bewusst eingesetzt werden. Bei einem grafischen User Interface ist zuerst einmal eine sinnvolle hierarchische Segmentierung und eine Akzentuierung der Einstiegspunkte wichtig. Wenn der Benutzer versucht, sich einen Überblick zu verschaffen, sollte dies das Interface unterstützen. Wenn der weitere Aufbau erwartungskonform ist, so findet in der Wahrnehmung zugleich eine Mustererkennung statt. Ist dem Benutzer das Muster des Informationsangebotes vertraut und verhält es sich bei der Benutzung auch so, bewirkt dies ein schemageleitetes Vorgehen (siehe Kapitel 3.4.1: Information Foraging). Benutzer wissen aus Erfahrung, wie sie das Schema am besten nutzen können.

Darauf aufbauend findet die Modellbildung statt. Diese verlangt eine konsequente Auslegung und Ausgestaltung des Interface mit vertrauten, erwartungskonformen Schemata. Ein System und seine interaktive Bedienungsfläche können noch so komplex und abstrakt sein, wenn der Benutzer sich ein Modell bilden kann, kann er seine Aufmerksamkeit immer auf die relevanten Inhalte lenken. Er behält den Überblick und die Kontrolle und bedient das System geschmeidig.

4.6.2 Auswirkungen der visuellen Entscheidungen

Visuelle Aspekte sind für das Systemverständnis so grundsätzlich, dass diese bereits in der konzeptionellen Phase berücksichtigt werden müssen. In jedem Fall sollte ein Interface, das verständnisförderliche Funktionen übernimmt, im Hinblick auf die Informationsstrukturen stärker als ein «transparentes» System konzipiert werden. Die Visualisierung solcher Systemoberflächen verlangt geradezu nach einer differenzierten visuellen Kodierung, die bereits in der konzeptionellen Phase erfolgen muss. Laut Khzaeli (2005) sollte im Unterschied zu Garrets (2003) Ebenenmodell die Planung, die Choreographie und die szenische Planung des visuellen Designs auch Auswirkungen auf den Ebenen «Scope», «Structure», «Skeleton» und nicht nur auf der Ebene «Surface» haben.

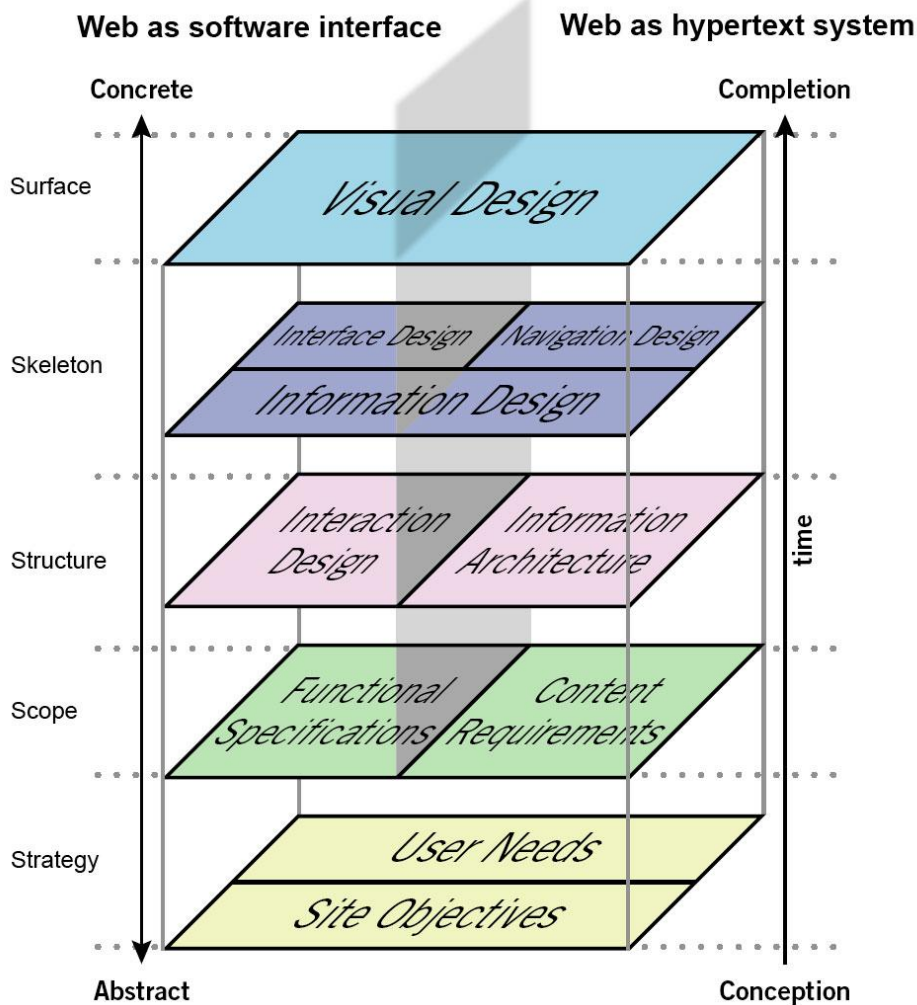


Abbildung 1: Das Ebenenmodell von Jesse James Garrett aus: The Elements of User Experience, 2003.

Visuelle Kreativität ist im Interfacedesign in einem Spielraum möglich, der vergleichbar ist mit demjenigen beim Zeitungsdesign (Newspaper-Design). In dieser Disziplin haben sich Kreative an eine Vielzahl von Regeln zu halten, die durch die jahrzehntelange Etablierung dieses Mediums entstanden sind. Trotz strenger Leitplanken erfahren Zeitungen regelmässig Aktualisierungen und Anpassungen an die Erwartungen ihrer Benutzer. Zum Beispiel führte die «Neue Zürcher Zeitung» im Jahr 2005 die Abbildung farbiger Fotos und Illustrationen im inhaltlichen Teil ein. Es war ein Redesign das heftig diskutiert und von der Leserschaft zuerst sehr ablehnend kommentiert wurde, in vielen Kommentaren wurde die Angleichung an den Boulevard-Journalismus befürchtet. Die gestalterische Kreativität muss hier sehr kontrolliert und sehr dosiert eingesetzt werden. Dennoch sind es Farbwahl, Bildeinsatz, Typographie, Zeichensprache und Layout, die das Medium zum Produkt und darüber hinaus auch zur Botschaft machen. Die inhaltliche Positionierung einer Zeitung im Spannungsfeld zwischen Boulevard und Recherche und ihre Markenbildung werden wesentlich durch das visuelle Design geprägt. Oder wie der US-amerikanische Medienphilosoph Marshall McLuhan (1962) sagte: «The media is the message». Diese visuelle Dimension muss auch im Interfacedesign beachtet und bewusst eingesetzt werden.

4.6.3 Lösungen «à discretion» mit Design Patterns

Als Design Patterns (dt. Entwurfsmuster) werden etablierte Lösungen für definierte Design-Probleme klassifiziert. Design Patterns sind wiederverwendbare «Problemlösebausteine» oder «Lösungs-Schablonen», durch deren Einsatz die Qualität, Konsistenz und Effizienz in einem Designprozess erhöht werden kann.

Das theoretische Konzept der Design Patterns hat seinen Ursprung in der Architektur (Alexander, 1979; Alexander et al., 1977). Mitte der 90er Jahre wurde es von den Autoren Gamma, Helm, Johnson und Vlissides (gang of four) für die Software Entwicklung übernommen. Ihr Buch «Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software» (1995) enthielt die erste systematische Zusammenstellung von Design Patterns fürs Software Engineering. Seither sind zahlreiche weitere Publikationen erschienen, welche das Pattern-Konzept für neue Bereiche übernehmen, u.a. auch für das User Interface Design bzw. Interaction Design (z.B. Tidwell, 1999; Van Welie & Traetteberg, 2000). Interaction Design Patterns zeigen auf, wie User Interfaces aufgebaut, bzw. wie die Interaktion von Benutzern mit technischen Systemen in einem gegebenen Kontext strukturiert werden kann, um

bestimmte Benutzerziele zu erreichen. Damit soll die Usability des Systems optimiert werden.

Alleine das Umsetzen von Interaction Design Patterns garantiert allerdings nicht automatisch, dass auch ein benutzerfreundliches System entwickelt wird. Es muss bei der Umsetzung eines Patterns immer der Nutzungskontext berücksichtigt werden – dasselbe Pattern kann in einen Kontext zu einer guten und benutzerfreundlichen Lösung führen, während es in einem anderen Kontext falsch eingesetzt wäre. Ein nutzerzentriertes Vorgehen (User Centered Design), d.h. die Analyse der Benutzer, ihrer Aufgaben und Ziele sowie des Kontexts ist unabdingbar.

5. Methoden und Vorgehen

5.1. Projektplanung und Meilensteine

Für das LOR-GUI Projekt wurden die folgenden drei Etappen und Meilensteine definiert:

- Etappe 1: Such-Interface -> Alpha-Version
- Etappe 2: Administrations-Interface -> Beta-Version
- Etappe 3: Empfehlungen für die Finale Version, den «Final-Release-Candidate» (nach den Usability-Tests und nach unserem Projekt)

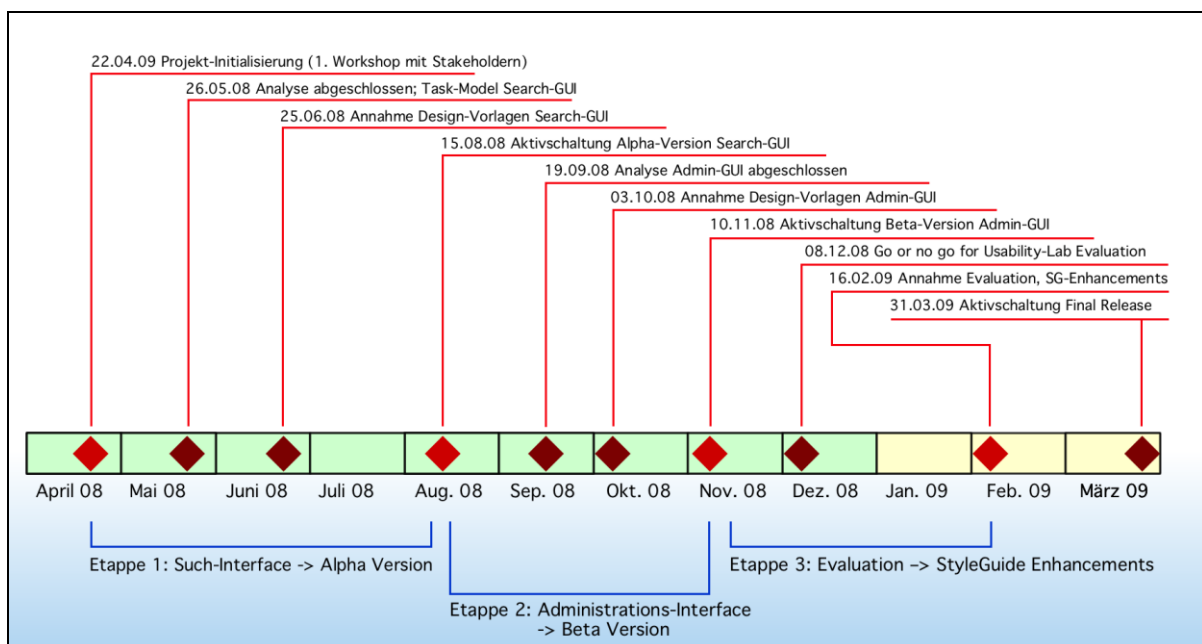


Abbildung 2: Schematische Übersicht der Projektplanung.

Abbildung 2 zeigt die Etappen-Übersicht. Nicht sichtbar sind darin die zyklischen Abläufe. Jede Phase bestand aus einem Ablauf von Anforderungen-Analyse, Prototyp-Erstellung und Evaluation (Abbildung 3). Das ganze Projekt hat einen iterativen Charakter, so werden die Erkenntnisse aus der Evaluation der Beta-Version, bestehend aus Such- und Administrations-Interface, in die Entwicklung der nächsten Version einfließen. Diese Version wird erst nach Beendigung des Masterarbeit-Projekts konstruiert und ausgeliefert werden.

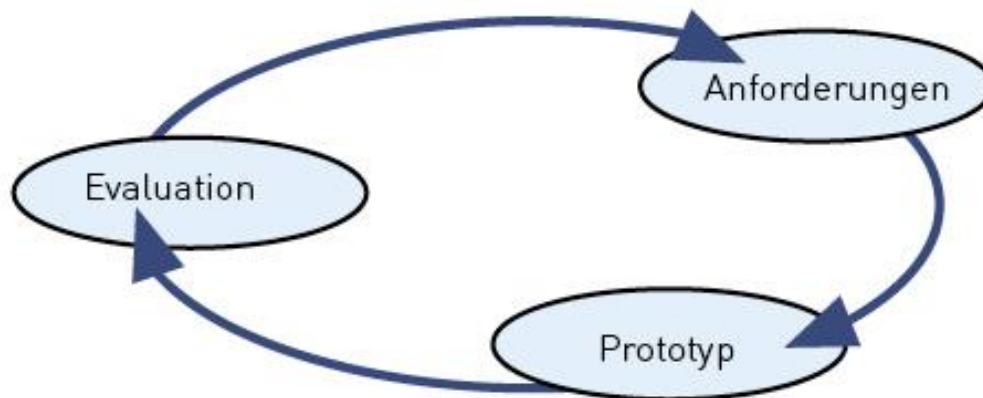


Abbildung 3: Iteratives Vorgehen, wie es in den einzelnen Etappen und über das ganze Projekt hinweg durchgeführt wurde (Illustration aus: Richter & Flückiger, 2007).

5.2. Bemerkungen zur Etappierung und zum Projektverlauf

Für einen kontinuierlichen Projektverlauf unter Beachtung des Zeitplans des Projektpartners SWITCH, Team «E-Learning-Services» (ELS), waren deren Entwickler auf eine frühe Abgabe eines Teils der Spezifikationen zur Programmierung bereits im Juni 2008 angewiesen. Deshalb bot sich eine Etappierung an. In einer ersten Etappe wurde die kleinere Komponente, das Such-Interface, konzipiert und zur Konstruktion an die Entwickler abgegeben. Während der Konstruktion des Such-Interface zur Alpha-Version, erfolgte durch das Masterarbeit-Team (Team LOR-GUI) die Konzeption der zweiten Komponente, des aufwändigeren Administrations-Interface. Danach wurden beide Komponenten bis zur Beta-Version konstruiert und anschliessend mit Usability-Tests evaluiert. Die Erkenntnisse daraus sollen schliesslich in die Konstruktion des Final-Release-Candidate einfließen.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in diesem Kapitel eine Erwähnung der Etappen nur dann vorgenommen, wenn methodische Unterschiede vorliegen.

5.3. System-Anforderungsanalyse

Die System-Anforderungsanalyse für das Projekt «Learning Object Repository» (LOR) wurde bereits in einer früheren Phase durch die E-Learning-Abteilung der SWITCH (SWITCH, Team ELS-LOR) durchgeführt. Am 17. Oktober 2007 fand an den «Swiss Virtual Campus Days 2007» der Workshop «Designing the Swiss e-Hub» statt. Darin gab es in einer von drei Arbeitsgruppen einen gut besuchten Workshop mit dem Titel «National Learning Object Repository – Functionality and Use Cases» (Chair: Christian Rohrer, SWITCH; Dr. Rolf

Brugger, SWITCH). In diesem Workshop wurden künftige Benutzer in die Anforderungsanalyse des geplanten Systems mit einbezogen und es resultierte die Definition der wichtigsten Use-Cases:

- Lernobjekt ins «Learning Object Repository» (LOR) exportieren / laden
- Lernobjekt Metadaten editieren
- Lernobjekt/e suchen

die Definition der wichtigsten Features:

- Offene Schnittstelle für die Erstellung eigener Export-Adapter für bestehende «Learning-Management-Systeme» (LMS)
- Kontrolle der Rechteverwaltung; die Möglichkeit die Nutzerrechte auch stark einzuschränken

sowie die Definition der wichtigsten Usability-Ziele:

- Möglichst «one-click»-Export aus «Learning-Management-Systemen» (LMS) ins LOR
- Einfach, rasch und intuitiv Metadaten editieren können

Mit diesen von den künftigen Benutzern bestimmten Anforderungen startete die SWITCH mit dem Team ELS-LOR den technischen Aufbau des «Learning Object Repository» (LOR).

5.4. Graphical User Interface (GUI) Anforderungsanalyse

Das Team ELS-LOR der SWITCH beendete die System-Analyse mit einem funktionalen Prototyp mit einem einfachen User Interface. An dieser Stelle des Projektverlaufs erfolgte der Einstieg für das Team LOR-GUI (Sven Jenzer, Martin Linggi, Stefan Bläsi) als Verantwortliche für die Konzeption, das Design und die Evaluation des GUI, welches Gegenstand der vorliegenden Masterarbeit ist.

In zwei Workshops brachte das Team ELS-LOR das Team LOR-GUI auf den aktuellen Stand bezüglich Vision, Stakeholder-Anforderungen, Use-Cases, Features-List und Supplementary Specification, aus der vorgängigen System-Anforderungsanalyse.

Die Team-Konstitution des Team LOR-GUI – ein Neuropsychologe, ein Informatik-Ingenieur und ein Designer – erlaubte die kompetente Anwendung der ganzen Methoden-Bandbreite.

5.5. Benutzerzentrierte Methoden zur Anforderungsanalyse

Zu Beginn des Projekts stellte sich die Frage, wie die Eigenschaften der zukünftigen Benutzer modelliert werden sollten. Neben der Erstellung von Benutzer-Profilen nach Mayhew (1999, S. 35: User Profiles) kamen im vorliegenden Fall v.a. Personas (Cooper, 2007, S. 75: Modeling Users: Personas and Goals; S. 112: Using personas in scenarios; S. 113: Persona-based scenarios versus use cases) in Frage.

5.5.1 Definition von Personas

Da die bisherige Anforderungsanalyse durch SWITCH stark technologieorientiert durchgeführt wurde, entschied sich das Team LOR-GUI bewusst für das Persona-Konzept: Darin stehen weniger die Rollen im Umgang mit der Software im Vordergrund, als vielmehr die Person im Kontext der Arbeitsumgebung mit Ihren Aufgaben und Zielen, sowie ihrem individuellen Bezug zur Software.

Für diesen Entscheid von Bedeutung, war die starke Gewichtung der Benutzer-Ziele und besonders der Usability-Faktoren «Einfache Lernbarkeit» gegenüber der «Effizienz». Diese Gewichtung hatte direkte Auswirkungen auf das Design. Mit der Wahl der Methoden sollte diesen Umständen entsprochen werden.

5.5.2 Benutzer-Befragungen mit Interviews und Contextual Inquiries

Um die Anforderungen besser verstehen zu können, besuchte das Team LOR-GUI drei e-Learning Kompetenzzentren und interviewte die Mitarbeitenden. Zudem liess es sich die Arbeitsweise und die Funktionsweise der jeweiligen Learning Management Systeme (LMS) vorführen.

Das erste Interview, im August 2008, führte das Team LOR-GUI an die Universität Zürich, zum e-Learning Competence-Team der Philosophischen Fakultät. Susanne Haab, Cerstin Mahlow und Christian Schorno arbeiten vor allem unterstützend und beratend für die Lernplattform, die mit OLAT realisiert ist. Sie instruieren und betreuen Administratorinnen und Administratoren von Websites und e-Learning-Inhalten unterschiedlichster Art.

Den zweiten Besuch machte das Team LOR-GUI an der «Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften» (ZHAW), in Winterthur, beim Leiter des e-Learning Kompetenzzentrums,

Martin Vögeli. Er betreut zusammen mit einem kleinen Team die Lernplattform, die mit Moodle realisiert ist.

Das dritte Interview führte nach Luzern zum «e-Learning Competence Center» der «Hochschule Luzern» (HSLU) mit ihren 5 Teilschulen. Werner Randelshofer ist Administrator der mit ILIAS realisierten Lösung.



Abbildung 4: User-Befragung am e-Learning-Kompetenzzentrum der Philosophischen Fakultät Zürich. Susanne Haab, Martin Linggi (vom Team LOR-GUI), Cerstin Mahlow und Christian Schorno (v.l.n.r.) betreuen 35 Institute mit hunderten AdministratorInnen von tausenden e-Learning-Objekten.

5.5.2.1 Auswertung der Benutzer-Befragungen

Die Interviews wurden mit einigen vorbereiteten Fragen eingeleitet, ansonsten frei geführt und im MP3-Tonformat aufgezeichnet und danach interpretativ in Berichtform zusammengefasst. Viele Erwartungen, Wünsche, Problempunkte und Anregungen kamen zusammen, die Interviewten waren sehr kommunikativ und engagiert.

Die wichtigsten Use-Cases wurden bestätigt. Es wurden auch einige neue Erwartungen und neue Wünsche geäußert. Zum Beispiel sollte in Luzern eine Sekretärin möglichst ganze Studiengänge vorbereiten und somit auch Objekte aus dem LOR laden können. Aber auch Fragen tauchten auf, wie: Wird ein Objekt beim nachmaligen Hinaufladen überschrieben, also aktualisiert oder entsteht ein neues Objekt?

Die Informationen waren so reichhaltig, dass eine weitere Anforderungen-Besprechung mit dem Team ELS-LOR anberaumt wurde. In dieser Besprechung wurden die User-Szenarien nochmals durchdiskutiert und dabei wurden einige Schwachstellen der bisherigen

Anforderungsanalyse aufgedeckt. Das Team ELS-LOR der SWITCH war sich dieser Schwächen bewusst, bei einigen Punkten stand zu diesem Zeitpunkt aber ganz einfach noch eine Entscheidung aus, wie sich das künftige System verhalten soll.

Die offenen Fragen konnten den Schichten «Verhalten» und «Funktionalität» zugeordnet werden. Für das Design des GUI waren diese Fragen vorgängig zu klären, denn der Einfluss auf die Handlungsmöglichkeiten der Benutzer war gross.

5.6. Work-Reengineering

An dieser Stelle entschied das Team LOR-GUI die Anforderungsanalyse in Form einer LOR-GUI Requirements Specification mit Domainmodel neu zu erarbeiten und dem Team ELS-LOR zu unterbreiten. Die Funktionalität und das Verhalten des Systems konnten damit unzweideutig spezifiziert und vom Team ELS-LOR abgesehnet werden.

Innerhalb einer Woche wurden das Domainmodel in Diagrammform und die LOR-GUI Requirements Specification als «GUI-Design for the SWITCH Learning Object Repository (LOR) Requirements Specification»-Dokument neu erstellt und in einem weiteren Anforderungsworkshop diskutiert. Die Festlegung aller wichtigen Bestandteile war nun möglich. Für das Team ELS-LOR waren einige Entscheide verständlicherweise schwierig zu fällen, zum Beispiel: Können mehrere Lernobjekte in ein Objekt abgelegt werden oder nur eines? Und: Wer kann Objekte löschen? Eine weitere Schwierigkeit bestand in der Vorgabe, möglichst viele Informationen automatisch aus den unterschiedlichen LMS in das LOR mitzugeben. Welche Felder sind das genau und woher haben sie ihre Werte – kann man sich auf die unterschiedlichen LMS verlassen?

5.7. Conceptual Task Model Design

Im gleichen Workshop, in dem es auch um das Requirements-Reengineering ging, wurde das erste konzeptionelle Modell der Benutzerhandlungen in Diagrammform gezeigt und diskutiert. Die wichtigsten Use-Cases wurden als Handlungsabläufe anhand der nötigen Screens aufgezeigt, als Screen-Flow-Chart.

Die Szenarien eigneten sich nun gut für die Detail-Konzipierung der Aufgabenobjekte (engl. «tasks») und Funktionen im User-Interface. Welche guten Lösungen sind bereits vorhanden? Und gibt es Interaction Design Patterns für einzelne Szenarien oder für Teile davon?

Die bereits erfolgte theoretische Auseinandersetzung mit der Thematik «umfangreiche Online-Repositorien» und ihren Benutzerstrategien, floss in die Modellierung mit ein.

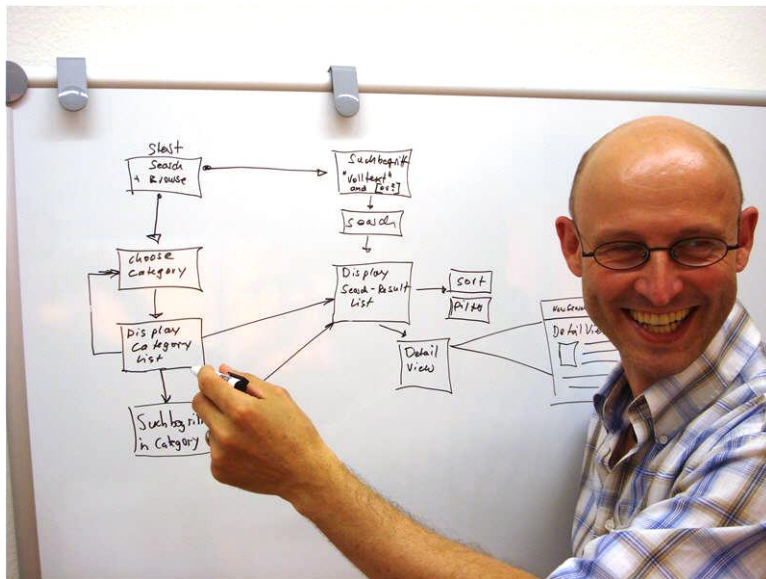


Abbildung 5: Martin Linggi beim Zeichnen des «Screen-Flow-Chart».

5.8. User Interface Screen Design – Mockup-Design

In der Etappe 1, Such-Interface Design, wurden unterschiedlichste Search-Task-Modelle analysiert und verglichen, um daraus unterschiedliche Task-Modelle anhand von Papier-Wireframes skizzieren und diskutieren zu können. Nachdem in mehreren Iterationen mit Mockups unterschiedlichen Detaillierungsgrades das Task Model – die strukturelle Gliederung und der Ablauf der Handlungen – geklärt wurde, ging es nun darum, das Screen-Design zu entwickeln.

Das Team LOR-GUI arbeitete bei beiden Etappen intensiv an mehreren Tagen gemeinsam und parallel sowohl am Screendesign mit Grafik-Tools als auch an der Screendesign Specification, dem detaillierten Funktionenbeschrieb des GUI. Das parallele Arbeiten erlaubte die schrittweise Gestaltung der einzelnen Views als Wireframes (Screendesign-Mockups) bei gleichzeitiger Definition und Notation der Funktionen und Verhaltensweisen.

In der Etappe 1, Such-Interface Design, wurden zuerst zwei Varianten zu Screen-Design-Prototypen ausgearbeitet und zur Diskussion gestellt, danach erfolgte die Detaillierung der ausgewählten Variante. In der Etappe 2, Administrations-Interface, wurde in mehreren Iterationen die zuvor bestimmte Variante detailliert.

5.9. User Interface Screen Design – Detailed Screen Design Prototyping

Weil in Web-2.0-Anwendungen die Aspekte Verhalten und Funktion unmittelbar in das Detaildesign der verwendeten Elemente einfließen, entschied das Team LOR-GUI dafür, möglichst rasch einen visuell präzisen Prototypen zu erstellen, um damit unmissverständlich die hohe Interaktivität beschreiben zu können.

Dieser Entscheid wurde zum einen durch den vorhandenen SWITCH-Styleguide vereinfacht und eingegrenzt. Zum zweiten wurde er vereinfacht durch die gute Unterstützung durch Grafik-Tools, welche UI-Elemente bereits weitgehend detailgestaltet zur Verfügung stellen.

Die einzelnen Handlungen und ihre Aufgabenobjekte wurden in einzelne Screens aufgeteilt und miteinander verlinkt. Für die Veränderungen, die in derselben Seite geschehen, dem sogenannten «in-the-page-refresh», wurden mehrere Screens erstellt. Für die «mouse-over»-Verhaltensweisen wurde ein Screen mit JavaScript programmiert, um dieses Verhalten demonstrieren zu können. Die Screens wurden als Bilddateien mit HTML zu einem HTML-Prototypen zusammengebaut. Der HTML-Prototyp wurde online geschaltet und dem Team SWITCH-ELS präsentiert.

5.10. User Interface Screen Design – Storyboard

Die Handlungsabläufe mit dem Prototypen wurden in einem Storyboard (Powerpoint-Datei) visualisiert und kommentiert. Die Kommentare beschreiben die Handlungen und das Verhalten des Systems auf die Eingaben des Benutzers. Damit sollte sichergestellt werden, dass die bei der Abgabe in die Entwicklung mündlich kommunizierten interaktiven Verhaltensweisen nicht verloren gehen (Stapelkamp, 2007, S. 246).

5.11. User Interface Screen Design – Screen Design Specification

Die Screen Design Specification beschreibt die funktionalen Abläufe und die notwendigen GUI-Elemente möglichst genau. Sie schafft die Verbindung zur Logik und zum Modell des LOR-GUI, indem alle angewendeten Control-Elemente definiert und beschrieben werden.

Die konzipierten Abläufe, mit den angewendeten Interaction Design Patterns, erfordern zu den Standardeigenschaften der GUI-Elemente, die durch den HTML-Standard definiert sind, zusätzliches Verhalten und Funktionalität. So sollen viele Text-Eingabefelder und Formular-Buttons zusätzliche Eigenschaften erhalten, die mit AJAX programmiert werden müssen. AJAX bezeichnet ein Konzept der asynchronen Datenübertragung zwischen dem Server und

dem Browser, wodurch es möglich wird, innerhalb einer HTML-Seite eine HTTP-Anfrage durchzuführen, ohne die Seite komplett neu laden zu müssen (sog. «in-the-page-refresh»). Das eigentliche Novum besteht in der Tatsache, dass nur gewisse Teile einer HTML-Seite oder auch reine Nutzdaten sukzessiv bei Bedarf nachgeladen werden, womit AJAX eine Schlüsseltechnik zur Realisierung des benutzerfreundlichen Web 2.0 darstellt. Diese Aspekte sollten den Entwicklern in möglichst eindeutiger Form mitgeteilt werden und dazu eignete sich die Screen Design Specification besser als ein Styleguide. Die Specification wurde im Projektverlauf mehrmals iterativ angepasst.

Weil der Styleguide der SWITCH als Vorgabe bestand und das LOR in dieses Design-Framework integriert werden musste, war der Rahmen für die visuelle Umsetzung eng. Das visuelle Design wurde um möglichst wenige neue Elemente erweitert. Neue Icons wurden im bisherigen Stil, einfach und prägnant (hoher Kontrast, klare Zeichensprache) erstellt und mit den Verwendungsrechten abgegeben.

Dieses methodische Vorgehen wurde mit Absicht gewählt: Die ausgearbeiteten und beschriebenen User Interface Specifications können auch nach einem Redesign weiterhin angewendet werden, der visuelle «Look» kann einfach angepasst werden.

5.12. Usability-Tests zur Evaluation des Interfacedesign

5.12.1 Klassifikation von Usability-Tests

Formale Usability-Tests lassen sich grob in zwei Gruppen unterteilen: Bei der summativen Evaluation werden mehrere Alternativen eines Systems miteinander verglichen, etwa die unterschiedlichen Navigationsmechanismen einer Website. Hier spielen auch quantitative Aspekte eine Rolle und für die Vergleichbarkeit der Resultate ist es wichtig, die Experimente im kontrollierten Rahmen, normalerweise in einem Usability-Labor, durchzuführen.

Die zweite formale Usability-Test-Methode ist die formative oder induktive Evaluation. Sie hat zum Ziel, Schwachstellen in der Funktionalität und in der Gestaltung eines Systems aufzudecken.

Gemeinsam ist allen Varianten, dass bestimmte vorher festgelegte und eingegrenzte Arbeitsaufgaben (Szenarien) durch repräsentative Benutzer bearbeitet werden. Während

der Testphase arbeitet die Testperson in einem abgegrenzten Testraum, um Beeinflussung und Ablenkung zu verhindern (Sarodnick & Brau, 2006).

5.12.2 Ablauf von formativen Usability-Tests

Im einleitenden Interview wird die Testperson nach ihren Erfahrungen, Gewohnheiten und Erwartungen befragt. Der Testleiter erklärt die Aufgabenstellung und fordert die Testperson auf, wenn möglich «laut zu denken». Wichtig ist der Hinweis, dass nicht die Testperson getestet wird, sondern die Website, und es von grossem Nutzen ist, wenn Probleme bei der Bedienung der Website aufgedeckt werden können.

Für einen Usability-Test wird eine Serie mit denselben Szenarien mit einer Anzahl Testpersonen durchgeführt. Die Testaufgaben müssen einer typischen Aufgabe des zukünftigen oder tatsächlichen Benutzers entsprechen. Die Handlungen des Benutzers im Interface werden aufgezeichnet («screen-grabbing» oder auch «eye-tracking»). Feststellungen werden von den Testbeobachtern notiert, nach dem Test kann bei der Testperson nachgefragt werden. Die Feststellungen werden gesammelt und ausgewertet. Mit einer Anzahl Testpersonen – über die notwendige und sinnvolle Anzahl bestehen unterschiedliche Meinungen – bekommen die Tests eine gewisse Repräsentanz. Wichtig sind bei diesem Testvorgehen qualitative Feststellungen und weniger quantitative.

Für die Auswertung sind gehäuft auftretende und damit eindeutige Problemzonen interessant, umgekehrt werden auch gut gelöste Abläufe bestätigt. Oft können Testpersonen auch Anregungen und Hinweise zur Lösung liefern. Die beobachteten Feststellungen und die Anregungen und Kommentare der Testpersonen werden in Berichtform dokumentiert (Richter & Flückiger, 2007).

5.12.3 Konkrete Planung der Usability-Tests

Im vorliegenden Masterarbeitsprojekt wurde darauf Wert gelegt, die zur Verfügung stehende Zeit für eine einmalige, gut angelegte Serie von Tests, in einem professionellen Usability-Lab, einzusetzen. Es war naheliegend, die Usability-Tests erst relativ spät im Projektverlauf einzuplanen, wenn die Implementierung des LOR-GUI möglichst weit vorangeschritten war und eine Beta-Version mit Such- und Administrations-Interface vorlag, damit realistische und aufschlussreiche Szenarien getestet werden konnten.

Das Team LOR-GUI nahm zur Planung der Usability-Tests Kontakt mit lic. phil. Javier Bargas-Avila von der Fakultät für Psychologie der Universität Basel auf. Anfang November 2008 fand ein Treffen mit Mitgliedern der Psychologischen Fakultät, Abteilung Mensch-Maschine Interaktion statt. Das Masterprojekt wurde vorgestellt und die Möglichkeiten und Voraussetzungen für Usability-Tests wurden besprochen. Das Team LOR-GUI erhielt die Zusage, das Usability-Lab nutzen zu dürfen und bei Bedarf auf das Know-how und die Unterstützung von Javier Bargas-Avila und seinem Team zurückgreifen zu dürfen. Im Anschluss erhielt das Team LOR-GUI eine Einführung in die Bedienung der Geräte und es begann die Planung der Usability-Tests; 10 Studienteilnehmer mussten rekrutiert und die Testsznarien wollten geschrieben werden.

Die Testsznarien orientierten sich an den wichtigsten UseCases und zielten im Wesentlichen auf die Klärung der Fragen: Ist das GUI ohne Einführung und dementsprechend selbsterklärend bedienbar und sind die UseCases lösbar? Darüber hinaus interessierten auch Aspekte zur Optimierung einzelner Interaktionen. Für diese Zielsetzung war es ideal, in einem Labor mit klarer Trennung von Testumgebung und Beobachtungsraum einen formativen Usability-Test durchführen zu können.

Die Beta-Version des LOR (Such- und Administrations-Interface) musste zudem in enger Zusammenarbeit mit den Entwicklern des Team SWITCH-ELS so abgestimmt und vorbereitet werden, dass die geplanten Testsznarien überhaupt durchführbar waren. Beispielsweise ist die Suchfunktion mit der Erweiterung «in den Resultaten suchen» nur dann wirklich sinnvoll, wenn zahlreiche Resultate nach einer ersten Suche den Benutzer zwingen, nach weiteren und besseren Möglichkeiten zu greifen.

Dafür wurde das LOR vom Team LOR-GUI mit zusätzlichen, selbst erstellten Inhalten gefüllt, um eine optimale Durchführbarkeit der Usability-Tests sicherzustellen. Es wurden gegen hundert Lernobjekte erstellt, mit Vorschaubild, Titel, Zusammenfassung und Metainformationen versehen und via XML-Import in das Repository integriert.

Die ausgewerteten Ergebnisse sollten danach in Berichtform zusammengefasst werden und in die weitere Entwicklung des Final-Release-Candidate einfließen.

6. Ergebnisse

6.1. Planung und tatsächlicher Projektverlauf

Die frühzeitige Planung mit Etappierung und Meilensteinen, mit realistischem Zeitbudget, führte zu einem zwar arbeitsintensiven aber kontrollierten Projektverlauf. Um alle am Projekt Beteiligten auf dieses Zeitbudget einzustimmen wurde die Planung zu Beginn mehrmals detailliert kommuniziert. Als Werkzeug eignete sich ein Export einzelner Ausschnitte aus der Projektplanungs-Software «ConceptDraw», welche zusammengestellt und kommentiert als Powerpoint-Folie am Ende von Workshops gezeigt und allen Beteiligten abgegeben wurden (Beispiel siehe Abbildung 6).

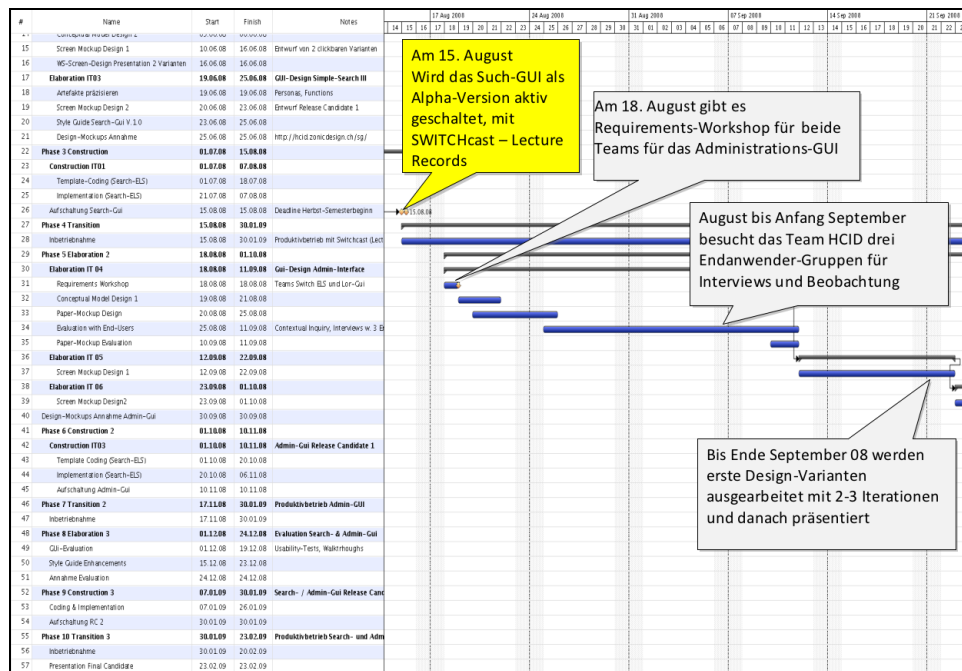


Abbildung 6: Projektplanungs-Präsentation von Anfang Juli 2008. Alle Projektbeteiligten wurden damit auf die weitsichtige Planung eingestimmt.

6.2. Das Such-Interface

Zunächst wird das LOR-Interface in englischer Sprache erstellt. In einem späteren Ausbauschnitt sollen die beiden Sprachen Deutsch und Französisch hinzukommen.

In einer ersten Phase soll das Such-Interface gestaltet werden. Die Bedienfunktionen, welche auf der Webseite zur Verfügung stehen sollen sind:

- «searching» – Suche mittels Suchbegriff

- «browsing» – Navigation in der Menüstruktur
- «filtering» – Setzen von Filterkriterien für die Resultatliste

Für die Menüstruktur gibt es zunächst drei Hauptkategorien:

- «Universities»
Unter «Universities» wird die Struktur der jeweiligen Hochschulen abgebildet. Zudem spiegelt diese Struktur auch die Struktur der Lernobjekte-Verzeichnisse (Folder) wieder, also wie die Lerninhalte im LOR abgelegt und gruppiert werden.
- «Disciplines»
Ist eine einheitliche Gruppierung nach Fachgebieten und deren Unterkategorien, wie zum Beispiel dem Fachgebiet «Humanities» mit der Unterkategorie «Philosophy». Diese Kategorisierung ist neu und wird durch SWITCH festgelegt.
- «Mediatype»
Unter «Mediatype» können die Inhalte nach ihrem technischen Speicherformat gefunden werden. Beispiele: «PDF», «SCORM-Modul» oder «PodCast».

6.2.1 Suchstrategien-Analyse

Die Suchstrategien-Analyse soll aufzeigen, wie andere mit der Thematik des «searching», des «browsing» und des «filtering» umgehen und welche Ausprägungen davon mehr oder weniger erfolgreich sind. Als Ergebnis dienen farbig ausgedruckte Screenshots der Webseiten im Papierformat DIN A3. Diese können für Besprechungen oder Workshops an die Wand gehängt werden und dienen als Diskussionsgrundlage. Aus dem Angebot, welches erwartungsgemäss gross ist, wurden folgende Webseiten mit ausgeprägten Suchstrategien ausgewählt:

- Suchportale wie das prominente «Google» und das Open Directory Project «DMOZ» lassen isolierte Betrachtungen über das Suchfeld, sowie die Navigationsstruktur der Menüs zu.
- Die Webseiten der e-Learningsysteme: «e-Collection» der ETH Zürich, «Phaidra» der Universität Wien, das «Muradora», welches ein Web-Frontend für Fedora ist, sowie das «Door» der Università della Svizzera italiana. Sie zeigen, wie sich andere mit der Suchproblematik von Lernmodulen auseinandergesetzt haben.
- Die Webseiten von «Sourceforge.net», der Webshops von «Digitec.ch», die online Medizinbibliothek «PubMed» und die Applikation »iTunes« von Apple erlauben einen

Blick über den Tellerrand hinaus und dienen als Inspiration für die Realisierung eigener Strategien für das «searching», «browsing» und «filtering».

Besondere Aufmerksamkeit erhält das einfache Suchfeld von Google (siehe Abbildung 7). Welche zusätzlichen Elemente werden wo um das Eingabefeld für den Suchbegriff platziert?



Abbildung 7: Das vertraute Google-Suchfeld.

Die Webseite des Open-Directory-Project «DMOZ», kombiniert «searching» und «browsing». Beim «browsing» kann durch eine hierarchische Kategorien-Struktur navigiert werden. Bemerkenswert ist, dass bei jeder Kategorie angegeben wird, wie viele Treffer darin zu erwarten sind. Die Suche mit dem Suchfeld kann über das gesamte Verzeichnis oder nur über das Verzeichnis der aktuell ausgewählten Kategorie durchgeführt werden (siehe Abbildung 8).

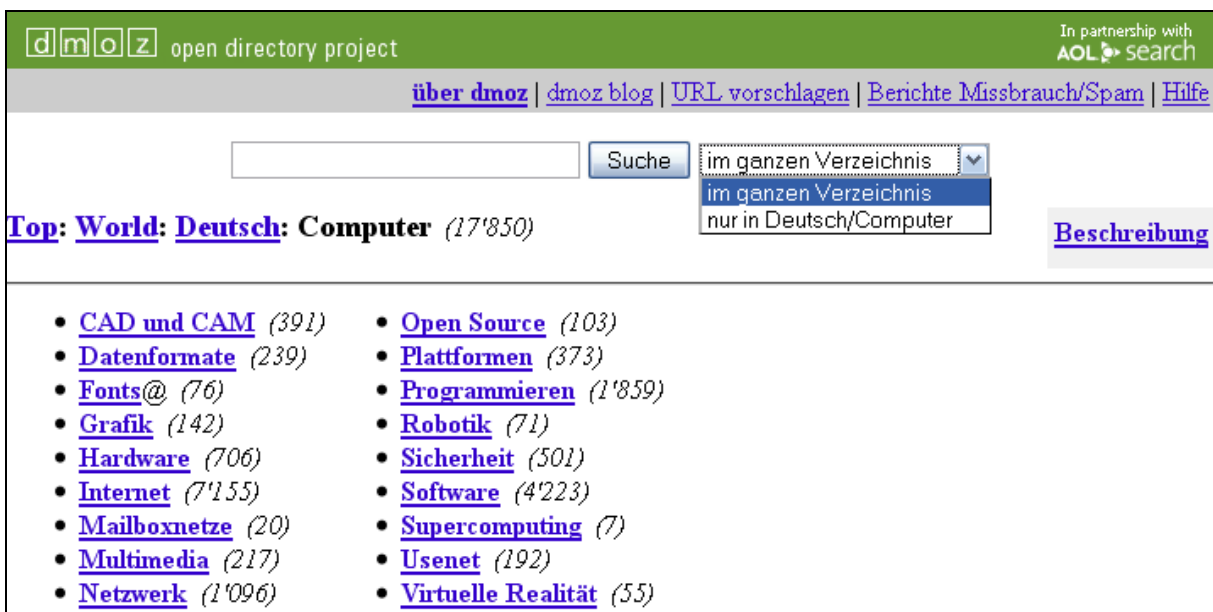
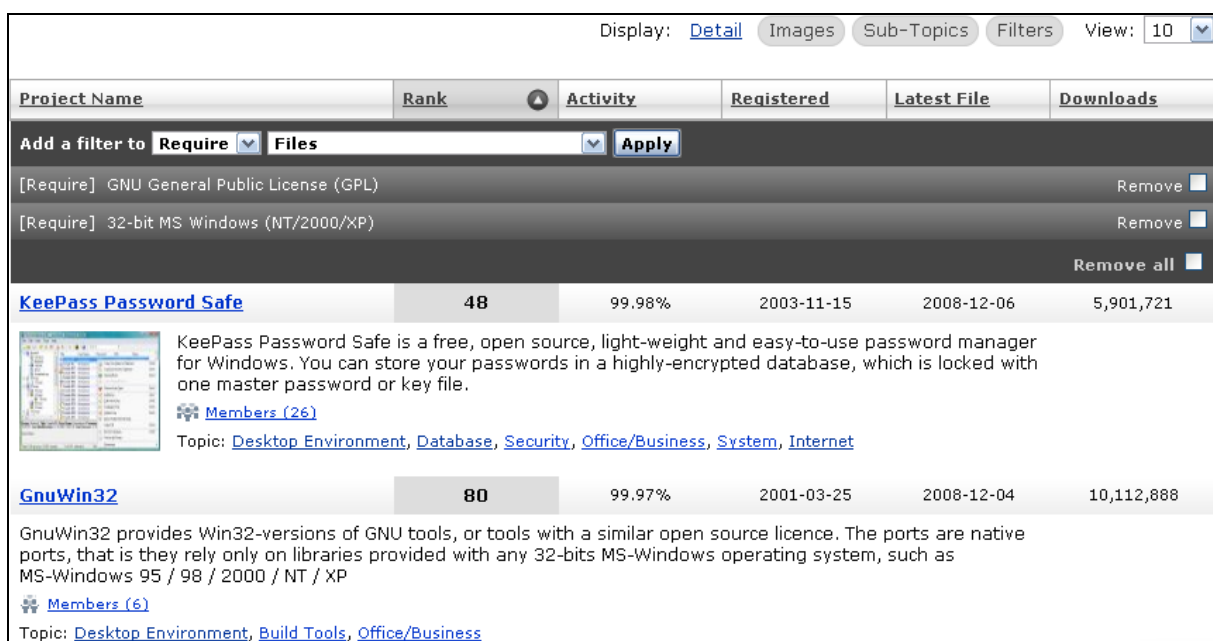


Abbildung 8: Das «Open Directory Project» bietet ein Suchfeld und eine Verzeichnisliste an und kombiniert die beiden Strategien.

Die Webseite SourceForge.net enthält ausgeklügelte Filtermechanismen, welche auf die Resultatliste angewendet werden können. Dabei können mehrere Filterkriterien definiert werden, welche je nach Bedürfnis zutreffen oder nicht zutreffen sollen. Je nach Art des Filterkriteriums sind Parameter notwendig. So benötigt beispielsweise das Filterkriterium «Licence» die Auswahl einer Lizenz aus einer Liste. Einzelne Filter können hinzugefügt und wieder entfernt werden. Die Filterdefinition wird gespeichert und erscheint beim nächsten Besuch auf der Seite wieder. Die Resultatliste wird unmittelbar dynamisch aktualisiert, nachdem Filter hinzugefügt oder entfernt wurden (siehe Abbildung 9).



Display: [Detail](#) [Images](#) [Sub-Topics](#) [Filters](#) View: 10


Project Name	Rank	Activity	Registered	Latest File	Downloads
Add a filter to Require Files Apply					
[Require] GNU General Public License (GPL)					Remove
[Require] 32-bit MS Windows (NT/2000/XP)					Remove
Remove all					
KeePass Password Safe	48	99.98%	2003-11-15	2008-12-06	5,901,721
 KeePass Password Safe is a free, open source, light-weight and easy-to-use password manager for Windows. You can store your passwords in a highly-encrypted database, which is locked with one master password or key file. Members (26) Topic: Desktop Environment , Database , Security , Office/Business , System , Internet					
GnuWin32	80	99.97%	2001-03-25	2008-12-04	10,112,888
GnuWin32 provides Win32-versions of GNU tools, or tools with a similar open source licence. The ports are native ports, that is they rely only on libraries provided with any 32-bits MS-Windows operating system, such as MS-Windows 95 / 98 / 2000 / NT / XP Members (6) Topic: Desktop Environment , Build Tools , Office/Business					

Abbildung 9: Das umfangreiche Software-Verzeichnis «sourceforge.net» erlaubt dynamisches Filtern der angezeigten Resultate.

In der erweiterten Suche im Phaidra hingegen können Filterkriterien mit den booleschen Operatoren «and» und «or» verknüpft und so zu sehr komplexen Abfragen zusammengestellt werden. Während der Eingabe der Filterkriterien ist die Resultatliste nicht sichtbar. Sie wird erst erstellt, nachdem der «Search»-Knopf betätigt wurde (siehe Abbildung 10).

The screenshot displays a search interface with the following elements:

- Criteria 1:** A dropdown menu set to "Titel", a "contains" operator, and a text input field containing "kakteen". To the right is the word "auf". Below this is a dropdown menu set to "in allen Sprachen" with a red "X" icon.
- Operator:** The word "and" is centered between the first and second criteria.
- Criteria 2:** A dropdown menu set to "Titel", a "contains" operator, and a text input field containing "sukkulenten". To the right is the word "auf". Below this is a dropdown menu set to "in allen Sprachen" with a red "X" icon.
- Operator:** The word "and" is centered between the second and third criteria.
- Criteria 3:** A dropdown menu set to "Identifizier", an "is equivalent to" operator, and a text input field containing "meier". To the right is a red "X" icon.
- Action:** Below the third criterion is the text "weiterer 'and'-Verknüpfungen hinzufügen +" with a green plus icon.
- Operator:** The word "or" is centered between the third and fourth criteria.
- Criteria 4:** A dropdown menu set to "Identifizier", an "is equivalent to" operator, and a text input field containing "müller". To the right is a red "X" icon.
- Action:** Below the fourth criterion is the text "weiterer 'and'-Verknüpfungen hinzufügen +" with a green plus icon.
- Action:** At the bottom of the criteria list is the text "weiterer 'or'-Verknüpfungen hinzufügen +" with a green plus icon.
- Search Button:** A button labeled "Search" is located in the bottom right corner.

Abbildung 10: Phaidra ist ein Repository mit derselben Technik unter der Haube wie das SWITCH-LOR. Mit einer klassischen erweiterten Suche aber eher umständlich zu bedienen.

Einen anderen Weg der Filterung geht der Online-Shop von Digitec. Hier gibt es für die einzelnen Produktkategorien mehrere Produktkategorie-spezifische Filter, welche ein- oder ausgeschaltet werden können. Jedesmal, wenn ein Filterkriterium ein- oder ausgeschaltet wird, wird in der Vorschau angezeigt, wie viele Treffer in der Resultatliste enthalten sein werden. Filterkriterien, welche aufgrund der bisherigen Selektion keinen Sinn mehr machen, werden deaktiviert. Im nachfolgenden Beispiel sind in der Produktkategorie Festplatten, die Filterkriterien «Kapazität 400-599 GB» sowie die «Marke HP» ausgewählt. Die Resultatliste wird drei Einträge enthalten (siehe Abbildung 11).

Festplatten			Hilfe zur Produktauswahl ?
Auswahl der Suchkriterien			
 Tipp: Sie müssen nicht in jeder Gruppe eine Auswahl treffen, Mehrfachauswahl in einer Gruppe möglich			Vorschau der Suchresultate
<input type="checkbox"/> Alle Produkte Anwendung Desktop Mobile <input type="checkbox"/> Workstation / Server Form <input type="checkbox"/> 3.5 Zoll 2.5 Zoll 1.8 Zoll andere Kapazität <input type="checkbox"/> < 40 GB <input type="checkbox"/> 40 - 79 GB <input type="checkbox"/> 80 - 119 GB <input type="checkbox"/> 120 - 159 GB <input type="checkbox"/> 160 - 199 GB <input type="checkbox"/> 200 - 299 GB <input checked="" type="checkbox"/> 400 - 599 GB <input type="checkbox"/> 600 - 999 GB 1 - 1.5 TB	Anschluss P-ATA (IDE) <input type="checkbox"/> S-ATA SCSI Ultra Wide 68pin SCSI Ultra SCA 80pin <input type="checkbox"/> SAS Serial Attached SCSI P-ATA ZIF P-ATA LIF FCAL Umdrehungen 4200 rpm 5400 rpm <input type="checkbox"/> 7200 rpm 10000 rpm <input type="checkbox"/> 15000 rpm Solid State Disk (SSD)	Marke <input type="checkbox"/> Fujitsu G.Skill <input type="checkbox"/> Hitachi Global Storage <input checked="" type="checkbox"/> HP <input type="checkbox"/> Maxtor OCZ Raidsonic <input type="checkbox"/> Samsung <input type="checkbox"/> Seagate Super Talent Toshiba Computer Transcend <input type="checkbox"/> Western Digital	3 Produkte ■■■ > Festplatten Bestseller > Festplatten Neuheiten > vergleichen <input type="button" value="▶ anzeigen"/>

Abbildung 11: Mit der Filter-Strategie ist digitec.ch ein sehr bedienungsfreundlicher Webshop.

6.2.2 Entwurf der Varianten für das Such-Interface

6.2.2.1 Task-Flow-Diagramm Variante 1

Das Task-Flow-Diagramm (Abbildung 12) zeigt, wie die Funktionen «searching», «browsing» und «filtering» zusammenarbeiten. Auf der Einstiegsseite «Start» wird entweder die Strategie «browsing» oder «searching» ausgewählt. Während nach der Eingabe eines Suchbegriffs sofort eine Resultatliste erscheint, kann mehrfach durch die Menüstruktur navigiert werden, bevor die Resultatliste erscheint. Die Resultatliste kann nach unterschiedlichen Kriterien sortiert und gefiltert werden. Die Detailansicht kann aus der Resultatliste aufgeschaltet werden.

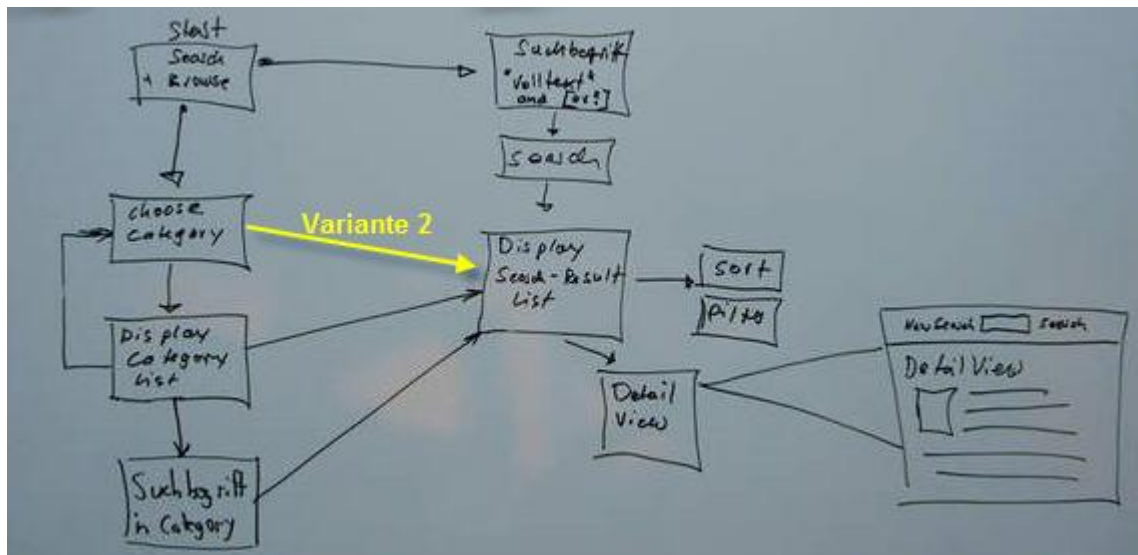


Abbildung 12: Der Ablauf der Handlungen wird mit dem Task-Flow-Diagramm fassbar.

6.2.2.2 Task-Flow-Diagramm Variante 2

Bei der Variante 2 wird jedesmal wenn «Choose Category» ausgewählt wird, eine entsprechende Resultatliste angezeigt. Es muss also nicht durch die ganze Menüstruktur navigiert werden.

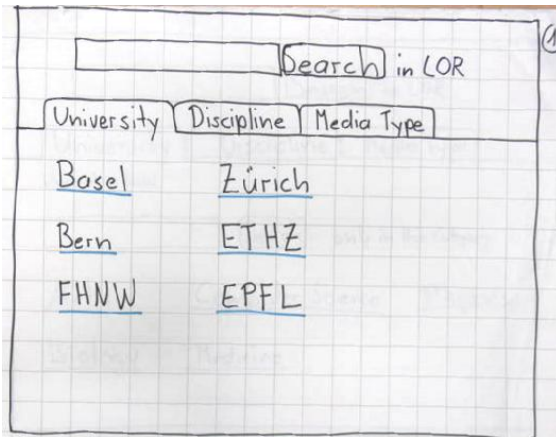
6.2.3 Paper-Prototype des Such-Interface

Nachdem bestehende Online-Such-Interfaces diskutiert und mit vielen Screenshots der Bogen der Möglichkeiten sehr weit aufgespannt worden ist, wird nun mit Paper-Prototype-Entwürfen die Variantenvielfalt von «searching», «browsing» und «filtering» wieder verdichtet.

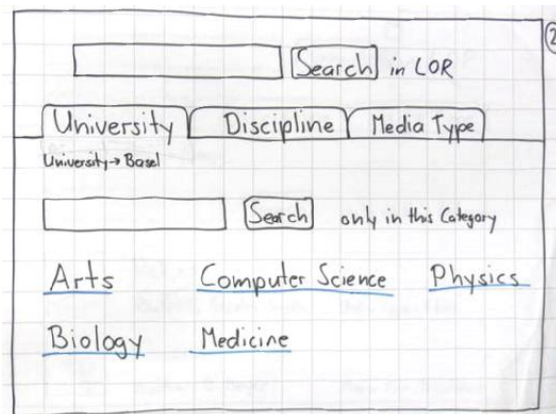
Dazu wird kariertes Flipchart-Papier verwendet, welches nur halb so gross ist, wie normales Flipchart-Papier. Die Paper-Prototypes sind dadurch sehr handlich, können einfach transportiert und gut aufgehängt werden. Die Designvorschläge werden von Hand gezeichnet. Mit Post-It Zetteln können einfache Interaktionsmöglichkeiten wie zum Beispiel Popup-Fenster angedeutet werden.

6.2.3.1 Variante «Tab-Categories»

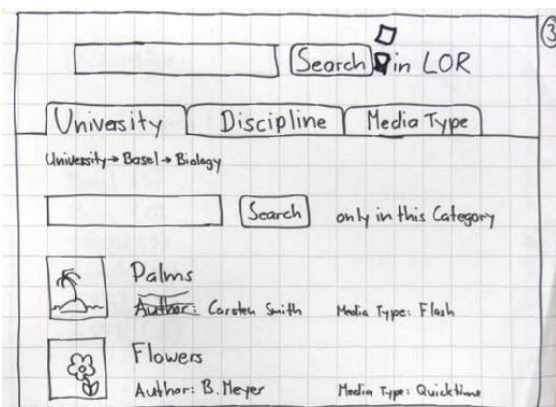
Dieser Vorschlag basiert auf der Variante 1 des Task-Flows Diagram für das Such-Interface.



In einer ersten Variante werden die Hauptkategorien «University», «Discipline» und «Mediatype» in einer horizontalen Tab-Leiste angeordnet. Das Suchfeld für die globale Suche ist oberhalb der Tabs positioniert. Das Suchfeld für die Suche innerhalb einer Kategorie ist auf der Einstiegsseite nicht sichtbar, weil das Suchresultat der globalen Suche entsprechen würde.



Wenn innerhalb eines Tabs eine Kategorie ausgewählt wird, so werden deren Unterkategorien angezeigt. Im Beispiel sind dies die Fakultäten der Universität Basel. Analoges gilt, wenn in den Tabs «Discipline» und «Mediatype» auf eine der dort aufgelisteten Kategorien geklickt wird. Mit der Auswahl einer Kategorie wird auch das Suchfeld für die Suche innerhalb der Kategorie sichtbar. Diese Suche ist immer auf die gewählte Kategorie eingeschränkt. Die ausgewählte Kategorie ist auch im sogenannten Breadcrumb sichtbar, welcher sich direkt über dem Suchfeld für die Suche innerhalb der Kategorie befindet.



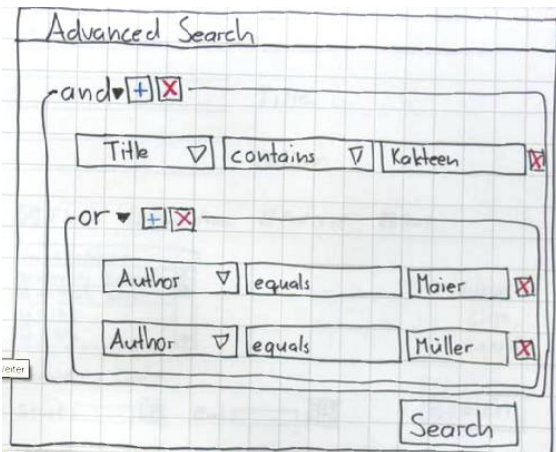
Wenn man sich durch die Unterkategorien durchgeklickt hat, erscheint die Resultatliste. Diese kann weiter gefiltert oder umsortiert werden. Anstelle des Navigierens durch die Kategorienstruktur, kann auch ein Suchbegriff eingegeben werden, mit welchem das Repository ab der aktuell gewählten Kategorie durchsucht wird.

6.2.3.2 Variante «Tree-Menu»



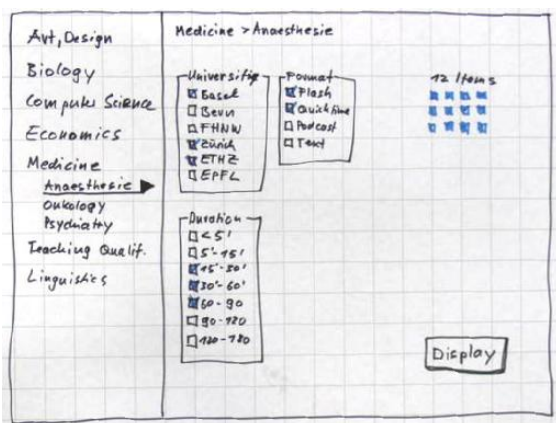
Bei dieser Variante wurde das Konzept von «DMOZ» aufgenommen. Auch dieser Vorschlag basiert auf der ersten Variante des Task-Flow Diagram.

6.2.3.3 Advanced Search



Bei diesem Vorschlag für eine erweiterte Suche können Filterkriterien mit «and» und «or» beliebig logisch verknüpft und verschachtelt werden. Der logische Ausdruck im Bild entspricht: Titel enthält «Kakteen» AND (Autor heisst «Maier» OR Autor heisst «Müller»)

6.2.3.4 Filter



Bei diesem Vorschlag wurde das Filterkonzept von Digitec aufgenommen. Wenn eine Kategorie wie beispielsweise «Anaesthesia» aus «Medicine» ausgewählt wird, werden geeignete Filterkriterien angezeigt, aus denen der Benutzer nach Belieben auswählen kann. Mit jeder Auswahl wird die Anzahl der Einträge («items»), welche die Resultatliste haben wird, aktualisiert.

6.2.4 Entwurf des Screendesigns mit Wireframes

Die Wireframes werden mit der Software «Fireworks» von Adobe als klickbare Prototypen ausgestaltet und im Internet bereitgestellt. Dabei handelt es sich um eine Abfolge von einzelnen Screens, welche sequenziell durchgeklickt werden können. Damit werden aus den verschiedenen Varianten erstmals durchgängig gestaltete Screens entworfen.

6.2.4.1 Variante «Tab- Categories»

Die nachfolgende Grafik zeigt das Grundlayout dieser Variante, welches auf dem gleichnamigen Paper-Prototype beruht.

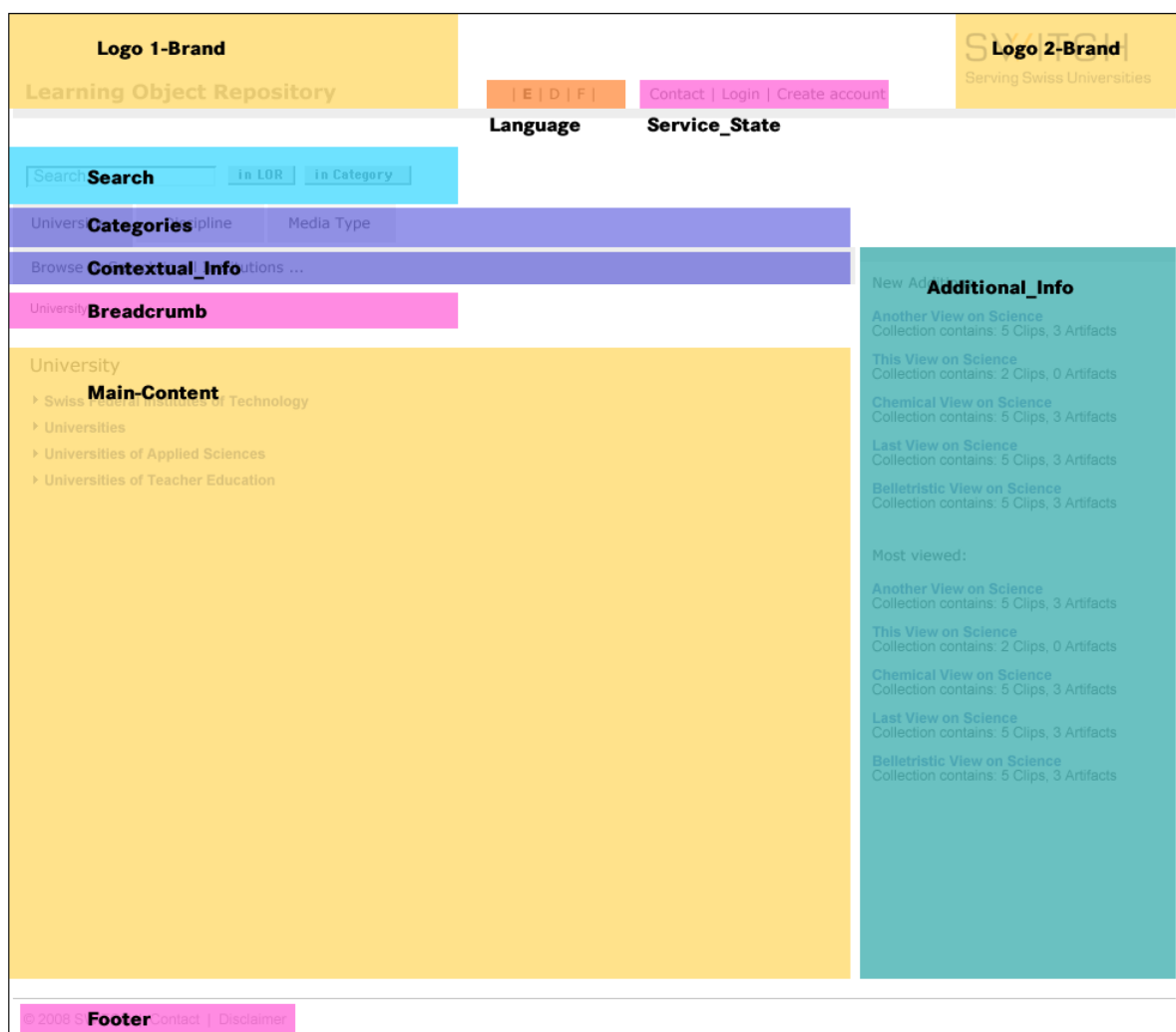


Abbildung 13: Grundlayout der Variante «Tab-Categories».

Im Gegensatz zur Papiervariante gibt es nur noch ein Suchfeld. Mit dem Schalter «im LOR» wird das ganze Verzeichnis durchsucht, während der Schalter «in Category» die Suche auf

die aktuelle Kategorie beschränkt. Dadurch kann derselbe Suchbegriff in beiden Sucharten verwendet werden, ohne dass er zwischen zwei Suchfeldern kopiert werden muss.

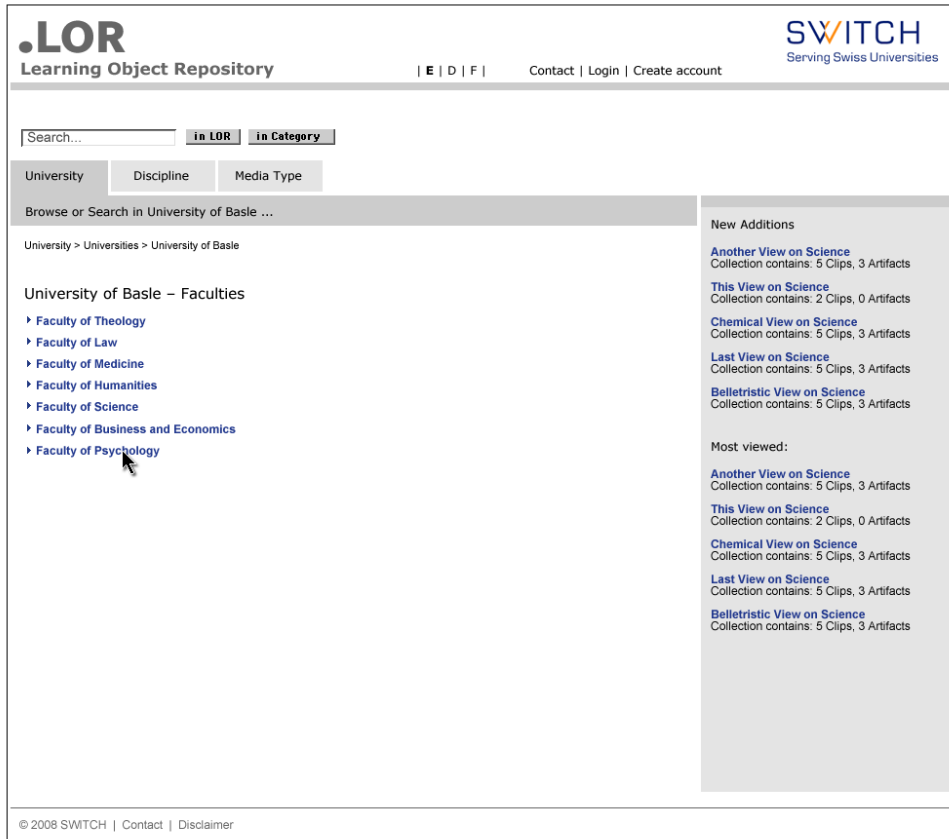


Abbildung 14: Startseite der Variante «Tab-Categories».

Wenn das Ende eines Navigationspfades erreicht worden ist, wird die Resultatliste der aktuellen Kategorie angezeigt.

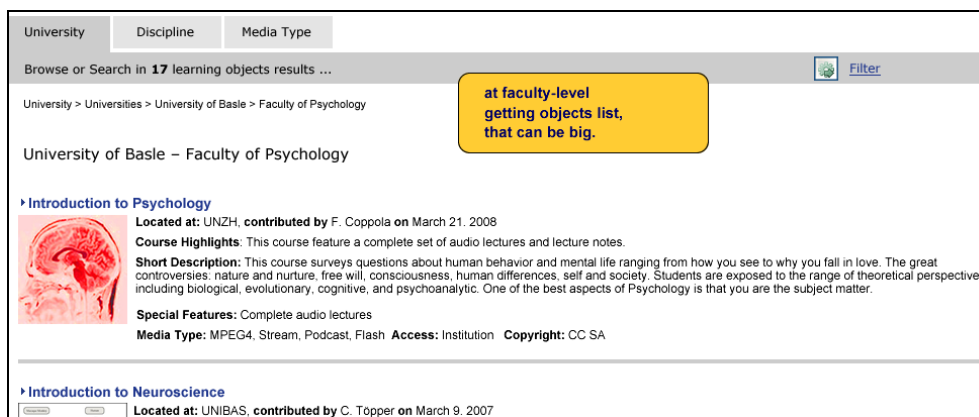


Abbildung 15: Resultatliste der Variante «Tab-Categories».

Der Resultatliste können mehrere Filter hinzugefügt werden.

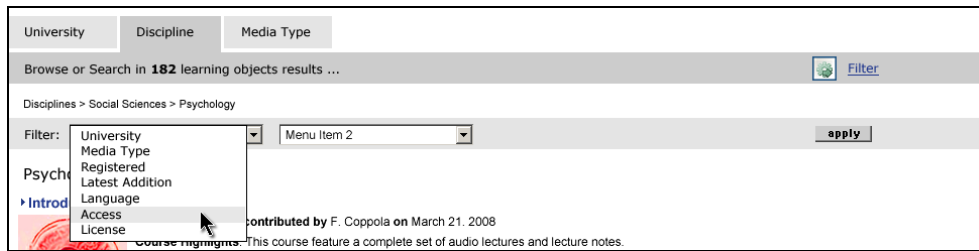


Abbildung 16: Filter in der Variante «Tab-Categories».

Die Detailansicht eines LOR-Objektes teilt sich in drei Bereiche auf: Die Inhaltsübersicht (Abbildung 17, oben) besteht aus einer Zusammenfassung und einem Vorschaubild. Der Datenlink (Abbildung 17, unten) enthält das eigentliche Lernobjekt. Im Verwaltungsteil (Abbildung 17, rechts) befinden sich die Verwaltungsinformationen des LOR-Objektes.

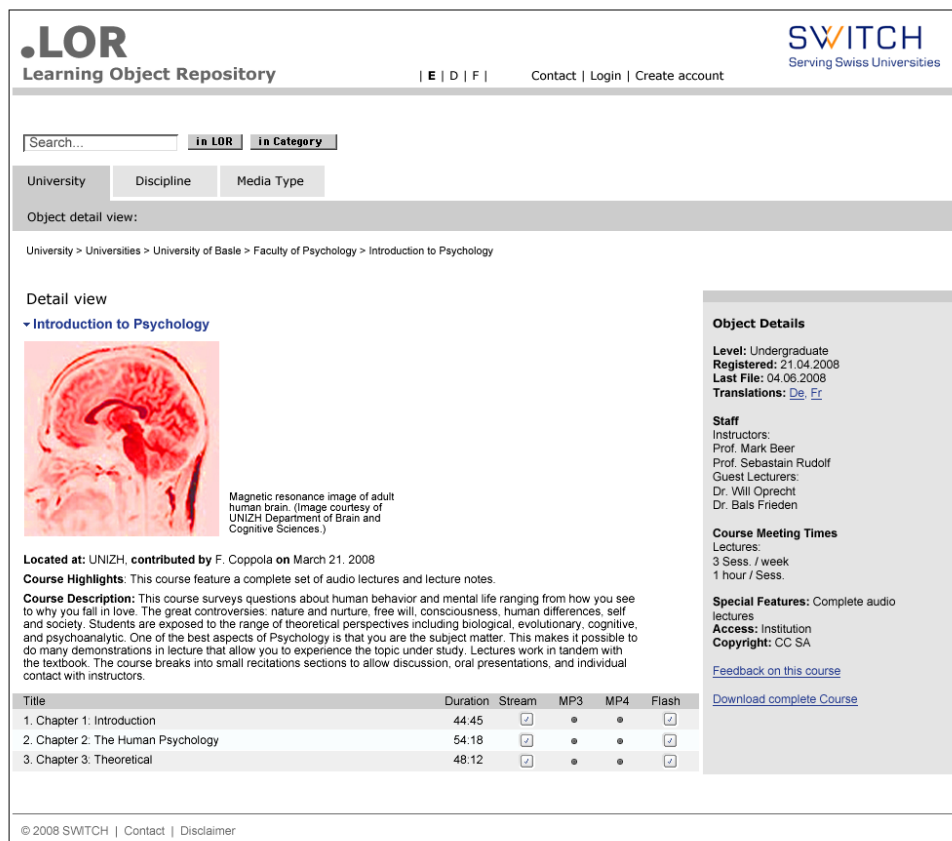


Abbildung 17: Detailansicht der Variante «Tab-Categories».

6.2.4.2 Variante «Tree-Menu»

Die nachfolgende Grafik zeigt das Grundlayout der «Tree-Menu»- Variante. Sie basiert auf dem gleichnamigen Paper-Prototype.

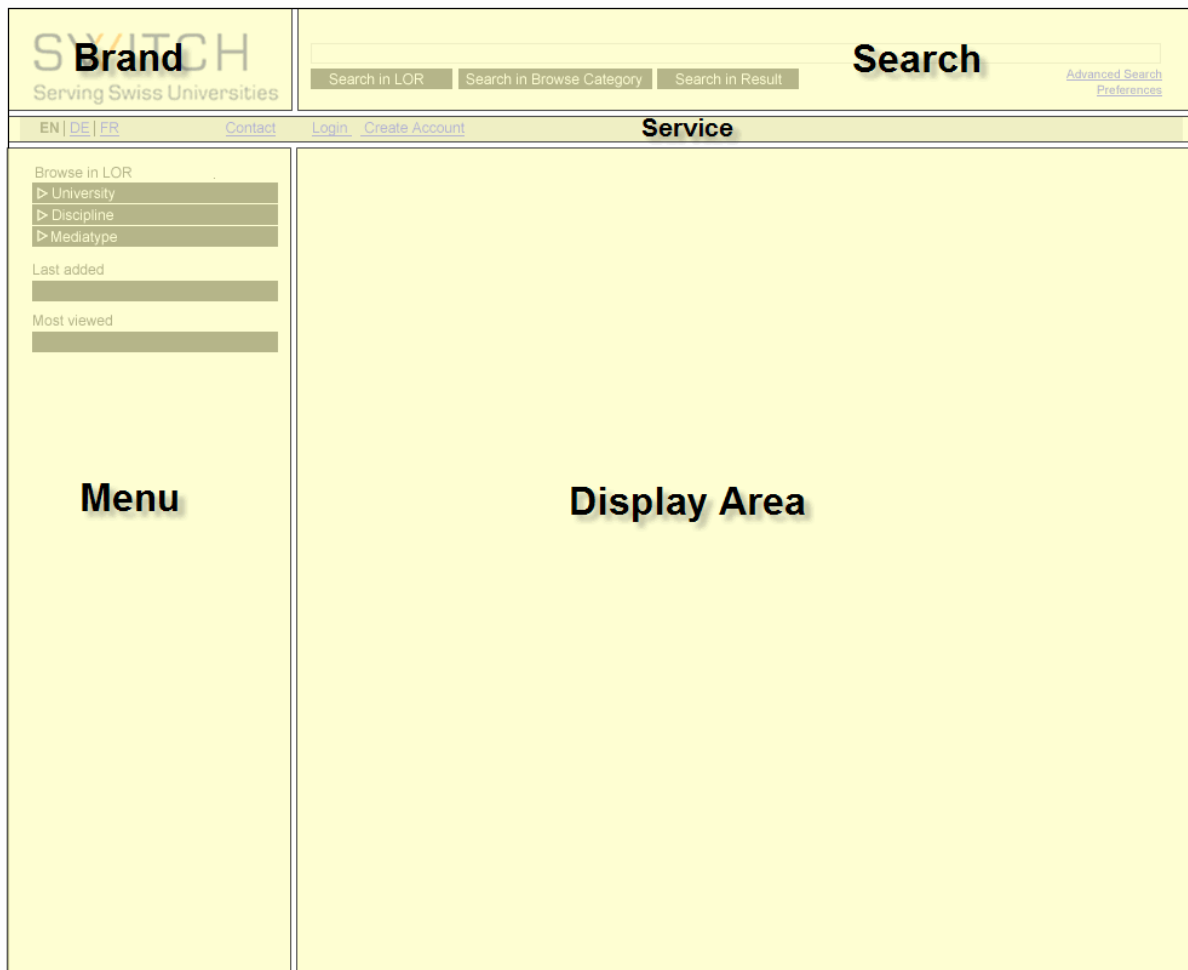


Abbildung 18: Grundlayout der Variante «Tree-Menu».

Da diese Art von Navigation wenig Platz beansprucht, können in der «Display-Area» die zuletzt hinzugefügten Objekte, «Last added» und die am meisten aufgerufenen Objekte, «Most viewed», als zweispaltige Liste angezeigt werden, bis die unterste Ebene der Navigationshierarchie erreicht wird.



Abbildung 19: Startseite der Variante «Tree-Menu».

Die Resultatliste kann durch einige wenige Filterkriterien eingeschränkt werden.

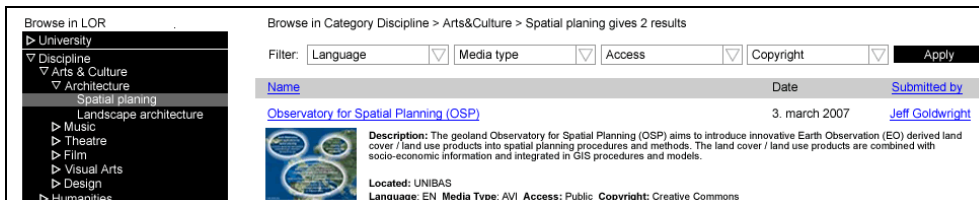


Abbildung 20: Resultatliste mit Filter der Variante «Tree-Menu».

6.2.4.3 Screen-Design Specification und Designvorlagen

Als Vorlage für die Konstruktion wird aus den Erkenntnissen der erfolgten Präsentation und Diskussion der beiden früheren Varianten eine Synthese gebildet. Dazu werden das Navigationsmenü der Variante «Tree Menu» und die Filter-Methodik der Variante «Tab Categories» zusammengeführt. Für diese neue Version werden ein Styleguide und eine Screen-Design Specification erstellt. Gleichzeitig wird das Design dem Web-Styleguide der SWITCH angepasst. Aufgrund eines Entscheids der Firma bestimmt dieser nun das Grundlayout. Die Layoutentwürfe der ersten beiden Varianten werden dadurch obsolet. Auf der Einstiegsseite kommt ein Bild als Blickfang und zur Wiedererkennung dazu. Das Suchfeld ist immer im Kopfbereich sichtbar (Abbildung 21).

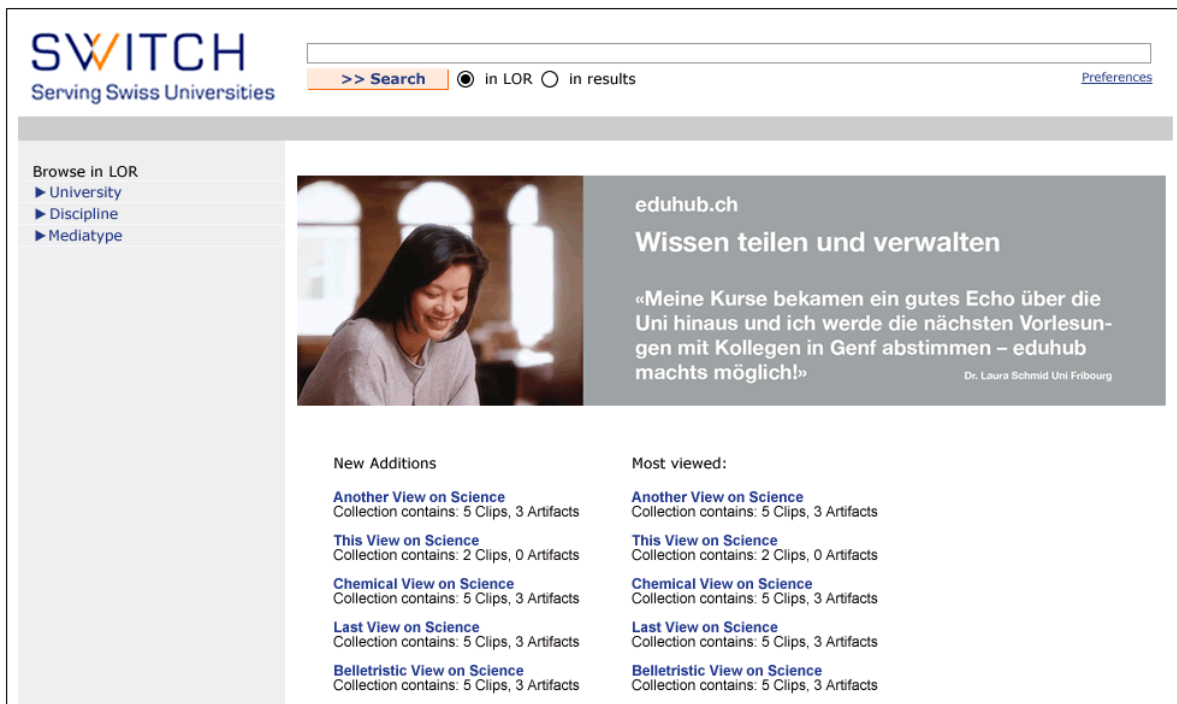


Abbildung 21: Startseite der konsolidierten Variante.

Neu soll sofort eine Resultatliste erscheinen, wenn im Navigationsmenü eine Auswahl getroffen wird. Die Resultatliste listet alle LOR-Objekte und Untermenüeinträge auf, welche zum ausgewählten Menüeintrag gehören. Die Liste reduziert sich, je weiter in die Tiefe des Menüs navigiert wird. Die Resultatliste kann durch Klicken auf die Überschriften neu sortiert werden.

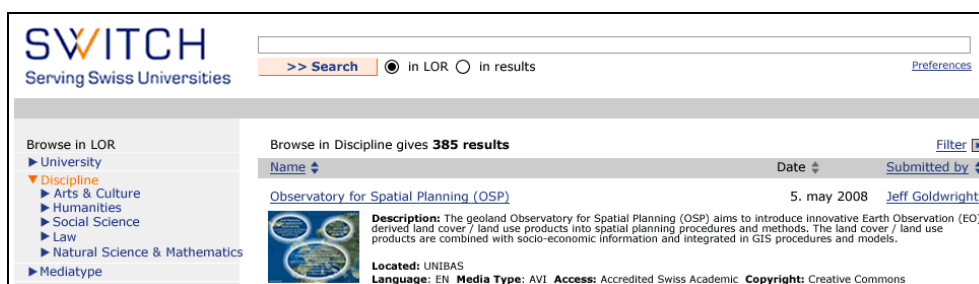


Abbildung 22: Resultatliste der konsolidierten Version.

Um die Resultatliste weiter einzuschränken, können ein oder mehrere Filter hinzugefügt werden (Abbildung 23).

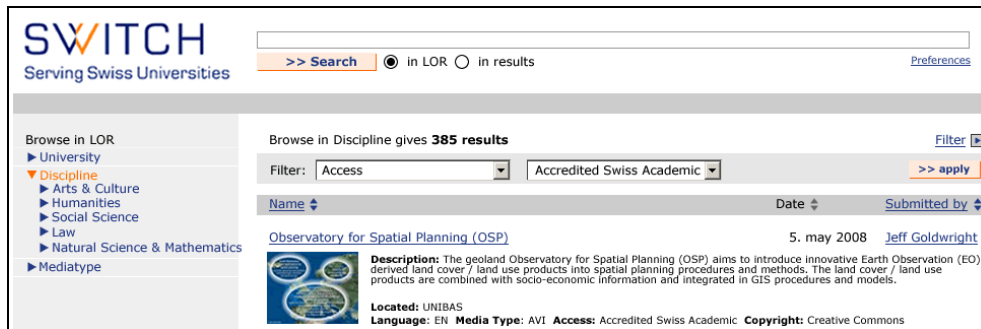


Abbildung 23: Konsolidierte Version mit eingblendeter Filterfunktion.

6.2.5 Implementation des Such-Interface (Alpha-Version)

Die beiden für das LOR verantwortlichen Entwickler vom Team SWITCH-ELS implementieren das Such-Interface innerhalb eines Monats. Die Abbildung 24 zeigt die Startseite des LOR-GUI. Das Navigationsmenü am linken Bildrand enthält die beiden Menueinträge «Disciplines» und «Institutions». Der Menueintrag «Mediatype» kommt in einer späteren Phase dazu. Das Suchfeld ist zentral und auffällig positioniert. Die beiden Überschriften «Recently Added» und «Most Popular» deuten weitere Features an, welche ebenfalls in einer späteren Phase implementiert werden.



Abbildung 24: Startseite der Alpha-Version des LOR-GUI.

6.2.5.1 Die Funktion «Searching»

In einem ersten Schritt wird nach dem Begriff Geologie gesucht.

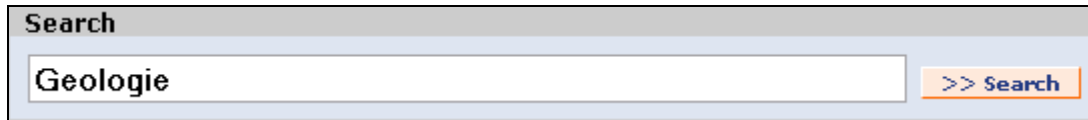


Abbildung 25: Suchfeld auf der Startseite mit dem Suchbegriff «Geologie».



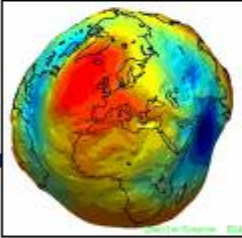

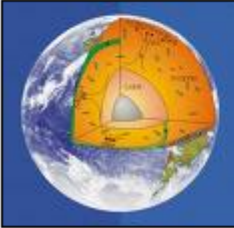

Wenn «Search» geklickt wird, erscheint die Resultatliste. Zusätzlich wird das Suchfeld um die Optionen «in Repository» und «in Results» für weitere Suchen erweitert.

15 items found for searchterm **Geologie**

Search

Mineralogie in Repository in Results

Objects

<u>Name</u>	<u>Date</u>	<u>Author</u>
Geologie der Antarktis 1	13/01/2009	Prof. Müller
 Geologie der Antarktis - Geomorphologie		
Publisher - Language - Type - Access - 		
Geologie der Antarktis 10	13/01/2009	Prof. Müller
 Geologie der Antarktis - Geodäsie		
Publisher - Language - Type - Access - 		
Geologie der Antarktis 11	13/01/2009	Prof. Müller
 Geologie der Antarktis - Geophysik		
Publisher - Language - Type - Access - 		

« Previous **1** 2 3 Next »

Abbildung 26: Resultatliste für den vorherigen Suchbegriff «Geologie». Die Resultatliste soll mit dem neuen Suchbegriff «Mineralogie» und der Option «in Results» weiter eingeschränkt werden.

Da die Resultatliste (siehe Abbildung 26) etwas lang ist (15 Einträge gefunden), kann sie mit einem weiteren Suchbegriff z. B. «Mineralogie» eingeschränkt werden. Dazu wird die Option «in Results» ausgewählt.

1 item found for searchterm **Geologie AND Mineralogie**

Search

in Repository in Results

Objects

<u>Name</u>	<u>Date</u>	<u>Author</u>
Geologie der Antarktis 7	13/01/2009	Prof. Müller

 Geologie der Antarktis - Mineralogie

Publisher - | Language - | Type - | Access - 

Abbildung 27: Resultatliste für «Search in Results» mit dem Suchbegriff «Mineralogie».

Die erneute Suche gibt nur noch ein gefundenes und genau passendes Resultat und ermöglicht damit die einfache Handhabung von erweiterten Suchfunktionen, wie in Abbildung 27 zu sehen ist.

6.2.5.2 Die Funktion «Browsing»

Im Navigationsmenu wird nacheinander auf die Verzeichnisse «Institutions», «Universität Zürich», «Mathematisch- naturwissenschaftliche Fakultät» und «Biologie» geklickt. Bei jedem Klick wird die Resultatliste aktualisiert und die im ausgewählten Verzeichnis enthaltenen Unterverzeichnisse und LOR-Objekte werden angezeigt. Die Navigationsleiste über dem Suchfeld (Breadcrumb) dient als zusätzliche Orientierung, da im Navigationsmenu nur Menueinträge bis zur dritten Gliederungsstufe angezeigt werden. Auch hier wird das Suchfeld mit den Optionen «in Repository» und «in Results» erweitert, damit die Resultatliste mit weiteren Suchbegriffen eingegrenzt werden kann.



SWITCH
Serving Swiss Universities

eduhub - the Swiss Academic eLearning Community

[Login](#)

Repository

- ▶ Disciplines
- ▼ Institutions
 - ▶ Hochschule Luzern
 - ▶ SWITCH
 - ▼ Universität Zürich
 - ▼ Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät
 - ▶ Biochemie
 - ▶ **Biologie**
 - ▶ Chemie
 - ▶ Computer gestützte Wissenschaften
 - ▶ Computergestützte Biologie und Bioinformatik
 - ▶ Erdwissenschaften
 - ▶ Geographie
 - ▶ Mathematik
 - ▶ Medizinische Biologie
 - ▶ Neuronale Systeme und Informationsverarbeitung
 - ▶ Physik
 - ▶ Umweltwissenschaften
 - ▶ Wirtschaftschemie
 - ▶ Medizinische Fakultät
 - ▶ Philosophische Fakultät
 - ▶ Rechtswissenschaftliche Fakultät
 - ▶ Theologische Fakultät
 - ▶ Vetsuisse-Fakultät

[Institutions](#) > [Universität Zürich](#) > [Mathematisch-naturwissenschaftliche Fakultät](#) > [Biologie](#)
contains **6 collections** and **15 objects**

Search

in Repository
 in Results

Foldername

- 📁 [Prof. Huber](#)
- 📁 [Prof. Hugentobler](#)
- 📁 [Prof. Linggi](#)
- 📁 [Prof. Meyer](#)
- 📁 [Prof. Mueller](#)
- 📁 [Prof. Steiner](#)

Objects

Name	Date	Author
Bienen	09/01/2009	Marcel Honigmund
<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div> <p>Die Bienen (Apiformes) sind ein Taxon in dem mehrere Familien aus der Ordnung der Hautflügler (Hymen ...</p> </div> </div>		
<p>Publisher - Language - deu Type - Text Access - </p>		
Der Frosch	09/01/2009	Hans-Dieter Mallig
<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div> <p>Das Lernmodul eröffnet verschiedene Wege, sich mit dem Körperbau des Frosches zu befassen: Eigene Üb ...</p> </div> </div>		
<p>Publisher - Language - Type - Access - </p>		

Abbildung 28: Auswahl des Verzeichnisses «Biologie» und Anzeige der Resultatliste mit Unterverzeichnissen und LOR-Objekten .

6.2.5.3 Die Funktion «Filtering»

Aufgrund der geringen Anzahl von Objekten, welche sich in der ersten Einführungsphase im LOR befinden werden, bringt eine Filtefunktion noch keinen grossen Nutzen. Sie wird deshalb in einer späteren Version realisiert.

6.3. Das Administrations-Interface

Aus den gewonnenen Erkenntnissen der Workshops mit e-Learning-Verantwortlichen in Zürich, Winterthur und Luzern geht hervor, dass die Learn-Management-Systeme (LMS) an den jeweiligen Schulen gut etabliert sind. Das LOR wird deshalb als ein Zusatzdienst angesehen. Deshalb ist es enorm wichtig, dass das Hinzufügen und Bearbeiten von Lernobjekten im LOR sehr einfach zu bewerkstelligen ist, um die Hemmschwelle für die Bearbeitung möglichst tief zu halten.

Das Administrations-Interface beinhaltet im Wesentlichen zwei Funktionen:


- Erstellen und Bearbeiten von Inhalten im LOR
- Benutzerverwaltung


In der vorliegenden Masterarbeit wird allerdings nur das Erstellen und Bearbeiten von Inhalten im LOR umfassend behandelt. Die Benutzerverwaltung wird in einer weiteren Phase selbstständig durch SWITCH realisiert.

6.3.1 Personas

Für das Administrations-Interface werden fünf Personas (Cooper, 2007) erstellt. Jede Persona wird mit einem Foto sowie mit Namen, Alter, Funktion und Familienstand versehen und auf einem Blatt DIN A4 quer dargestellt. Dazu wird jede Persona mit einigen prägnanten Sätzen charakterisiert. Die Personas können schnell in die Diskussion eingeführt werden und sind Stellvertreter für ganz bestimmte Benutzertypen. Bei Besprechungen werden die Blätter auf den Tisch gelegt oder an die Wand gehängt und sind somit immer im Blickfeld.

Primäre Persona





Name	Peter Lüscher
Alter	36
Funktion	Dozent an der Pädagogischen Hochschule der Fachhochschule Nordwestschweiz
Familie	verheiratet, 1 Sohn

- will sich gezielt über bestehende E-Learning Angebote zu einem bestimmten Themenbereich informieren, an der eigenen Hochschule wie auch „bei der Konkurrenz“
- will die selbst erstellten E-Learning Inhalte anderen zur Verfügung stellen, andererseits aber auch die eigene Lehrtätigkeit zitierbar machen
- will eLearning pädagogisch sinnvoll einsetzen mittels „blended-learning“, d.h. einer guten Mischung von Präsenzunterricht und Online-Kursinhalten

Abbildung 29: Die primäre Persona «Peter Lüscher», ein engagierter Dozent, den jede Zitierung freut.

Sekundäre Persona





Name	Katja Studer
Alter	28
Funktion	Assistentin am Lehrstuhl für Rechtswissenschaften, Uni Zürich
Familie	ledig

- will schnell und einfach E-Learning-Inhalte zu den vom Lehrstuhlinhaber vorgegebenen Themen suchen und finden und diese in ihre Lehrveranstaltungen einbinden können
- baut auf bestehenden Lernmodulen auf und fügt Aspekte, welche ihr wichtig erscheinen, hinzu.
- wendet sich an die zuständige Kontaktperson des E-Learning Kompetenzzentrums, wenn komplizierte Administrationsaufgaben anfallen

Abbildung 30: Die sekundäre Persona «Katja Studer» ist als Assistentin angestellt und will rasch und einfach ihre Aufgaben erledigen.

6.3.2 Requirements-Specification

Die Requirements-Specification beschreibt das LOR-GUI aus funktionaler Sicht. Das bedeutet, «was» mit dem LOR-GUI gemacht werden kann. Das «Wie» wird in der Screen-Design Specification beschrieben.

6.3.2.1 LOR-Model

Für die Anforderungsanalyse wurde ein Domain-Model erarbeitet. Das LOR-Klassendiagramm (Abbildung 31) klärt die Frage nach den Entitäten, Attributen und den Kardinalitäten. Es hilft bei der Festlegung, welche Attribute «mandatory» und welche «optional» sein sollen.

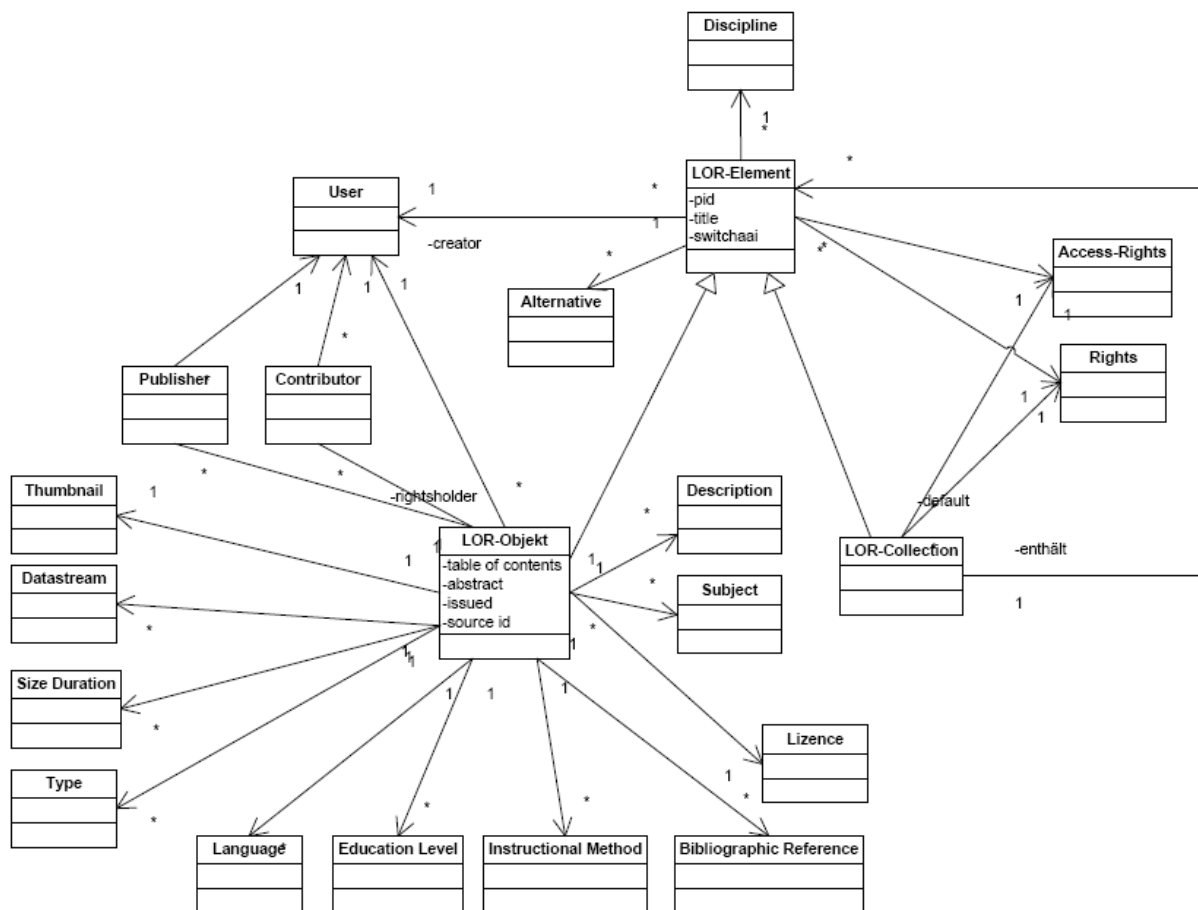


Abbildung 31: LOR-Klassendiagramm.

6.3.2.2 Anforderungen

Die Anforderungen werden mit eindeutigen Identifiers versehen.

Ein Beispiel:

LOR - FEAT - 09 Die Metadaten eines LOR-Objektes können überarbeitet werden, wenn der Anwender Schreibrechte für das LOR-Objekt besitzt.

Mit den Identifiers können die Anforderungen:

- Einfach verschiedenen Realisationsphasen zugeordnet werden
- Am Ende einer Realisationsphase verifiziert werden
- Bei Besprechungen schnell identifiziert werden

6.3.3 Screen-Flow Diagram Administrations-Interface

Mit dem Screen-Flow Diagram wird ausgehend von den Use Cases, die Handlungsweise des Benutzers im Interface dargestellt. Das Hinzufügen von Lernobjekten in das LOR sowie das nachträgliche Bearbeiten von Metadaten, stehen im Zentrum und es wird sichtbar in welchen Fenstern («views») und in welcher Abfolge dies geschehen kann.

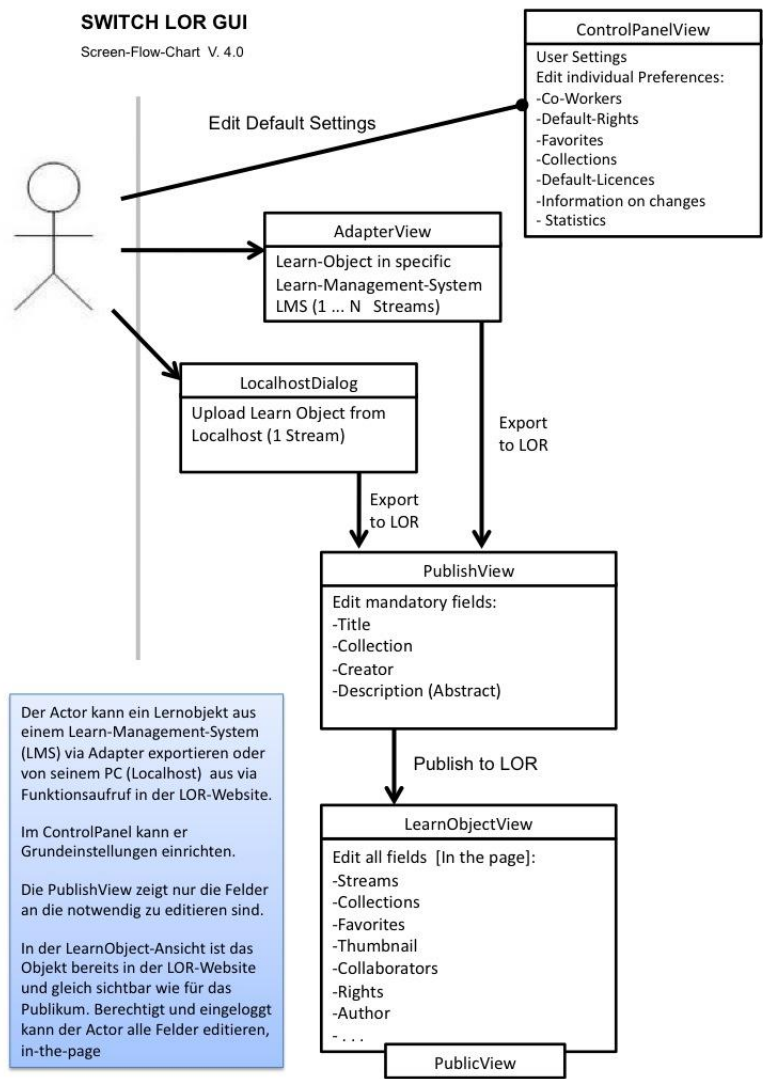


Abbildung 32: Screen-Flow Diagram für das Administrations-Interface.

Die Lernobjekte können entweder mit dem «LocalHost-Dialog» von einem lokalen Personalcomputer oder mit einer «AdapterView» aus einem LMS ins LOR eingefügt werden. «AdapterViews» werden in einer späteren Phase realisiert. Sie werden jetzt schon beim Screen-Design berücksichtigt, weil sich die Handhabung von Lernobjekten aus einem LMS nicht grundsätzlich von den lokal importierten Lernobjekten unterscheiden soll.

6.3.3.1 Import-Dialog «Publish-View»

Der Import-Dialog dient dazu, ein Lernobjekt in das LOR zu importieren. Dieser Schritt soll möglichst einfach, mit wenigen Mausklicks ausgeführt werden können. Darum besteht die Publish-View aus einem Screen, auf welchem nur die zwingend notwendigen Angaben zu einem Lernobjekt gemacht werden können, damit das Lernobjekt eindeutig und wieder auffindbar im LOR abgelegt werden kann. Bei Lernobjekten, welche aus einem LMS stammen, können bereits bekannte Informationen übernommen werden. Wenn dieser Schritt mit «Publish to LOR» abgeschlossen wird, gelangt man auf die Detailansicht («Learn-Object-View») und kann dort das Lernobjekt mit weiteren Angaben ergänzen.



The image shows a dialog box titled "Basic Informations" with a help icon in the top right corner. It contains the following fields and controls:

- Title of learning resource:** A text input field containing "The Orientation System of Beez".
- Is part of Collection:** A dropdown menu showing "Behavior of Beez" with a small square icon to its right.
- Creator:** A text field containing "Dr. Peter Muster".
- Abstract:** A text area containing the text: "Honey bees are an excellent animal to study with regards to behavior because they are abundant and familiar to most people." It has scroll bars on the right.
- Object:** A text field containing "Rolf's LOR Demo Course".
- Discipline:** A dropdown menu with "Biology" selected and a checkmark to its left.

At the bottom, there are two buttons: "cancel" on the left and ">> publish to LOR" on the right.

Abbildung 33: Import-Dialog – «Publish View»

6.3.3.2 Detailansicht «Learn-Object-View»

Die «Learn-Object-View» aus dem Screen-Flow Diagram entspricht der Detailansicht des Lernobjekts.

Auf dieser Seite können alle Attribute der Metadaten eines Lernobjektes direkt verändert werden, sofern man eingeloggt ist und die erforderlichen Schreibrechte besitzt. Dies ist automatisch der Fall, wenn man vom Import-Dialog auf diese Seite gelangt.

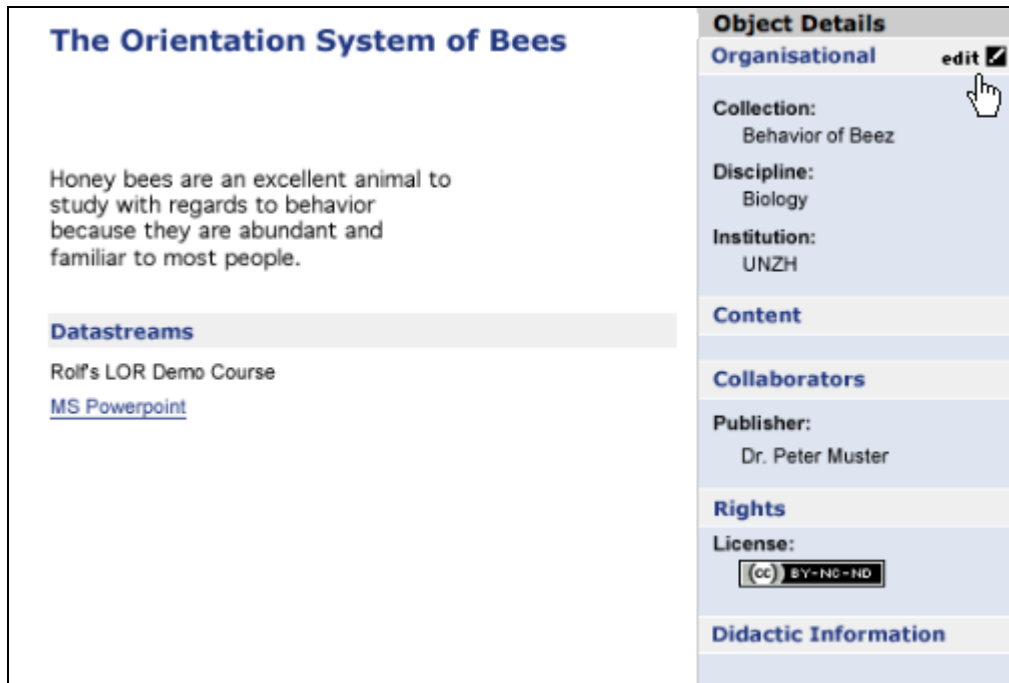


Abbildung 34: Detailansicht – «Learn-Object View» mit eingeblendetem «Edit-Icon».

6.3.4 Screen-Design Specification

Die Screen-Design Specification beschreibt das LOR-GUI aus der visuellen Sicht, also «wie» mit dem LOR-GUI gearbeitet werden kann. Sie dient als Implementationsanleitung für den Webdesigner. Das «Was» ist in der Requirements Specification beschrieben.

6.3.4.1 Informationsgruppierung

Die rund 25 Attribute der Metadaten eines Lernobjektes können in einem ersten Schritt in zwei Gruppen unterteilt werden: Attribute, welche sich auf den Inhalt des Lernobjektes beziehen und Attribute, welche die Art des Lernobjektes beschreiben. Um die Übersichtlichkeit zu steigern, wurden die beiden Gruppen weiter unterteilt:

- Lernobjekt Inhalt
 - Basic Information (Titel, Beschreibung, Inhalt und VorschauBild)
 - Datastream (e-Learn-Inhalte wie z.B. Texte, Filme, Bilder)
- Lernobjekt Beschreibung

- Content (Art, Umfang, Ausgabedatum, Sprache)
- Collaborators (Autoren, Mitwirkende, Herausgeber)
- Classification (Verzeichnis, Discipline, Keywords)
- Rights (Urheber, Lizenz, Zugriff)
- Didactic (Lehrstufe, Unterrichtsmethode)

Die Gruppen werden mediengerecht, in einem zweiseitigen Layout angeordnet und erlauben so eine übersichtliche Darstellung, welche das direkte Editieren der Meta-informationen auf dieser Seite unterstützt. Die Rahmenbedingungen zur Benutzung des Interaction Design Patterns «inplace-edit» (siehe Kapitel 5.3.4.3: Inplace-Edit) weisen auf die Wichtigkeit zur Gruppierung und Portionierung der Informationen und ihrer Einstellungen hin.



Abbildung 35: Informationsgruppierung der Detailansicht.

6.3.4.2 «Extras On Demand»

Damit die Detailansicht übersichtlich bleibt, werden Metainformationen, welche keinen Inhalt haben, auch nicht angezeigt. Wenn also beispielsweise keine Key-Wörter eingegeben werden, wird das ganze Feld inklusive der Beschriftung nicht angezeigt. Sobald ein berechtigter Benutzer die Daten editiert, werden auch die unterdrückten Felder sichtbar und

können bearbeitet werden. Nach dem Abspeichern können also Metainformationsfelder sichtbar werden, welche vorher nicht sichtbar waren und umgekehrt.

6.3.4.3 «Inplace-Edit»

Mit dem Interaction Design Pattern «inplace-edit» (<http://ui-patterns.com/pattern/InplaceEditor>) können die Metadaten direkt in der Detailansicht eines Lernobjektes bearbeitet werden. Dabei kann jede Gruppe aus der Informationsgruppierung («Basic Information», «Datastream», «Content» usw.) in einen Bearbeitungsmodus umgeschaltet werden. Im Bearbeitungsmodus sind alle Felder (auch die leeren Felder) dieser Gruppe sichtbar und können bearbeitet werden.

Wenn ein eingeloggter und schreibberechtigter Benutzer mit der Maus über einen editierbaren Bereich fährt, wird ein dezent-graues Edit-Icon eingeblendet. Erreicht der Mauszeiger das Edit-Icon, wird es hervorgehoben und zeigt damit an, dass es klickbar ist.

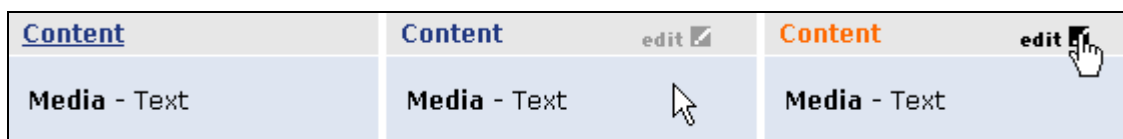


Abbildung 36: Mouse-Over Effekt für «inplace-edit» in der Detailansicht.

Mit dem Mausklick oder der Linkauslösung wird der Bearbeitungsmodus aktiviert. Dadurch erscheinen auch die leeren Felder und können bearbeitet werden.



Abbildung 37: Aktivierter «inplace-editor» für die Informationsgruppe «Content». Die Metainformation «Language» wird mit dem Wert «German (deu)», erfasst und gespeichert.

Die geänderten Daten können mit «Save» gespeichert oder mit «Cancel» verworfen werden.

6.3.4.4 Verzeichnis-Auswahl

Für die Auswahl eines Verzeichnisses gibt es eine für das LOR spezialisierte Komponente welche das Interaction Design Pattern «auto-complete» verwendet und mit der Auswahl aus einer Verzeichnisbaum-Liste kombiniert

(<http://developer.yahoo.com/ypatterns/pattern.php?pattern=autocomplete>).



Abbildung 38: Das Texteingabefeld hilft dem Benutzer mit «auto-complete» bei der Verzeichnisauswahl (Folder).

Im Grundzustand erscheint das Feld für die Auswahl eines Verzeichnisses als Texteingabefeld. Sobald Text eingegeben wird, wird eine Auswahlliste aufgeklappt in der alle Verzeichnisse aufgelistet sind, welche die Zeichenfolge enthalten. Die Auswahlliste wird stets angepasst, wenn der Text verändert wird. Das gewünschte Verzeichnis kann aus der Auswahlliste ausgewählt werden.

Durch einen Klick auf den «Select»-Link wird das Feld in den Tree-List Modus umgeschaltet. Im Tree-List Modus werden die Verzeichnisse hierarchisch angezeigt. Es kann ein Verzeichnis ausgewählt werden oder Verzeichnisse, welche weitere Verzeichnisse enthalten, können aufgeklappt und wieder zugeklappt werden. Ein ausgewähltes Verzeichnis kann mit dem «Select»-Schalter bestätigt oder mit «Cancel» verworfen werden. Mit dem Klick auf einen dieser beiden Schalter wird das Feld wieder direkt in den «auto-complete»-Modus umgeschaltet.

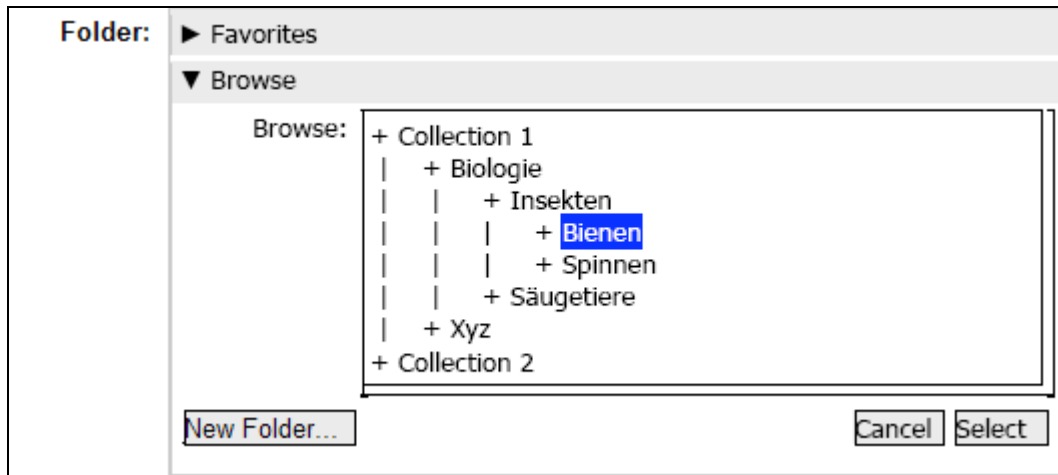


Abbildung 39: Verzeichnisauswahl durch Liste.

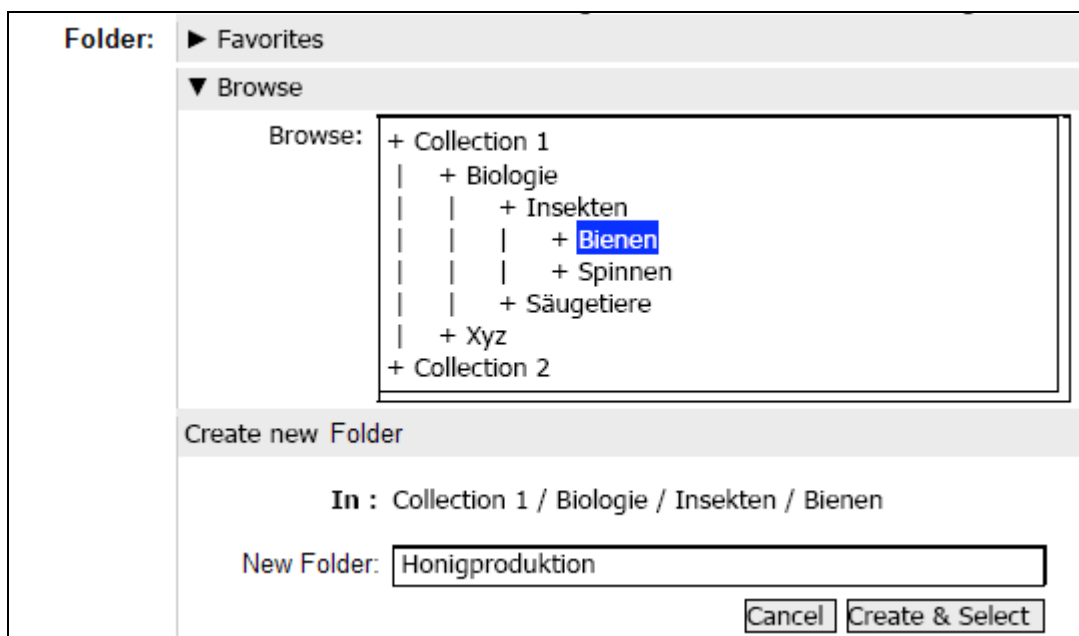


Abbildung 40: Erstellen eines neuen Verzeichnisses.

Mit dem Schalter «New Folder» kann ein neues Verzeichnis unterhalb des ausgewählten Verzeichnisses erstellt werden (Abbildung 40). Der Name des neuen Verzeichnisses wird in einem Eingabefeld eingegeben, welches zusätzlich mit einem «Cancel»- und «Create & Select»-Schalter eingeleitet wird. Der «Cancel»-Schalter verwirft den Wert und es wird kein Verzeichnis erstellt. «Create & Select» erzeugt das neue Verzeichnis mit dem angegebenen Namen. Das neu erstellte Verzeichnis ist zugleich auch als neuer «Parentfolder» eingestellt.

6.3.4.5 Ikonografie

Für «inplace-edit» werden Icons benötigt, welche den Styleguide von SWITCH ergänzen. Die Gestaltung der Icons ist bewusst einfach und klar und klein gehalten. Damit wird die Eindeutigkeit der Botschaft unterstützt. Der wichtige «editbox-icon» wird zudem immer mit der Beschriftung «edit» kombiniert angewendet.




Icon	Beschreibung
	Wird in den Titelzeilen (Überschriften) der Edit-Boxen verwendet und signalisiert die aktive Funktion «Box öffnen zum editieren» mit Aktivierung kann direkt editiert werden.
	Wird direkt bei Control-Elementen platziert und signalisiert die aktive Funktion «Feld dieses Typs hinzufügen».
	Wird direkt bei Control-Elementen platziert und signalisiert die aktive Funktion «Feld dieses Typs löschen».

Tabelle 1: Icons für «inplace-edit» als Beispiele für die erstellten Icons.

Für die Verzeichnis-Struktur werden ebenfalls neue Icons benötigt. Diese Icons signalisieren vorhandene Verzeichnisse und darin enthaltene Objekte und können in Listen und Suchresultaten verwendet werden.




Icon	Beschreibung
	Kleines Verzeichnis-Symbol (11x11 Pixel). Auch als CSS-Aufzählungslisten-Zeichen geeignet.
	Grosses Verzeichnis-Symbol (16x12 Pixel).
	Grosses Verzeichnis-Symbol (16x12 Pixel).

Tabelle 2: Icons für Verzeichnis-Struktur als Beispiele für die erstellten Icons.

Die neuen Icons werden erstellt und SWITCH mit Anwendungsanleitung und Verwendungsrechten zur Verfügung gestellt.

6.3.4.6 HTML-Markup Empfehlungen und Accessibility Empfehlungen

Damit die Webseiten barrierefrei entwickelt werden können, enthält die Screen-Design Specification auch mehrere Empfehlungen für die Implementation bei der Oberflächenprogrammierung mit HTML und CSS. Die Empfehlungen optimieren die Semantik der Seiten und die Barrierefreiheit. Assistenzgeräte wie z.B. Screen-Reader von Blinden können mit Überschriften und Listen besonders gut umgehen. So kann die Webseite auch besser für die Ausgabe auf unterschiedlichen Ausgabegeräten vorbereitet werden, z.B. für Mobile-Geräte. Ein Beispiel aus den Empfehlungen für die mehrstufige Navigation:

Institutionen als verschachtelte Liste formatieren:

- ETH Zurich
- Universite de Fribourg
- SWITCH
 - 800A
 - AD
 - Clara

HTML Code-Beispiel:

```
<ul id="menue">
  <li><a href="#">Oberpunkt 01</a>
    <ul class="submenue" id="active">
      <li><a href="#">UnterMenu 1.a</a></li>
      <li><a href="#">UnterMenu 1.b</a></li>
      <li><a href="#">UnterMenu 1.c</a></li>
    </ul>
  </li>
  <li> ...
</ul>
```

6.3.5 Implementation des Administrations-Interface (Beta-Version)

Anhand der abgegebenen Anleitungen, Empfehlungen und Icons, erstellt das Entwicklerteam der SWITCH die Fortsetzung des Such-Interface. Die Funktionalität des Such-Interface's bleibt erhalten und wird mit den vorgestellten Bearbeitungsmöglichkeiten erweitert.

6.3.5.1 Neue Objekte in das LOR hinzufügen



Abbildung 41: Nach dem Login wird der Link «Add new Content» eingeblendet.

Wenn der Benutzer einloggt, wird der Link «Add new Content» an prominenter Stelle sichtbar. Ein Klick auf diesen Link öffnet den Import-Dialog um ein neues LOR-Objekt zu erzeugen. In diesem Formular müssen mindestens folgende Angaben erfasst werden, damit das Objekt ins LOR hinaufgeladen werden kann:

- Datei (z.B. Text, Bild, Film)
- Title
- Author
- Parent Folder (Verzeichnis)
- Discipline

Publish object to the LOR

Mandatory Elements

Content

Object

Title

Summary (Optional)

Collaborator

Author

Classification

Parent Folder

Discipline

Rights

Edit rights

Access rights

License

Abbildung 42: Der Import-Dialog «Publish to LOR»

Mit mit einem Klick auf «Publish to LOR» wird das Objekt ins LOR geladen und in die Detailansicht des neu erstellten LOR-Objekts gewechselt.

6.3.5.2 Objekte im LOR bearbeiten

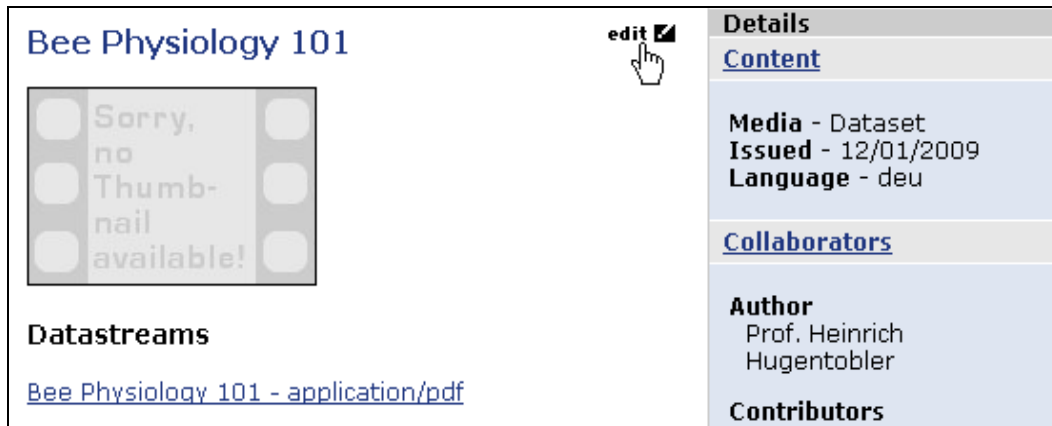


Abbildung 43: Detailansicht mit «mouse-over»-Effekt.

Abbildung 43 zeigt den «mouse-over»-Effekt, wenn der eingeloggte Benutzer mit der Maus über eine Detailansicht fährt, für die er schreibberechtigt ist.

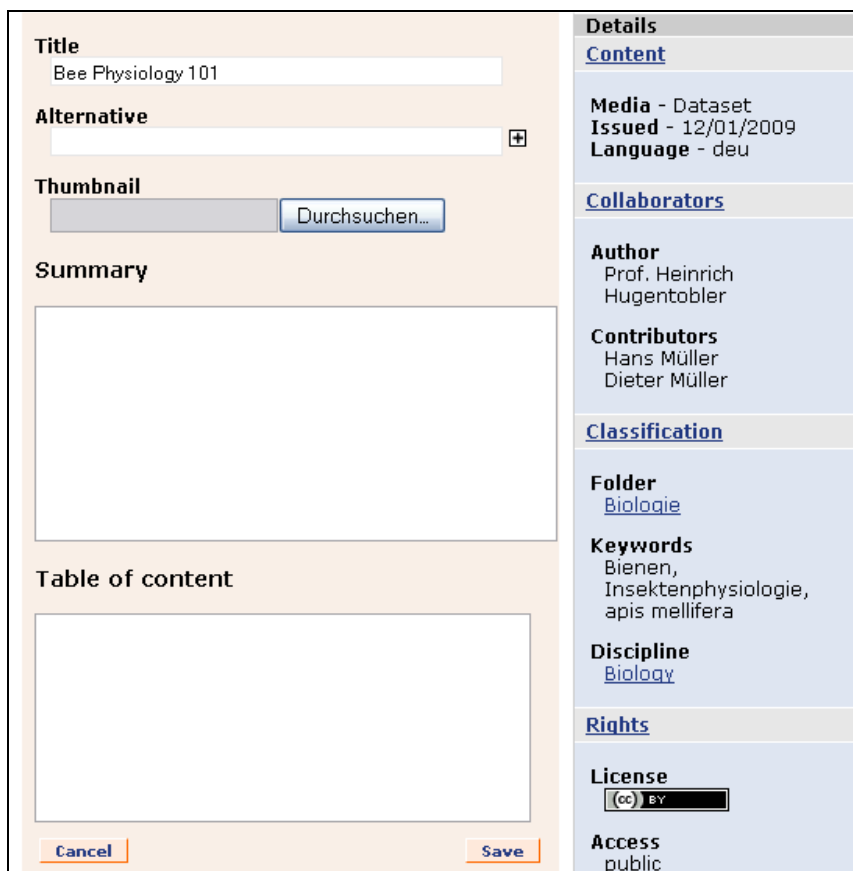


Abbildung 44: Detailansicht mit aktiviertem Editor. Dieses Bild zeigt dieselbe Detailansicht wie in der vorherigen Abbildung, diesmal mit dem aktivierten Editor für die Informationsgruppe «Basic-Informationen».

6.4. Usability-Tests

Die Usability-Tests können nach Anfrage im Usability-Labor der Fakultät für Psychologie der Universität Basel, Abteilung Mensch-Maschine Interaktion, durchgeführt werden.

Mit den Usability-Tests soll das LOR-GUI mit möglichst realen und repräsentativen Anwendern (Assistenten mit Lehrauftrag, wissenschaftliche Mitarbeiter, Studierende) getestet werden. Aus der Requirements-Specification werden die wichtigsten Use Cases als Grundlage für die Testszenarien verwendet.

6.4.1 Test-Setting

Ein Testleiter weist die Testperson ein, führt das Interview und moderiert während dem Test. Zwei Beobachter protokollieren und steuern die Geräte und speichern die Daten. Im Testraum steht ein Computer mit Mikrofon, Eye-Tracker sowie einer Kamera. Im separaten Überwachungsraum werden die verschiedenen Signale zusammengemischt, auf grossen Monitoren wiedergegeben und in einer Filmdatei abgespeichert. Innerhalb von 2 Tagen werden 6 Testszenarien mit insgesamt 9 Testpersonen durchgespielt, aufgezeichnet und danach ausgewertet. Pro Testperson dauert ein Durchgang ca. 60 – 90 Minuten.

6.4.2 Testszenarien

Der Usability-Test umfasst 6 möglichst realistische Szenarien, mit welchen die Funktionen des LOR-GUI's (Finden von Objekten, Objekte hinzufügen und Metadaten bearbeiten) wie folgt getestet werden sollen:

Szenario 1

Einfache Suche eines LOR-Objektes. Dazu kann entweder «searching» oder «browsing» verwendet werden.

Bei einem zweiten LOR-Objekt, führt der direkte Weg nicht sofort zum Ziel. Dies soll Aufschluss darüber geben, ob gezielt mittels «search in results», «browsing» oder Blättern in der Resultatliste weitergesucht wird.

Szenario 2

Beim Szenario 2 wird ein PDF-Dokument ins LOR importiert und mit Metadaten versehen. Neben dem Erstellen eines neuen LOR-Objektes soll dieses Szenario auch aufzeigen, ob die Testpersonen das Konzept verstehen; im Formular für das Hochladen des PDF-Dokumentes können nur die notwendigsten Metainformationen erfasst werden, während die restlichen Daten in der Detailansicht eingegeben werden müssen.

Szenario 3

Im Szenario 3 werden bei einem bestehenden LOR-Objekt Metainformationen geändert. Auch bei diesem Szenario geht es darum, wie die Testpersonen Metainformationen von LOR-Objekten bearbeiten können.

Szenario 4

Im Szenario 4 muss ein neues LOR-Objekt in einem neuen Verzeichnis angelegt werden. Da neue Verzeichnisse in der vorliegenden Version des LOR-GUIs nur indirekt über das Formular zum Hochladen neuer Objekte («Add new content») erstellt werden können, wird mit diesem Szenario geprüft, ob dies die Testpersonen schaffen.

Szenario 5

In diesem Szenario soll ein LOR-Objekt von einem Verzeichnis in ein anderes Verzeichnis verschoben werden. Dies ist nur in der Detailansicht des LOR-Objektes möglich, indem mittels «inplace-edit» der Verzeichnis-Name editiert wird.

Szenario 6

Im abschliessenden Szenario soll die Testperson ein LOR-Objekt in einem Verzeichnis erstellen, in welchem sie kein Schreibrecht besitzt. Diese Aufgabe ist gelöst, wenn die Testperson realisiert, dass dies nicht möglich ist.

Jedes Szenario wird auf einem einzelnen Blatt festgehalten und der Testperson vor der Durchführung des Tests abgegeben.

6.4.3 Interviews

Vor und nach jedem Testdurchlauf werden strukturierte Interviews mit offenen Fragen mit den Testpersonen durchgeführt. Vor dem Testdurchlauf werden allgemeine Vorkenntnisse in den Bereichen Internet, Informationsrecherche und e-Learning abgefragt. Nach dem Test werden die Testpersonen gefragt, was ihnen gefallen hat, was nicht, und was sie spontan verbessern würden. Auch interessiert, wie Oberflächenelemente wie «Search in Results», der Breadcrumb und die Verzeichnisstruktur wahrgenommen und empfunden wurden.

Die Antworten werden pro Test-Tag in einem Excel-Sheet zusammengefasst. Sie können im Format DIN A3 ausgedruckt werden und ermöglichen so einen schnellen Überblick.

6.4.4 Testprotokolle

Während des Testablaufs werden auffällige Beobachtungen direkt in einem Excel-Formular eingetragen. Dabei wird zuerst ein Zeitstempel (Excel-Feature: Tastenkombination [Ctrl]+[Shift]+[:]) eingefügt und danach der Befund. Da auch der Startzeitpunkt der Aufnahme festgehalten wird, kann nachträglich schnell die entsprechende Position des Befundes im Film bestimmt werden. Dies erleichtert die Zusammenstellung von Material für Präsentationen.

6.4.5 Film

Im Überwachungsraum werden der Bildschirminhalt (Browser mit der Webapplikation LOR-GUI), die vom Eye-Tracker aufgezeichneten Augenbewegungen, das Bild von der Kamera, welches die Testperson filmt und der Ton vom Mikrofon zusammengemischt und in einer Filmdatei abgespeichert. Über alle Testdurchläufe entstehen rund 100 GB Rohmaterial, welche auf einer mitgebrachten Festplatte abgespeichert werden.



Abbildung 45: Martin Linggi (links) und Stefan Bläsi Im Beobachtungsraum des Labors an der Universität Basel während den Usability-Tests mit der Webapplikation Learning Object Repository (LOR).

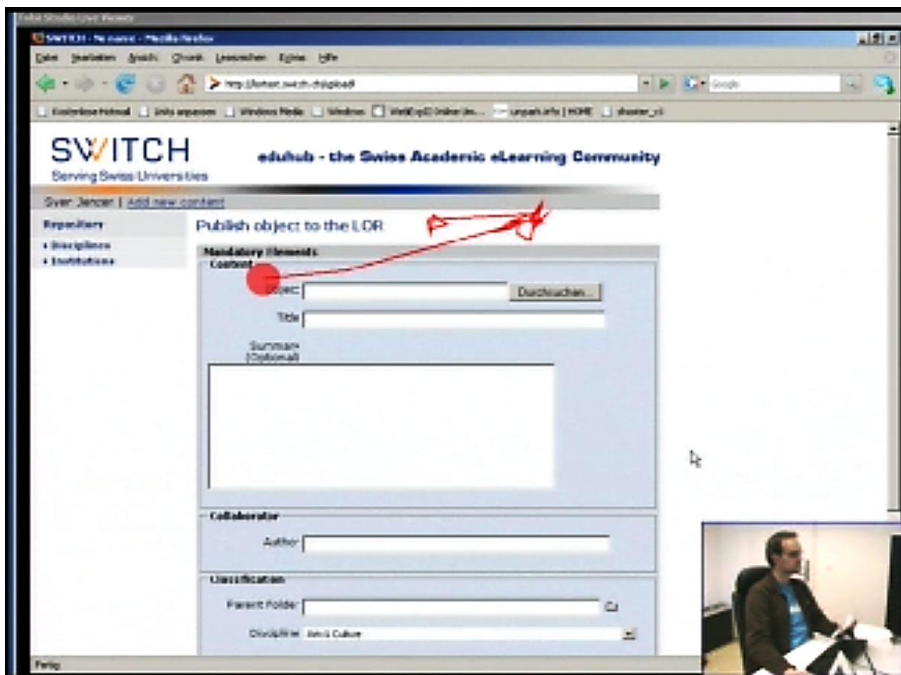


Abbildung 46: Usability-Test Aufzeichnung mit Bildschirmgeschehen, mit Eye-Tracking-Spur und Testperson.

6.4.6 Auswertung der Usability-Tests

6.4.6.1 Interviews vor dem Test

Die Testkandidaten haben durchschnittliche bis sehr gute Internet Kenntnisse und benutzen die einfache Suche für die Informationsbeschaffung für berufliche, sowie für private Zwecke. Die erweiterte Suche wird eher wenig verwendet. Eine Minderheit der Testpersonen benutzt «Community»-Seiten wie beispielsweise «Facebook». Die Erfahrung mit E-Learning Inhalten beschränkt sich ebenfalls auf eine Minderheit.

Die Erwartungen an das LOR sind (Anzahl Nennungen):

- Einfache Bedienbarkeit (4)
- Feld für Schlagworte, differenzierte Suche (4)
- Suche soll schnell zu Resultaten führen (4)
- Resultatliste mit Detailinfos möglichst einfach gestaltet (2)
- Grosse Auswahl an spezifischen Inhalten (2)
- Search History (1)
- Unterstützung von «browsen» (1)
- Qualitätsrating der Inhalte (1)
- Komplex unübersichtlich (Negative Erwartung «typische Schweizer Webseite») (1)

6.4.6.2 Interviews nach dem Test

Positiv aufgefallen ist (Anzahl Nennungen):

- Seite übersichtlich, nicht überladen (6)
- «Search in Result» hilfreich (2)
- Upload klar ersichtlich (1)
- Deutsche Suche möglich (1)
- Gute Icons (1)

Negativ aufgefallen ist (Anzahl Nennungen):

- Edit-Icons lange nicht wahrgenommen (4)
- Zweistufiger Upload ist schwierig (3)
- Sortierung der «Disciplines» (3)
- Schwierig, richtige Funktionalität zu finden (2)
- Für Erstbenutzer ohne Einführung kompliziert zu bedienen (2)

- Publish to LOR: Parent-Folder: Tree-list geht nach Selektion nicht zu (2)
- Wie kommt man aus Detailview zurück? (1)
- Träge reagiert (1)
- Erweiterte Suche fehlt (1)
- Filter fehlt (1)
- Menu-Navigation: Das Dreieck ist nicht klickbar (1)
- Publish to LOR: Pflichtfelder nicht markiert (1)
- Objekt verschieben ist ungewohnt (1)
- »auto-complete« im Feld «Folder» (Detail-Ansicht) nicht erkannt (1)

Verbesserungsvorschläge sind (Anzahl Nennungen):

- Einleitung für Erstbenutzer (3)
- Edit sollte besser sichtbar sein (1)
- Publish to LOR: Nur wirklich zwingende Felder (1)
- Drag & Drop für verschieben von Objekten (1)
- Weniger Schnörkel, Sans-Serif, schwarzer Hintergrund (1)
- Ein Formular für Metadaten statt Aufteilung in Gruppen (1)

Breadcrumbs

- 3 Testpersonen haben den Breadcrumb erkannt und verwendet.
- 3 Testpersonen haben den Breadcrumb erkannt, aber nicht verwendet
- 3 Testpersonen haben den Breadcrumb nicht erkannt.

Search in Results

- 3 Personen haben «Search in results» erkannt und verwendet.
- 1 Testperson hat «Search in results» erkannt, aber nicht verwendet.
- 3 Testpersonen haben «Search in results» nicht erkannt
- 2 Testpersonen haben die Funktion von «Search in results» nicht verstanden.

Verzeichnisstruktur

- Die Verzeichnisstruktur wurde von einer Testperson nicht verstanden.
- Alle anderen empfinden die Verzeichnisstruktur als einfach verständlich.

⊕-Icon für Mehrfachfelder (Hinzufügen zusätzlicher Felder, z.B. für mehrere Sprachen)

- Das ⊕-Icon wurde von einer Testperson nicht erkannt.
- Alle anderen haben die Daten richtig in die Mehrfachfelder eingetragen.

6.4.6.3 Befunde während dem Test

Aus den Beobachtungen während den Tests können folgende Befunde zusammengefasst werden.

Feststellungen	Schwere 1: gering 5: schwer	Häufigkeit 1: vereinzelt 5: alle	Mögliche Massnahmen
Wenn Content hinzugefügt werden soll, browsen Benutzer zuerst in das gewünschte Verzeichnis und klicken dann auf «Add new content». Im Dialog muss dann der «parent-folder» erneut ausgesucht werden.	1	5	Das aktuell ausgewählte Verzeichnis im NavigationsMenu als «default-parent-folder» im «Add-content» Dialog eintragen.
Für ein Verzeichnis gibt es auch eine «DetailView». Diese kann z.B. über die Suche gefunden werden («Hugentobler»). Diese «DetailView» verwirrt.	4	3	Verzeichnis-Objekt muss besser abgegrenzt werden von Inhalts-Objekten (muss das Verzeichnis-Objekt überhaupt sichtbar sein?)
Auswahl des «parent folder»: Nachdem ein Verzeichnis in der aufgeklappten Verzeichnisbaum-Liste ausgewählt wurde, erwarten die Benutzer, dass die Verzeichnisbaum-Liste wieder zuklappt.	4	4	«parent-folder» Auswahl: Nach öffnen der Verzeichnisbaum-Liste soll die Auswahl des Parent Folders entweder durch Doppelklick ODER durch bestätigen durch Klick auf «Select» erfolgen. D.h. die Verzeichnisbaum-Liste-Auswahl soll nach erfolgter Selektion schliessen. (siehe Screen-Design-Specification)
Schalter «Create new folder» ist nur sichtbar, wenn die Verzeichnisbaum-Liste aufgeklappt ist. Wird dadurch nur sehr schwer gefunden.	5	3	«Create new folder» muss auch sichtbar sein, wenn die Verzeichnis Hierarchie nicht aufgeklappt ist z.B. direkt unter dem «auto-complete»-Feld.
«Edit»-Icon muss besser sichtbar sein (nicht nur beim Mouse-Hover)	3	5	«Edit» immer in dezentem Grau sichtbar. bzw. Schwarz wenn mit Mouse-over aktiviert
Struktureller Zusammenhang zwischen «Breadcrumb-Trail» und Unterverzeichnis wird nicht wahrgenommen/verstanden, da optisch durch Suchfeld unterbrochen	3	3	Positionen von Suchfeld und «Breadcrumb» vertauschen. Dadurch kommt der Breadcrumb direkt über die Unter-Verzeichnisse.
«Thumbnail upload»: «Save» Schalter wird nicht gesehen, da das «Detail-View»-Editierfeld zu gross ist (Save-button ausserhalb des Fensters). Benutzer klicken neben das Editierfeld um das Feld zu schliessen und verlieren so die eingegebenen Infos	2	4	Aufgeklappte «Detail-View» Editierfelder sollen nicht zu gross sein, z.B. beim Thumbnail-Upload sollte ein eigener «Save»-Schalter direkt unterhalb «Browse»-Schalter platziert werden.

Verschieben eines Objekts in ein anderes Verzeichnis durch Eintragen des Ziel-Verzeichnisses wird nicht auf Anhieb verstanden.	3	5	
Es braucht eine gewisse Einführung / nicht alles ist selbsterklärend	5	3	Hilfeseiten erstellen. Evtl. speziell für Erstbenutzer
«Repository» wird nicht als Home-Schalter erkannt.	2	3	

Tabelle 3: Während der Usability-Tests beobachtete Befunde mit Bewertung der Schwere und Häufigkeit sowie möglichen Massnahmen.

7. Diskussion

7.1. Bemerkungen zum Vorgehen

Das Ziel der vorliegenden Projektarbeit war, unter Einbezug von benutzerzentrierten Methoden ein Web-User-Interface für das SWITCH Learning Objects Repository (LOR) zu gestalten, zu spezifizieren und zu evaluieren. Es sollen nun einige Aspekte diskutiert werden, die für ein benutzerzentriertes Vorgehen (User Centered Design) zentral sind:

- a) Empirisches Vorgehen: Gutes Design soll empirisch begründbar sein. Durch iteratives Durchlaufen des Zyklus «Analyse – Design – Evaluation» ist gewährleistet, dass das Design nicht einfach «aus dem Bauch heraus» konzipiert wird, sondern auf einer empirischen Grundlage steht. Im Rahmen der benutzerzentrierten Anforderungsanalyse wurden Persona-Workshops mit dem Auftraggeber SWITCH-ELS durchgeführt und es fanden Contextual Inquiries sowie Interviews mit Domänenexperten der e-Learning Kompetenzzentren der Universität Zürich, der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) in Winterthur und der Hochschule Luzern (HSLU) statt. Die Ergebnisse flossen ein in die Konzeption von Papier- sowie Online-Protoypen, welche wiederum als Diskussionsgrundlage für die weitere Gestaltung des User Interface dienten. Schliesslich fand – ganz im Sinne eines empirischen Vorgehens – eine ausführliche Evaluation der Beta-Version des LOR-User-Interface im Rahmen eines zweitägigen Usability-Tests statt.

- b) Iteratives Vorgehen: Der Prozess von der Ausarbeitung erster Entwürfe für das Such-GUI bis hin zur detaillierten Spezifikation von evaluierten Screen-Design Vorlagen (Styleguide) verlief in einem hohen Mass iterativ. Bereits sehr früh, im Juni 2008, mussten aufgrund der übergeordneten Projektplanung der SWITCH die Spezifikationen für die Alpha-Version des Such-Interface vorliegen. Eine zweite grosse Iteration bestand danach in der Ausarbeitung des Administrations-Interface. Innerhalb dieser beiden übergeordneten Projektetappen fanden zahlreiche «Analyse – Design – Evaluations»-Zyklen statt, in denen iterativ Designentwürfe entwickelt und verfeinert wurden. Die Gesamtevaluation mit Usability-Tests, welche in erneuten Empfehlungen für Designanpassungen resultierte, kann als weiterer Iterationsschritt gesehen werden.

- c) Prototypisieren: Bereits in der ersten Etappe zur Entwicklung des Such-Interface entstanden einfache Paper-Prototypes, welche aufbauend auf der Analyse bereits existierender Online-Suchportale ausgearbeitet wurden. Diese Prototypen dienten als Diskussionsgrundlagen im Team und mit den Auftraggebern. Nachdem in mehreren Iterationen mit Interface-Entwürfen unterschiedlichen Detaillierungsgrades das Task Model – die strukturelle Gliederung und der Ablauf der einzelnen Prozessschritte – geklärt worden war, ging es darum das Screen-Design in immer höher werdendem Detaillierungsgrad zu entwickeln. Zuletzt wurde mit «klickbaren», d.h. interaktiven Wireframes gearbeitet. Als «lessons learned» nehmen wir dabei die Erkenntnis mit, dass es sich wirklich lohnt von Anfang an im Schnelldurchlauf erste Prototypen zu entwickeln, welche nur soweit ausgearbeitet sind wie nötig, um Interaktionskonzepte «ausprobieren» zu können und konkrete Grundlagen für weitere Iterationen zu haben.
- d) Fokussierung auf die Benutzer mit ihren konkreten Aufgaben und Zielen: Es war von Anfang an unser Bestreben, möglichst frühzeitig die zukünftigen Endbenutzer des LOR für die Evaluation der einzelnen Designschritte zu involvieren. Dazu galt es allerdings zunächst zu klären, für welche Benutzergruppen das User Interface optimiert werden sollte. Im Rahmen von mehreren Workshops mit dem Auftraggeber SWITCH-ELS sowie in Interviews mit e-Learning Beauftragten der Uni Zürich sowie der Hochschulen Winterthur und Luzern, konnten allmählich primäre und sekundäre Personas definiert werden. Dabei zeigte sich einmal mehr, dass die konkrete Ausarbeitung von Personas – so simpel das theoretische Konzept dahinter auf den ersten Blick erscheinen mag – immer wieder auf Unausgesprochenes hinweist und Widersprüche aufdeckt, welche der Klärung mit dem Auftraggeber bedürfen. Mehrfach wurden Personas wieder umgeschrieben, umklassifiziert oder sogar verworfen. Dadurch dass sich das Projektteam auf nur eine einzige primäre Persona festlegen musste, wurden Aspekte deutlich, die sonst wohl nie klar definiert und besprochen worden wären: z.B. dass in der Einführungsphase des LOR zwar die Mitarbeitenden von e-Learning Kompetenzzentren die «wichtigsten» Benutzer sind, längerfristig aber doch die mit der Lehre betrauten Hochschuldozierenden und -assistierenden vom LOR profitieren sollen. Dies bewirkte eine stärkere Gewichtung des Usability-Faktors «Einfache Lernbarkeit».

Ausserdem sind die Dozierenden als primäre Persona anzusehen, da von ihrer Akzeptanz der langfristige Erfolg des LOR abhängt. Das LOR-GUI wird dann erfolgreich sein, wenn ein Dozent selbst seine Lehrinhalte ins LOR importieren und verschlagworten kann und er umgekehrt das LOR auch für seine Lehrtätigkeit nutzt. Die spezialisierten Mitarbeitenden von e-Learning Kompetenzzentren als sekundäre Personas können dann das GUI mit Sicherheit auch bedienen, auftauchende spezifische Anpassungen für diese «Power-User» können bei Bedarf in einem weiteren Release getroffen werden.

Bei den Requirements-Workshops flossen die Personas direkt in die Diskussion ein. Fortan sprach man vom Dozenten «Lüscher» und allen Beteiligten war sofort klar, wer und was damit gemeint war. Das Persona-Konzept eignete sich somit sehr gut für die Modellierung der Benutzer in ihrem jeweiligen Kontext. Es wurde dadurch möglich, den Benutzerzielen mehr Konturschärfe zu verleihen.

Einschränkend ist zu erwähnen, dass Vertreter der primären Persona erst im Rahmen der Gesamtevaluation (Usability-Tests) direkt miteinbezogen wurden. Sicherlich wäre es wünschenswert gewesen, bereits früher, in der konzeptuellen Ausarbeitungsphase mit Hochschuldozierenden und –assistierenden zusammenzuarbeiten. Mit den e-Learning-Beauftragten der Uni Zürich sowie der Hochschulen Winterthur und Luzern waren aber immerhin Vertreter von sekundären Personas von Anfang an involviert.

- e) Multidisziplinarität: Unsere Projektgruppe – bestehend aus einem Webdesigner, einem Informatik-Ingenieur sowie einem Psychologen – war punkto Interdisziplinarität ein exaktes Abbild der Fachbereiche, welche im Rahmen des MAS-HCID vermittelt wurden. Tatsächlich ergänzte sich das unterschiedliche professionelle Fachwissen der einzelnen Teammitglieder optimal. Egal ob es darum ging, interaktive Screen-Design Prototypen inklusive neu erstellten Icons anzufertigen, zusammen mit den Softwareentwicklern der SWITCH die Interaktionsabläufe zu modellieren oder im Usability-Lab der Fakultät für Psychologie Basel standardisierte Tests inklusive Interviews durchzuführen – es war immer jemand im Projektteam zu finden, der seine Kernkompetenzen einbringen konnte. Die Tatsache, dass alle im Projektteam unterschiedliches Know-how

mitbrachten, wirkte sich nicht nur förderlich auf das eigentliche Resultat aus, sondern war darüber hinaus auch sehr motivierend und lehrreich für alle.

- f) Das User Interface ins Zentrum stellen: Benutzerzentriertes Design bedeutet, dass beim Entwerfen eines technischen Systems vom User Interface ausgegangen wird. Das User Interface wird vom Benutzer gleichgesetzt mit dem eigentlichen System. Deshalb ist das User Interface von zentraler Bedeutung für die Akzeptanz des Systems. Beim Projekt SWITCH-LOR kommt diesem Aspekt besondere Bedeutung zu, denn die Ablage von Inhalten im LOR kann für potentielle Nutzer kurzfristig einen Mehraufwand bedeuten (der aber längerfristig durch die permanent sichergestellte Ablage und die Möglichkeit auf qualitativ hochstehende e-Learning Angebote von anderen zugreifen zu können, mehr als wett gemacht wird). Für die Firma SWITCH war entsprechend von Anfang an der Anspruch da, eine qualitativ hochwertige Benutzeroberfläche für das LOR zu entwickeln. Diesbezüglich brauchte es von unserer Seite her keine Überzeugungsarbeit und die Mitarbeiter von SWITCH-ELS unterstützten uns wo immer möglich bei der Erarbeitung des User-Interface.

7.2. Der bewusste Einsatz von Design Patterns im Interaktionsdesign

In Abschnitt 3.6.3 wurde auf Interaction Design Patterns als unterstützendes Instrument zur Entwicklung von benutzerfreundlichen User Interface eingegangen. Design Patterns sollen benutzer-, problem- und lösungsorientiert formuliert sein. Da Interaction Design Patterns per Definition Lösungen für Entwurfsprobleme aus der Perspektive von Benutzern beschreiben, ist der Einsatz von Design Patterns dem Gedanken des User Centered Design sehr nahe, wenn auch alleine nicht ausreichend um benutzerzentriertes Design zu gewährleisten. Unser Vorgehen bestand einerseits darin, gut eingesetzte Design Patterns in verwandten, bereits bestehenden Internetanwendungen zu identifizieren um diese wenn möglich zu übernehmen. Andererseits haben wir versucht, etablierte Design Patterns aus der Fachliteratur einzusetzen, wie z.B. «extras on demand», «breadcrumbs», «color-coded sections», «autocompletion» oder «good defaults» (nach Tidwell, 2006).

7.3. Bemerkungen zur Implementationsphase

Das Entwicklungsteam von SWITCH hat die Vorgaben an das LOR-GUI mit grossem Engagement und auch mit hoher Qualität umgesetzt. Dies kann mit den mehrheitlich erfolgreichen Usability-Tests in Basel belegt werden.

Es hat sich aber auch gezeigt, dass die Arbeit des Usability-Teams alleine mit der Abgabe der Screen-Design Spezifikationen an das Entwicklungsteam noch nicht getan ist – es braucht während der gesamten Implementationsphase die weitere Zusammenarbeit von Usability- und Software-Experten, denn die Dokumentation gelingt meist nicht völlig lückenlos und Angaben können manchmal unterschiedlich interpretiert werden. Dies führt dann zu Missverständnissen und manchmal zu unerwarteten Ergebnissen (welche aber durchaus auch positiv ausfallen können). Der Kontakt muss aktiv vom Usability-Team gepflegt werden, weil die Hemmschwelle beim Entwicklungsteam bei Unklarheiten erfahrungsgemäss gross ist, um zum Telefon zu greifen oder eine E-Mail zu schreiben. Wichtig ist, dass die Kontaktaufnahme vom Entwicklungsteam als Interesse an ihrer Arbeit und nicht als Kontrolle oder Einmischung wahrgenommen wird, weil sonst kaum eine offene Kommunikation möglich ist. Ein stetiger Kontakt während der Entwicklungsphase hat den Vorteil, dass Probleme frühzeitig erkannt und angegangen werden können, unabhängig davon, ob nun die Dokumentation oder der Code korrigiert beziehungsweise erweitert werden müssen.

7.4. Bemerkungen zu den Usability-Tests

Die Schlussevaluation des Such- und Administrationsinterface mittels Usability-Tests fand relativ spät im Projektverlauf, an zwei Tagen anfangs Januar 2009 statt. Die Tests wären nicht früher durchführbar gewesen, da im Dezember 2008 das Usability-Lab sehr ausgelastet war und die Rekrutierung von Probanden für diesen Monat ohnehin schwierig gewesen wäre. Ausserdem war das «fine-tuning» der LOR-GUI Beta-Version sehr aufwändig und erforderte eine längere und enge Zusammenarbeit zwischen Team LOR-GUI und den Entwicklern von SWITCH-ELS. Schlussendlich kann der Zeitpunkt für die Usability-Tests im Januar als optimal betrachtet werden.

Während der Beobachtung der Testpersonen entstand manchmal der Eindruck, dass die eigentliche «Hürde» mehr in der Formulierung der Test-Szenarien lag als in der

Durchführung der geforderten Handlung. Im Szenario 4 gibt es beispielsweise folgende Erklärung:

Prof. Huber ist Spezialist für Insektenanatomie und möchte in seinem Ordner ein Bild ablegen: Insects_Anatomy.jpg (befindet sich auf dem Desktop)

Einige der Testpersonen hatten Mühe mit dem Begriff «Ordner» welcher im LOR einen «Folder» bezeichnet. Begriffe, welche in der Applikation selbst als Bezeichnungen vorkommen, sollen gemäss Richter und Flückiger (2007, S. 55) nicht in der Testanweisung verwendet werden. «Ordner» wurde vermutlich als ein solcher Begriff verstanden. Andere erkannten nicht, dass das Bild in diesem Szenario ein Lernobjekt und nicht ein Vorschaubild wie im vorhergehenden Szenario darstellt.

Obwohl für das Erstellen der Testszenarien die Requirements-Specification als Vorlage genommen wurde, stellt sich bei der Testdurchführung heraus, dass die detaillierte Kenntnis der Architektur des LOR trotzdem in die einzelnen Szenarien eingeflossen ist. Dem kann entgegengewirkt werden, indem entweder die Testszenarien von unabhängigen Experten überprüft werden oder zumindest die Szenarien direkt nach Abschluss der Anforderungsspezifikation geschrieben werden, wenn noch keine allzu detaillierte Kenntnis des Testsystems vorliegt.

7.5. Ausblick auf die Weiterentwicklung des LOR

Die im Rahmen dieser Masterarbeit entwickelten Design-Spezifikationen sind derzeit (Stand: Ende Januar 2009) noch nicht vollumfänglich umgesetzt. Gemäss SWITCH ist aber geplant, das LOR in weiteren Iterationen um diese Funktionalität zu erweitern:

- Filtersetzung in Resultatelisten
- Favoritenlisten für häufig genutzte Verzeichnisse
- Persönliche Nutzereinstellungen («user settings»)
- Benutzerverwaltung und Zugriffsrechte

7.6. Abschliessende Bemerkungen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Projektziel innerhalb des geplanten Zeitraums erreicht wurde und der Auftraggeber SWITCH-ELS sich mit dem Verlauf des

Projekts sowie dem Resultat sehr zufrieden zeigte. Das Projekt kann aber auch in weiterer Hinsicht als Erfolg bezeichnet werden: Bei der Gestaltung des User Interface für das SWITCH-LOR konnte tatsächlich wie geplant ein benutzerzentriertes Vorgehen umgesetzt werden. So konnten unterschiedlichste Methoden aus dem Spektrum des User Centered Design eingesetzt und erprobt werden. Das LOR-GUI-Projekt bot eine hervorragende Gelegenheit, das im Studiengang MAS-HCID erworbene theoretische Wissen in der Praxis umzusetzen. Während der praktischen Arbeit am Projekt blieb genügend Zeit für die Literaturrecherche und die Erarbeitung des theoretischen Hintergrunds – was im beruflichen Alltag aus Zeitgründen häufig genug zu kurz kommt. Ein weiterer, ganz zentraler Anteil am Erfolg dieser Masterarbeit bestand aber in der ausgesprochen interdisziplinären Zusammensetzung des Teams. Die Möglichkeit, in so vielfältiger Hinsicht voneinander zu lernen, sich über die Fachgrenzen hinaus gegenseitig auszutauschen und über einen längeren Zeitraum hinweg das gemeinsame Ziel anzustreben – und zu erreichen! Dies war sicher ein Höhepunkt des MAS-HCID.

8. Glossar

In diesem Glossar werden Begriffe und Abkürzungen erklärt, welche im Zusammenhang mit dem LOR-Projekt verwendet werden.

Begriff	Bedeutung
Alpha-Version	Bezeichnet die erste Version des LOR-GUI. In diesem ist die Suchfunktionalität mit Ausnahme des «filtering» (Search-GUI) implementiert.
Administrations-Interface (= Admin-GUI)	LOR-GUI mit Bearbeitungsfunktionalität. Diese beinhaltet neben der Suchfunktionalität auch das Hinzufügen und Bearbeiten von Lernmodulen sowie ein Benutzermanagement.
Beta-Version	Bezeichnet die zweite Version des LOR-GUI. Teile des Admin-GUI sind integriert. Lernmodule können hinzugefügt und bearbeitet werden. Die Benutzerverwaltung ist noch nicht möglich.
Browsing	In diesem Kontext zu verstehen als zielgerichtetes Suchen nach bestimmten Inhalten, indem innerhalb eines Systems verlinkter Webseiten mittels Hyperlinks navigiert wird meist über ein strukturiertes Navigationsmenu). («search by navigation»)
(LOR-)Collection	Projektinterner Begriff für Verzeichnis /«folder»
Dublin Core (DC)	Dublin Core dient zur einheitlichen Beschreibung von unterschiedlichen Dingen. Ein Set von vereinheitlichten Beschreibungsmerkmalen wird in den Metainformationen der LOR-Objekte verwendet und ermöglicht damit bessere Suchmöglichkeiten für die Lernobjekte.
Filtering	Nachträgliches setzen von Filtern in einer Suchresultatliste.
Folder	Verzeichnis, Behälter für LOR-Objekte im LOR. Folder können geschachtelt werden. Ein Folder also auch kann weitere Folder beinhalten. (Veraltete Begriffe: Collection, LOR-Collection)
Lernobjekt	Ein Lernobjekt bezeichnet in diesem Zusammenhang eine Einheit welche durch das LOR verwaltet werden kann. Dies können beispielsweise ein einzelnes Bild, ein Text als PDF, eine Präsentation oder ein SCORM-Modul sein. («learning-object»)

Learning Management System (LMS)	Web-basierte Lernumgebung, die der Bereitstellung von Lerninhalten, der Organisation von Lernvorgängen sowie der Kommunikation zwischen Lernenden und Lehrenden dient.
Learning Object Repository (LOR)	Digitale Bibliothek mit wiederverwendbaren Lernobjekten wie z.B. Kurse, Module, aber auch Bilder, Videos und Textdokumente. Das SWITCH-LOR ist ein nationales Repository, welches insbesondere den Austausch zwischen unterschiedlichen Schweizer LMS ermöglichen soll.
LMS-LOR-Adapter	Ein LMS-LOR-Adapter ist ein auf ein spezifisches LMS zugeschnittener Adapter, welcher die Übernahme von Lernobjekten aus dem LMS ins LOR erleichtert, indem möglichst viele Metainformationen automatisch übernommen werden.
LOR-GUI	Benutzeroberfläche des LOR. Siehe auch Admin-GUI, Search-GUI.
LOR-Objekt	Ein LOR-Objekt besteht aus einem Lernobjekt mit einem Satz von Metainformationen und wird vom LOR verwaltet.
Metainformationen	Metainformationen sind Attribute in einem LOR-Objekt, welche ein Lernmodul beschreiben. Beispielsweise: Titel, Zusammenfassung, Sprache, Umfang, Autor, Lizenz, Zugriffsrechte.
SCORM	Sharable Content Object Reference Model (SCORM) sind Standards und Spezifikationen für Web-basierte Lerninhalte. Diese definieren die Kommunikation zwischen Server (z.B. LMS) und Client (z.B. Browser) sowie ein Datenformat für den Datenaustausch (ZIP-Archiv).
Searching	Suchbegriffe welche den gesuchten Inhalt möglichst gut beschreiben sollen werden in ein Suchfeld eingegeben, eine Search Engine durchsucht indizierte Einträge und gibt eine geordnete Liste mit passenden Suchresultaten aus. («search by query»)
Such-Interface (= Search-GUI)	LOR-GUI mit Suchfunktionalität. Lernmodule können mittels Suche oder Navigation gefunden werden.

Tabelle 4: Begriffe und Abkürzungen.

9. Literaturangaben

- Anderson, J.R. (2007). *Kognitive Psychologie*. 6. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Blandford, A., Keith, S., Connell, I., & Edwards, H. (2004). Analytical Usability Evaluation for Digital Libraries: A Case Study. Proceedings of the Joint Conference on Digital Libraries '04. *ACM Press*, 27-36.
- Blandford, A., Stelmaszewska, H., & Bryan-Kinns, N. (2001). *Use of multiple digital libraries: a case study*. Proceedings of the Joint Conference on Digital Libraries 2001. New York: ACM Press. 179–188.
- Bonsiepe, G. (1996). *Interface - Design neu begreifen*. Mannheim: Bollmann Verlag.
- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D. (2007). *About Face – The Essentials of Interaction Design*. Indianapolis, IN: Wiley.
- Gamma, E., Helm, R., Johnson, R.E., Vlissides, J. (2004). *Entwurfsmuster. Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software*. München: Addison Wesley.
- Garrett, J.J. (2003). *The Elements of User Experience*. New Riders Publishing.
- Jul, S. & Furnas, G.W. (1997). Navigation in electronic worlds: A CHI 97 workshop. *SIGCHI Bulletin* 29, 4.
- Katz, M.A. & Byrne, M.D. (2003). Effects of Scent and Breadth on Use of Site-Specific Search on E-Commerce Web Sites. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 10, 198–220.
- Khazaeli, C.D. (2005). *Systemisches Design. Intelligente Oberflächen für Information und Interaktion*. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt Verlag.
- Kuhlthau, C. (1988). Longitudinal case studies of the information search process of users in libraries. *Library and Information Science Research*, 10, 257-304.
- Larson, K. & Czerwinski, M. (1998). Web page design: Implications of memory, structure, and scent for information retrieval. In: *Human Factors in Computing Systems: Proceedings of CHI 98*. New York: ACM Press. 25–32.
- Marchionini, G (1995). *Information seeking in electronic environments*. Cambridge: University Press.
- Mayhew, D.J. (1999). *The Usability Engineering Lifecycle*. London: Academic Press.
- McLuhan, M. (1962). *The Gutenberg Galaxy: the making of typographic man*. Toronto: University of Toronto Press.
- Morville, P. & Rosenfeld, L. (2006). *Information Architecture for the World Wide Web*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- Nielsen, J. (2000). *Designing web usability: The practice of simplicity*. Indianapolis: New Riders Publishing.
- Nielsen, J. & Loranger, H. (2006). *Web Usability*. München: Addison-Wesley.
- Norman, K.L. (1991). *The Psychology of Menu Selection: Designing Cognitive Control at the Human/Computer Interface*. Greenwich, CT: Ablex Publishing Corporation.
[Volltext online: <http://lap.umd.edu/POMS/>]

- Olston, Ch. & Chi, E.H. (2003). ScentTrails: Integrating Browsing and Searching on the Web. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 10, 177–197.
- Rao, S., Vemuri, N.S., Fan, W., Torres, R.S., Fox, E.A. (2006). *Exploring Digital Libraries: Integrating Browsing, Searching, and Visualization*. Proceedings of the 6th ACM/IEEE-CS joint conference on Digital libraries. New York: ACM Press.
- Richter, M. & Flückiger, M. (2007). *Usability Engineering kompakt. Benutzbare Software gezielt entwickeln*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Sarodnick, F. & Brau, H. (2006). *Methoden der Usability Evaluation - Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Scanlon, T. (2000). *On-site searching and scent*. North Andover, MA: User Interface Engineering, Inc. Report.
- Shneiderman, B. & Plaisant, C. (2004). *Designing the user interface: strategies for effective human computer interaction*. Boston: Addison Wesley.
- Spool, J.M., Perfetti, Ch., & Brittan, D. (2004). *Designing for the Scent of Information*. North Andover, MA: User Interface Engineering.
- Stapelkamp, T. (2007). *Screen- und Interfacedesign*. Heidelberg: Springer.
- Stelmaszewska, H. & Blandford, A. (2002). *Patterns of interactions: user behaviour in response to search results*. Proceedings of the Joint Conference on Digital Libraries '02 Workshop on Usability. New York: ACM Press. 1-32.
- Sutcliffe A., & Ennis M. (1998). Towards a cognitive theory of information retrieval. *Interacting with Computers*, 10, 321-351.
- Tidwell, J. (2006). *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media Inc.

10. Anhänge (chronologisch)

- A. Projekt
 - 1. Projektantrag
 - 2. Planung *
 - 3. Stakeholder
 - 4. Risiken
 - 5. Feature-Liste
- B. Screenshots der Suchstrategien-Analyse *
- C. Paper-Prototypes *
- D. Screen Design Mockups «Tab-Categories»
- E. Screens Design Mockups «Tree-Menu»
- F. Styleguide Such-Interface
 - 1. Conceptual Model
 - 2. Little Styleguide
- G. User-Szenarien
- H. Contextual Inquiry
 - 1. Uni-ZH: Zusammenfassung
 - 2. LOR ILIAS – Use Cases *
 - 3. ZHAW: Zusammenfassung
- I. Personas
- J. Requirements Specification
- K. Screen-Design Specification
- L. Storyboard Administrations-Interface
- M. Usability-Test
 - 1. Test-Szenarien
 - 2. Interview und Fragebogen
 - 3. Beispiel eines Testprotokolls
 - 4. Auswertungstabelle

Die mit (*) markierten Dokumente sind nur in der Version «AusführlicheAnhaenge.pdf» enthalten:
<http://hcid.zonicdesign.ch/doku/AusfuehrlicheAnhaenge.pdf> (PDF 47 MB)

10.1. Online Download

Aus Platzgründen und ökologischen Gründen werden die umfangreichen Materialien nicht alle in der gedruckten Fassung aufgeführt. Die mit (*) markierten Dokumente sind aber in der Version «AusführlicheAnhaenge.pdf» enthalten.

Das Dokument ist unter der aufgeführten Adresse zum Download bereit:

<http://hcid.zonicdesign.ch/doku/>

Die an die Entwickler der SWITCH abgegebenen Dokumente sind weiterhin an dieser Stelle zur Einsicht und zum Download bereit:

<http://hcid.zonicdesign.ch/ag/>

11. Verwendungsrecht

© CC by SA Weiterverwendung mit Namensnennung und unter gleichen Bedingungen:
Stefan Bläsi, Sven Jenzer, Martin Linggi.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/ch/>