

Forschungszentrum Karlsruhe

in der Helmholtz-Gemeinschaft

Wissenschaftliche Berichte

FZKA 6760

Web-basierte Umweltinformationssysteme für die Öffentlichkeit: Konzepte, Potentiale und Realisierbarkeit

Markus Ruchter

Institut für Angewandte Informatik

Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

2002

Impressum der Print-Ausgabe:

**Als Manuskript gedruckt
Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor**

**Forschungszentrum Karlsruhe GmbH
Postfach 3640, 76021 Karlsruhe**

**Mitglied der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft
Deutscher Forschungszentren (HGF)**

ISSN 0947-8620

Kurzfassung

Web-basierte Umweltinformationssysteme für die Öffentlichkeit: Konzepte, Potentiale und Realisierbarkeit

Für einen effektiven Umweltschutz im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung muss der Öffentlichkeit ein adäquater Zugang zu Umweltinformationen geboten werden. Hierzu sind andere fachliche und auch technische Konzepte als bei Fachinformationssystemen erforderlich. Es reicht nicht aus, für Fachexperten konzipierte Systeme für den öffentlichen Nutzer zugänglich zu machen. In dieser Arbeit werden die Potentiale web-basierter Umweltinformationssysteme für die Öffentlichkeit beleuchtet und Konzepte für ihre Entwicklung präsentiert. Im Rahmen eines Fallbeispiels, dem Themenpark Boden, wird auf die Realisierbarkeit dieser Konzepte eingegangen.

Ein zielgruppengerechter Zugang für die Öffentlichkeit erfordert eine multimediale Präsentation der Umweltinformationen, welche durch eine interdisziplinäre Projektgruppe und ein kooperatives Projektmanagement realisiert werden kann. Neben den Fachleuten mit ihren zu vermittelnden Inhalten müssen vor allem auch die Nutzergruppen von Beginn an in die Entwicklung einbezogen werden.

Entsprechend dem hier vorgeschlagenen Vorgehensmodell sollen konzeptionelle Richtlinien und Gestaltungsregeln erstellt werden, die die Einheitlichkeit des zu entwickelnden Systems sicher stellen. Die technische Infrastruktur, die beschrieben wird, unterstützt eine interdisziplinäre, verteilte Arbeitsweise. Dabei können Inhalte dezentral eingepflegt und gleichzeitig zentral gemanagt werden. Flexibel verknüpfbare Informationsbausteine können zu individuellen Präsentationen zusammengesetzt werden. Die Verwendung einer Modell 2 Architektur ermöglicht eine klare Trennung zwischen Inhalt, Präsentation und Applikationslogik und unterstützt so die Aufgabenteilung zwischen den Entwicklungspartnern. Im Rahmen einer entsprechenden Web-Applikation ist in der Regel auch eine Personalisierung des Informationsangebotes möglich, um Unterzielgruppen ihre dedizierten Zugänge beim Einstieg in das Systems bereitzustellen.

Basierend auf den vorgestellten Konzepten können web-basierte Umweltinformationssysteme entwickelt werden, die ein plattformunabhängiges Kommunikationsnetzwerk für die Öffentlichkeit bieten und den Nutzern einen individuell an ihre Erfahrungswelt angepassten Zugang zu Umweltinformation ermöglichen.

Abstract

Web-based Public Environmental Information Systems: Concepts, Potentials and Viability

Sustainable development requires an increased public awareness of environmental issues, which can only be achieved by making environmental information accessible to the public. In general Environmental Information Systems can play a significant role in achieving this goal. Though an analysis of existing Environmental Information Systems shows, that it does not suffice to simply grant the public access to these systems, which were originally designed for the use by experts. To meet the public demand for environmental information, a new generation of Environmental Information Systems, specifically designed for public use, has to be developed. This paper presents new concepts for the development of Public Environmental Information Systems and evaluates their viability in the context of a case study, the Theme Park Soil.

A specific type of project organization represented by a new process model is proposed along with a suitable it-infrastructure. Attracting the publics' attention demands a multi-media presentation, which is informative as well as entertaining. The creation of such a system requires an interdisciplinary team of experts coordinated by a cooperative project-management. Public demands as well as the domain specific characteristics and structure of data held by environmental authorities must be considered from the start, in the planning and design of the system. A common set of conceptual and design related guidelines, guarantees a consistent and easily comprehensible presentation. The proposed technical infrastructure accommodates the spatially distributed participation of experts from various fields. A Web application based on a Model 2 Architecture permits the separation of processing logic, content and presentation, supporting an interdisciplinary development approach. Small modules of information are easily deployed in different contexts and can be combined to personalized presentations of environmental topics.

On the basis of these concepts an Environmental Information System can be developed, which provides a platform independent communication network for the public and offers each user an individual access to environmental information adapted to his needs and understanding.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	i
Abstract	ii
Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vi
1 Einleitung	1
2 Einführung in die Thematik der Umweltinformationssysteme	3
2.1 Grundlegende Begriffe	3
2.2 Historische Entwicklung	5
2.3 Politischer Rahmen	9
2.4 Aufgaben und Bedeutung von Umweltinformationssystemen	13
2.5 Analyse ausgewählter Umweltinformationssysteme	17
2.5.1 Allgemeine Übersicht über UIS und ihre Klassifizierung.....	18
2.5.2 UIS des Bundes, der Länder und Kommunen.....	22
2.5.3 Defizite in Bezug auf die Information der Öffentlichkeit.....	29
2.6 Anforderungen an web-basierte UIS für die Öffentlichkeit	30
3 Entwicklungskonzepte für web-basierte UIS für die Öffentlichkeit	35
3.1 Projektorganisation und -management	35
3.1.1 Interdisziplinäre Projektgruppe.....	36
3.1.2 Projektmanagement.....	42
3.2 Vorgehensmodell	48
3.3 Planungsphase	51
3.3.1 Rohkonzept.....	51
3.3.2 Storyboard.....	52
3.4 Analysephase	53
3.4.1 Zielgruppenanalyse.....	53
3.4.2 Analyse der Informationsbereitsteller.....	64
3.4.3 Systemvergleich.....	65
3.4.4 Kommunikationsziele für web-basierte UIS.....	66
3.4.5 Fachliche Schwerpunkte.....	69
3.5 Entwurfsphase	69
3.5.1 Fachkonzept.....	70

3.5.2 Interaktionsraum: Didaktisches Konzept.....	73
3.5.2.1 Didaktische Grundlagen.....	73
3.5.2.2 Merkmale des Interaktionsraums.....	75
3.5.2.3 Interaktionsstruktur.....	79
3.5.3 Gestaltungsregeln und Spezifikation von Medien.....	81
3.5.3.1 Modularisierung und Kategorisierung.....	81
3.5.3.2 Sinnvoller Einsatz von Medien.....	82
3.5.3.3 Kombination von Medien.....	87
3.6 Evaluation.....	89
3.7 Implementierungsphase.....	90
3.7.1 Materialsammlung.....	90
3.7.2 Medienproduktion.....	94
3.7.3 Informationsaufbereitung.....	95
3.7.4 Design.....	96
3.7.4.1 Layout-Planung.....	97
3.7.4.2 Screendesign.....	99
3.7.5 DV-Konzept.....	99
3.7.5.1 Anforderungen an die technische Infrastruktur.....	99
3.7.5.2 Baukastensystem.....	100
3.7.5.3 Metadatenmodell.....	103
3.7.5.4 Systemarchitektur.....	108
3.7.6 Veröffentlichung, Pflege und Erweiterung.....	117
4 Zusammenfassung und Ausblick.....	120
Literaturverzeichnis.....	128
Anhang.....	137

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Ökologiemodell des UIS Baden-Württemberg (nach Mayer-Föll et al. 1998).....	24
Abbildung 2 - UIS Pyramide (nach Mayer-Föll et al. 1998).....	26
Abbildung 3 - "7-M-Modell (angepasst nach Sander/Scheer 1996).....	37
Abbildung 4 – Magisches Viereck von Multimediaprojekten (verändert nach Sander/Scheer 1996).....	43
Abbildung 5 - Vorgehensmodell (Webuis officinalis).....	50
Abbildung 6 - Kausalkette der Umweltbildung (verändert nach de Haan/Kuckartz 1998).....	69
Abbildung 7 - Beispiel Fachkonzept für Themenpark Boden.....	73
Abbildung 8 - Erlebnisorientierter Zugang: "Erlebniswelt".....	78
Abbildung 9 - Sachorientierter Zugang: "Infozentrum" mit Sicht „Kulturgeschichte“	79
Abbildung 10 - Allgemeine Ansätze der Interaktionsstruktur (verändert nach Thissen 2000)....	80
Abbildung 11 - Nutzen der Darstellungsformen in Abhängigkeit von Vorkenntnissen (nach Raterbach 1994).....	88
Abbildung 12 - Materialsammlung, Medienproduktion, Inhaltsaufbereitung.....	93
Abbildung 13 - Sichtenkonzept und inhaltliche Bausteine.....	101
Abbildung 14 - Sicht "Steckbrief" auf das Modellobjekt Weingartener Moor.....	103
Abbildung 15 - Systemarchitektur für web-basiertes UIS für die Öffentlichkeit.....	109
Abbildung 16 - Modell 2 Architektur für Webanwendungen (verändert nach Seshadri (1999))	114
Abbildung 17 - Arbeitsweise des Velocity Template Framework.....	116
Abbildung 18 - Beispiel Template Ausgabe Themenpark Boden.....	117

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 - Kategorisierung Unterzielgruppen.....	56
Tabelle 2 - Allgemeines Nutzerprofil.....	59
Tabelle 3 - Allgemeines Anforderungsprofil.....	60
Tabelle 4 - Perzeptionsmedien (verändert nach Boles 1998).....	82
Tabelle 5 - Gestaltungsregel für Texte.....	83
Tabelle 6 - Gestaltungsregeln Graphik und Animationen.....	86
Tabelle 7 - Gestaltungsregeln Video.....	86
Tabelle 8 - Gestaltungsregeln Audio.....	87
Tabelle 9 - Beispiel Metadaten für Informationsobjekte.....	105
Tabelle 10 - Beispiel Metadaten für Medienbausteine.....	105

1 Einleitung

Das Umweltinformationssystem (UIS) Baden-Württemberg stellt seit Jahren umweltrelevante Informationen für die Umweltbehörden und die Fachöffentlichkeit im Landesintranet und im Internet bereit. Mit dem Themenpark Boden soll für das UIS Baden-Württemberg ein web-basiertes Informationssystem entwickelt werden, das speziell die Öffentlichkeit als Zielgruppe hat. Beim Themenpark Boden handelt es sich um ein Projekt der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg und des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Informatik (IAI) des Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) und weiteren Partnern, das bodenrelevante Themen (wie Böden, Bodendauerbeobachtung, Bodenschutz) und Landschaftsobjekte der Öffentlichkeit näher bringen soll. Als ein Partner im Entwicklungsverbund für das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg hat die Projektgruppe web-basierte Umweltinformationssysteme (WebUIS) im IAI schon umfassende Erfahrungen bei der Entwicklung web-basierter Informationssysteme für den Umweltbereich gesammelt. Diese Systeme, wie die Anwendungen der XfaWeb Familie (<http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/xfaweb/>), wurden jedoch als Fachinformationssysteme speziell für die Information von Fachleuten konzipiert, um die Arbeit der Umweltverwaltungen zu unterstützen. Die Entwicklung von web-basierten Umweltinformationssystemen für die Öffentlichkeit, entsprechend dem Themenpark Boden, stellt eine neue Herausforderung sowohl für die Umweltfachverwaltung als auch für die WebUIS Entwicklungsgruppe dar. Die vorliegende Arbeit wurde in Zusammenarbeit mit der Projektgruppe web-basierte Umweltinformationssysteme erstellt, um Konzepte für die Entwicklung von web-basierten Umweltinformationssystemen für die Öffentlichkeit zu erarbeiten, auf deren Grundlage Systeme wie der Themenpark Boden realisiert werden können.

Zu berücksichtigen gilt es dabei, dass ein Informationssystem dediziert für die Öffentlichkeit geschaffen werden soll, welches die Umweltbehörden dabei unterstützt, gemäß gesetzlicher Richtlinien, wie dem Umweltinformationsgesetz (UIG), den Bürgern den Zugang zu Informationen über ihre Umwelt zu eröffnen. Dabei sollen Umweltinformationen so präsentiert werden, dass sie einem möglichst breiten Spektrum der Öffentlichkeit Themen aus dem Bereich der Umwelt verständlich machen, das Interesse wecken und ein Bewusstsein für den verantwortlichen Umgang mit den natürlichen Ressourcen fördern. Da die bestehenden Systeme primär am Bedarf der Fachleute orientiert sind, können sie zum Erreichen dieser Ziele nur bedingt beitragen. Es ist daher Aufgabe dieser Arbeit, neue Konzepte und Instrumente für den

inhaltlichen Aufbau und die Erstellung von web-basierten Informationssystemen für die Öffentlichkeit zu entwickeln, damit Systeme optimal auf die Zielgruppe Öffentlichkeit zugeschnitten und hierdurch Umweltbewusstsein und nachhaltiger Umgang mit der Umwelt gefördert werden können. Weiter soll diese Arbeit die bestehende Landschaft der (web-basierten) Umweltinformationssysteme in Bezug auf Konzepte, Anforderungen und Potentiale zur Einbeziehung der Öffentlichkeit untersuchen, damit später Beziehungen zu den vorgestellten Konzepten und dem Fallbeispiel Themenpark Boden aufgezeigt werden können.

Diese Arbeit ist daher folgendermaßen strukturiert. Zu Beginn werden einige grundlegende Begriffe im Umfeld von Umweltinformationssystemen erläutert. Anschließend wird ein Überblick über die historische Entwicklung von Umweltinformationssystemen gegeben und ihre Bedeutung sowie Aufgaben vor dem Hintergrund des gesetzlichen Anspruchs der Öffentlichkeit auf Informationen über ihre Umwelt verdeutlicht. Der folgende Teil gibt eine Übersicht über bestehende Konzepte und Systeme und stellt die Anforderungen sowie Potentiale web-basierter Umweltinformationssysteme für die Öffentlichkeit dar. Im Hauptteil der Arbeit werden die hier entwickelten Konzepte und Instrumente zur Erstellung web-basierter Umweltinformationssysteme für die Öffentlichkeit und ihre Anwendung anhand des Fallbeispiels Themenpark Boden dokumentiert. Schließlich werden die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst und ihre Realisierbarkeit kritisch betrachtet. Ein Ausblick auf zusätzliche Aspekte der weiteren Entwicklung von web-basierten Umweltinformationssystemen für die Öffentlichkeit, die nicht in diesem Rahmen behandelt wurden, schließt die Arbeit ab.

2 Einführung in die Thematik der Umweltinformationssysteme

2.1 Grundlegende Begriffe

Zu Beginn dieser Arbeit sollen einige Begriffe erläutert werden, die für das Verständnis und die Konzeption von web-basierten Umweltinformationssystemen von Bedeutung sind.

Der Begriff Umweltinformationssysteme (UIS) wird generell für ein breites Spektrum unterschiedlicher Systeme verwendet. Eine genauere Betrachtung der darin kombinierten Einzelbegriffe kann dies auf der einen Seite verständlich machen, aber gleichzeitig auch den Rahmen für die unterschiedlichen Begriffskombinationen abstecken.

- *Umwelt*: Unter der Umwelt eines Lebewesens wird im weitesten Sinne die Gesamtheit der materiellen (stofflichen) und energetischen Einflussnahmen verstanden, von denen sein Dasein abhängt (Schubert 1991). Tomlinson spricht in Bezug auf Umwelt jedoch speziell von dem gesamten den Menschen umgebenden Lebensbereich (Tomlinson in Haklay 2001). Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass sich „Umwelt“ stets auf den Betrachter bezieht und somit in unserem Fall immer von der Umwelt des Menschen die Rede ist.
- *Information*: Eine Information vermittelt laut Thissen (1995) ein bestimmtes Wissen über etwas, das der Adressat zu bestimmtem Zweck einsetzen kann. Sie ist in der Regel zielgerichtet und fordert ein Resultat.
- *System*: Nach Thissen (1995) wird ein System im allgemeinen als komplexe, strukturierte Gesamtheit beschrieben. Das Wort System stammt aus dem griechischen und bedeutet „ein aus mehreren Teilen zusammengesetztes Ganzes mit interner Gliederung“. Wichtig ist dabei zu beachten, dass die Systembestandteile, die nun miteinander in Beziehung stehen und sich ergänzen können, eine neue Qualität durch ihren Zusammenschluss erhalten (Thissen 1995).

Hier zeigt sich schon das Problem, eine klare, engfasste Definition zu geben. Als Konsequenz stößt man auf ähnliche Schwierigkeiten beim Versuch Umweltinformationen zu definieren, was von Haklay (2001) in einem Überblick zu diesem Thema klar dargestellt wird. Auch zum Begriff Informationssystem gibt es eine

Fülle von unterschiedlichen Definitionen. Hier sollen jedoch nur einige wenige Kernaussagen genannt werden.

- *Informationssystem*: Weitgehende Übereinstimmung findet sich darüber, dass die grundlegenden Funktionen eines Informationssystems die Speicherung, Verarbeitung und Wiedergabe von Informationen sind (Page et al. 1993, Bill /Fritsch 1991 zitiert in Scholles/Stahl 2000). Zu den Bestandteilen dieser Systeme werden die Gesamtheit der Daten und Verarbeitungsanweisungen, die Hardware und Software sowie auch die Kenntnis der Mitarbeiter und die Benutzer gezählt. Als wichtige Anforderung an ein Informationssystem gilt, dass der Benutzer imstande sein soll, daraus ableitbare Informationen in einer verständlichen Form zu erhalten (Scholles/Stahl 2000).

Es ist nicht überraschend, dass sich zu Umweltinformationssystemen selbst keine einheitliche Definition in der Literatur finden lässt (Scholles 2000).

- *Umweltinformationssystem (nach Haklay 1999)*: Im Rahmen einer umfassenden Vergleichsstudie von verschiedenen internationalen bis zu kommunalen UIS hat Haklay eine Definition basierend auf dem kleinsten gemeinsamen Nenner verfasst. Danach ist ein Umweltinformationssystem eine Sammlung von Datensätzen und Informationen, die von Relevanz für die Untersuchung (Studium) und / oder die Beobachtung und / oder die Erforschung der Umwelt sind.
- *Umweltinformationssystem (nach Günther 1998)*: In seinem Buch „Environmental Information Systems“ beschreibt Günther Umweltinformationssysteme wie folgt: UIS dienen dem Management von Daten über Boden, Wasser, Luft und Arten um uns herum. Die Sammlung und Verwaltung von diesen Daten ist eine entscheidende Komponente von effektiven Umweltschutz-Strategien. Die großen Datenmengen müssen meist in verdichteter Form Entscheidungsträgern zur Verfügung gestellt werden. Es werden generell hohe Anforderungen an die Genauigkeit und Aktualität der Daten gestellt, während der Detailanspruch je nach Anwendungsfeld variiert.

Nach Scholles und Stahl (2000) liegt ein weiterer Grund für die fehlende eindeutige Definition von UIS darin, dass keine gesetzliche oder anders normierte Vorschrift für UIS vorliegt. Das Spektrum von Definitionen kann jedoch entsprechend unterschiedlicher Schwerpunkte gegliedert werden (Scholles/Stahl 2000).

- Definition UIS mit *informationswissenschaftlichem Schwerpunkt*: Diese Beschreibung entspricht weitgehend den aufgeführten Definitionen zu Informationssystemen, wobei als wesentliches Kennzeichen hervorgehoben wird, dass es die Zusammenführung von mehreren Datenbeständen unter einem gemeinsamen thematischen Bezug realisiert und den problemorientierten Zugriff darauf ermöglicht.
- Definition UIS mit *Datenverarbeitungs (DV)-technischem Schwerpunkt*: Danach sind UIS grafikgestützte Datenverarbeitungssysteme bestehend aus Hardware und Software, die raumbezogene Daten einbeziehen. Das UIS soll alle Teilsysteme verknüpfen und es so ermöglichen, alle für die aktuellen Fragestellungen relevanten und wichtigen Informationen aus den Teilsystemen abzurufen und neue Informationen dort abzulegen, wo es für die Bearbeitung am günstigsten ist.
- Definitionen UIS mit *administrativ-umsetzungsorientiertem Schwerpunkt*: Hier wird unterstrichen, dass UIS zur Umsetzung umweltpolitischer Ziele auf allen staatlichen Planungs- und Verwaltungsebenen dienen und als medienübergreifendes Instrumentarium eingesetzt werden können. Zusätzlich wird in manchen Definitionen der Anwender mit einbezogen und hervorgehoben, dass das System die Summe des verfügbaren Wissens in den Köpfen von Mitarbeitern, klassischen Medien sowie in elektronisch gespeicherten und abrufbaren Dateien darstellt und damit systematisch für die Beschreibung, Prognose und Planung von räumlichen Prozessen einsetzbar ist.

Im Rahmen dieser Arbeit kann nur ein gewisser Überblick über das Spektrum an Definitionen gegeben werden, für eine umfassendere Darstellung sei auf Scholles/Stahl (2000) und Haklay (2001) verwiesen.

2.2 Historische Entwicklung

Da Umweltinformationssysteme Informationen über die Umwelt des Menschen enthalten, steht ihre Geschichte in engem Zusammenhang mit dem Bewusstsein für Umweltthemen in der Gesellschaft. In einem kurzen Abriss soll dargestellt werden, wie innerhalb etwa der letzten 30 Jahre, vor dem entsprechenden umweltpolitischen Kontext und in Abhängigkeit von der technischen Entwicklung, verschiedene Typen von Umweltinformationssystemen erstellt wurden. Zu der wohl bedeutendsten Gruppe von UIS gehören die Systeme, die im Rahmen des *United Nations Environment*

Programme (UNEP) erstellt wurden. Anhand dieser Systeme wird versucht, eine allgemeine historische Evolution zu skizzieren.

In den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts begann mit der Etablierung der modernen Umweltbewegung eine neue Ära des Umweltbewusstseins. Angestoßen durch Rachel Carsons Buch „Silent Spring“ wurden Umweltprobleme zu einem Diskussionsthema auf nationaler und internationaler Ebene (Haklay 1999). Die Umwelt etabliert sich als ein politisches Thema mit der Folge, dass in zahlreichen Industriestaaten die erste Umweltgesetzgebung verabschiedet wurde. Einer der ersten Meilensteine in diesem Zusammenhang war der „National Environmental Policy Act“ (NEPA) 1969 in den Vereinigten Staaten. Durch NEPA wurden mit dem „Annual report on the state of the environment“ (jährlicher Umweltbericht) und dem „Environmental Impact Assessment“ (Umweltverträglichkeitsprüfung) die ersten wichtigen Werkzeuge zur Umweltinformation geschaffen. Ähnliche Schritte erfolgten fast zur gleichen Zeit in England mit der Schaffung der „Royal Commission on Environmental Pollution“ 1969 und dem „Department of the Environment“ 1970 (Umweltministerium). Das zunehmende Bewusstsein für Umweltprobleme führte 1973 auch dazu, dass die Europäische Gemeinschaft sich zum erstenmal über streng wirtschaftliche Themen hinaus betätigte, um das EG Umweltprogramm einzurichten. Im zweiten Aktionsplan des Programms 1977 waren auch maßgebliche Elemente zur Erfassung und dem Austausch von Umweltinformationen enthalten (Haklay 2000). In Deutschland dagegen findet der Umweltschutz erst 1974 eine gesetzliche Verankerung durch die Schaffung des Umweltbundesamtes.

Durch den Bericht des Club of Rome (1972) verdeutlichte sich die Notwendigkeit der Auseinandersetzung mit umweltpolitischen Themen über die nationalen Grenzen hinaus. Die UN Konferenz von Stockholm zur „Umwelt des Menschen“ von 1972 kennzeichnet den Beginn der internationalen Umweltpolitik. Ein zentrales Ergebnis der Stockholm Konferenz war die Schaffung des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP). Dem UNEP wurde, basierend auf dem „Earthwatch“ Prinzip der Stockholm Konferenz, die Sammlung von Daten und Informationen zum Status der Umwelt als bedeutendste Aufgabe gestellt. Seitdem wurde das UNEP zum Katalysator und Koordinator auf dem Feld der Sammlung und des Austauschs von Umweltdaten. Aus einer UNEP Einheit, dem GEMS (Global Environmental Monitoring System) ging schließlich Ende der 70er mit INFOTERRA (International Environmental Information System) eines der ersten internationalen Umweltinformationssysteme hervor (Haklay 1999). INFOTERRA wurde zur Koordination von Informationsquellen aufgebaut, um

Fachleuten weltweit den Kontakt zu Experten und Zugang zu Quellen über Umweltthemen zu erleichtern.

Im Laufe der 70er Jahre erfuhr dann die Umweltpolitik eine stärkere Ausrichtung auf die sogenannte „Ökologische Modernisierung“. Dabei wurde akzeptiert, dass Umweltprobleme existieren und der Umweltschutz zu einer institutionellen Größe in allen Öffentlichen Einrichtungen wird. Wirtschaftliche Aspekte des Verlustes von Umweltqualität erhalten immer mehr Beachtung, jedoch schließen sich basierend auf der ökologischen Modernisierung ökonomisches Wachstum und Umweltschutz nicht aus (Haklay 2001). Der Umweltschutz wurde verstärkt als ein Managementproblem angesehen und es wurde klar, dass Entscheidungsträger verstärkt auf Umweltinformationen angewiesen sind. In einer nächsten Stufe wurde 1981 GRID (Global resource data base), ein weiteres UNEP Umweltinformationssystem eingerichtet, das den damaligen Stand der Technik nutzte, um Umweltdaten in für Entscheidungsträger verwendbare Informationen umzuwandeln. Eine besondere technische Neuerung war dabei, dass GRID eine Geographische Informationssystem Komponente beinhaltet, über die den Umweltdaten ein Raumbezug zugeordnet werden konnte (Haklay 1999).

Mit dem Bericht der World Commission on Environment and Development (WCED) oder auch Brundtland Kommission „Our Common Future“ beginnt im Jahre 1987 eine neue Phase der internationalen Umweltpolitik. Die internationale Kommission ernennt den Anspruch auf eine intakte Umwelt zu einem fundamentalen Menschenrecht. Der Bericht fordert Staaten weltweit dazu auf, die Funktionalität von Ökosystemen zu bewahren und natürliche Ressourcen schonend zu nutzen. Dabei soll das Schicksal der lebenden, aber vor allem auch der zukünftigen Generationen der Menschheit in Betracht gezogen werden (RRI 2001). Hiermit wird das Zeitalter der „Nachhaltigen Entwicklung“ vorbereitet (Haklay 2001).

Nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development) (nach der Brundtland Kommission 1987): Entwicklung, welche die Bedürfnisse der lebenden Generationen erfüllt, ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zur Erfüllung ihrer Bedürfnisse zu beeinträchtigen.

Die Vereinten Nationen greifen den Appell der Brundtland Kommission auf, um schließlich die Verantwortlichen der Weltgemeinschaft 1992 in Rio de Janeiro während der Konferenz zu „Umwelt und Entwicklung“ zu einer direkten Auseinandersetzung mit den weltweiten Problemen in Umwelt und Gesellschaft zu bringen. Hauptergebnis von „Rio 92“ ist die sogenannte Agenda 21. Umweltinformationen erhalten in der Agenda

21 einen herausragenden Stellenwert, besonders der Zugang zu Umweltinformationen für die Öffentlichkeit wird gefordert (Haklay 2001, UN 1992). Durch die Verankerung von UIS in der Agenda und die erweiterten technischen Möglichkeiten in Form der Internet-Technologie, entwickelt UNEP in der zweiten Hälfte der 90er eine neue Generation von UIS. Dazu gehören regionale web-basierte Systeme, wie das EIS-SSA, welches ein UIS für die Subsahara Region darstellt (Haklay 1999).

Zu berücksichtigen ist ebenfalls, dass die Entstehung von UIS schon von Beginn an in engem Zusammenhang mit der Entwicklung im Bereich der Informationstechnologie steht. Seit dem Ende der 60er Jahre des letzten Jahrhunderts wurden Computer Anwendung in der Umweltforschung eingesetzt. Zusammen mit der rasanten Weiterentwicklung der Computertechnologie entstand die Umweltmodellierung, welche heute fast in allen Bereichen der Umweltforschung Anwendung findet und basierend auf immer komplexeren Umweltmodellen zunehmend genauere Prognosen über den zukünftigen Status der Umwelt ermöglicht. Zur gleichen Zeit wurde durch Innovationen der Informationstechnologie und Messtechnik, wie die satellitengestützte Fernerkundung, die Schaffung einer immer breiteren Datenbasis möglich. Das Speichern sowie die Verwaltung und Auswertung dieser neuen Datenmengen wäre ohne moderne informationstechnische Werkzeuge nicht denkbar. Um schließlich aus der Datenflut verwendbare Informationen zu gewinnen, sind komplexe computer-gestützte Systeme in Form von UIS notwendig (Haklay 1999). Bei der Evolution von UIS stellte die Informationstechnologie häufig den Innovationsmotor dar, dabei ist jedoch auch zu berücksichtigen, dass nicht jedes System rein auf Grund eines zu lösenden Problems entstanden ist. Häufig war auch die technische Machbarkeit bzw. der sogenannte „Technologie Fetischismus“ die Hauptantriebskraft für die Entstehung von UIS.

Auch in Deutschland setzten die ersten Bestrebungen zur Entwicklung von UIS Mitte der 70er ein. So wurde bei der Gründung des Umweltbundesamtes 1974 die Entwicklung des Umweltplanungs- und Informationssystems UMPLIS der neuen Institution als eine ihrer Schwerpunktaufgaben mit auf den Weg gegeben. Ebenfalls auf Bundesebene wurde das Landschafts- und Naturschutz-Informationssystem LANIS durch die Vorläufereinrichtung des Bundesamt für Naturschutz bis 1980 erstellt (Scholles 2000). Der verstärkte Aufbau von UIS in Deutschland beginnt auf verschiedenen Verwaltungsebenen ab Mitte der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts, parallel zur Gründung von Umweltministerien der Bundesländer und kommunalen Umweltämtern (Scholles 2000). Seitdem lässt sich vor allem auf Ebene der Länder auf mehrere Generationen von UIS zurückblicken. Mit der ersten Generation wurden

hauptsächlich ressortinterne Fachsysteme erstellt, die weitgehend auf sogenannten herstellerepezifischen Mainframe-Anwendungen basierten (Mayer-Föll et al 1998, Scholles 2000). Mit Beginn der 90er Jahre wurde eine zweite Generation von UIS entwickelt, bei der neben dem weiteren Ausbau der Fachsysteme auch die ersten übergreifenden Komponenten eingesetzt wurden, um UIS zunehmend über Ressortgrenzen hinweg nutzbar zu machen (Mayer-Föll et al 1998). Seit Mitte der 90er arbeitete man an der Erstellung einer dritten Generation, die von einer zunehmenden Standardisierung der Technologie profitierte und verstärkt auf verteilten Netzen lief (Mayer-Föll/Jaeschke 1999). Neben der Nutzung durch Fachleute über das Intranet von Behörden sollten dabei auch Zugriffsmöglichkeiten für Bürger über das Internet geschaffen werden (Mayer-Föll et al 1998, Scholles 2000).

In der historischen Entwicklung von UIS zeigte sich ein kontinuierlicher Trend der Spezialisierung der Systeme für die Nutzung durch Experten. In Zukunft stehen UIS vor der schwierigen Mission, die Daten, welche sie enthalten und verwalten, als sinnvolle Informationen der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen (Haklay 1999).

2.3 Politischer Rahmen

Innerhalb des vergangenen Jahrzehnts wurden auf allen umweltpolitischen Ebenen Konventionen und Gesetze verabschiedet, die jedem Menschen ein Recht auf Informationen über seine Umwelt garantieren.

Politischer Rahmen auf internationaler Ebene

Auf internationaler Ebene wurden 1992 als Ergebnis der UNCED in Rio de Janeiro durch die sogenannte Rio Deklaration und die Agenda 21 dem Zugang zu Umweltinformationen weltweite Bedeutung zugemessen. Wie im Rahmen der historischen Entwicklung (Kapitel 2.2) beschrieben, wurde die UNCED durch die Forderungen der Brundtland Kommission initiiert. Im Rahmen einer Nachhaltigen Entwicklung sollen unter anderem auch die Entscheidungsprozesse verändert werden. Insbesondere sollen alle gesellschaftlichen Gruppen an Entscheidungen im Umweltbereich stärker beteiligt werden (Haklay 2001, UN 1992). Im Prinzip 10 der Rio Deklaration (UN 1992) wird gefordert, dass auf nationaler Ebene jedes Individuum angemessenen Zugang zu den Informationen über seine Umwelt, welche durch die Behörden verwaltet werden, erhalten soll. Die Möglichkeit, Kenntnisse über seine Umwelt zu erwerben, soll als Basis für eine verstärkte Beteiligung der Öffentlichkeit an Entscheidungsprozessen dienen. Diese Forderung findet sich in der Agenda 21

wieder, und es wird gleich an mehreren Stellen die Bedeutung der allgemeinen Verfügbarkeit von Umweltinformationen für eine Nachhaltige Entwicklung hervorgehoben. In Kapitel 23 der Agenda zur Stärkung der Rolle der wichtigsten gesellschaftlichen Gruppen wird deren Beteiligung an Entscheidungsprozessen als fundamentale Voraussetzung für eine Nachhaltige Entwicklung betont. Individuen, Gruppen und Organisationen sollen Zugang zu Informationen mit Relevanz für ihre Umwelt und Entwicklung erhalten, damit sie sich an Umweltverträglichkeitsprüfungen und Entscheidungen beteiligen können, welche potentiell die Gemeinden betreffen, in denen sie leben und arbeiten (UN 1992, A21 Chpt. 23 sec 23.2). Im Kapitel 36 wird die Wichtigkeit von Information zur Umwelt und Entwicklung im Rahmen der schulischen und außerschulischen Bildung unterstrichen. Ein zentrales Ziel der beteiligten Staaten muss es hiernach sein, weltweit durch unterschiedliche Ansätze der Umweltbildung möglichst schnell ein verbessertes Umweltbewusstsein in allen Bereichen der Gesellschaft zu schaffen, welches wieder Grundlage für die Beteiligung an Entscheidungsprozessen ist (UN 1992, A21 Chpt. 36 sec 36.3 – 36.4). Jegliche Entscheidungen sollten auf möglichst fundierten Informationen basieren; mit dieser Forderung wird in Kapitel 40 der Agenda 21 nochmals darauf hingewiesen, dass ein umfassender Bestand an Daten meist schon vorliegt, es aber entscheidend ist, diese als Informationen gezielt und in entsprechender Form den Betroffenen zur Verfügung zu stellen. Es gilt jedoch zu berücksichtigen, dass es sich bei der Agenda 21 um eine für die teilnehmenden Staaten unverbindliche Vereinbarung handelt, welche als Diskussionsgrundlage für die regionale und lokale Entwicklung vor Ort dienen soll.

Gesetzliche Basis für den öffentlichen Zugang zu Umweltinformationen

Verbindliche Voraussetzungen für einen öffentlichen Zugang zu Umweltinformationen wurden auf europäischer Ebene bereits 1990 mit der Richtlinie 90/313/EWG des Europa Rates (Directive 90/313/EWG on freedom of access to environmental information) geschaffen. Die Richtlinie wurde von allen Mitgliedstaaten in konkrete nationale Gesetzgebungen umgesetzt und sichert den Menschen in der Europäischen Union den freien Zugang zu den bei Behörden vorhandenen Informationen über die Umwelt (Hallo 1997). Mit dem „Prinzipiellen Zugang“ zeigt die Richtlinie eine sehr nutzerorientierte Ausrichtung. Demzufolge muss auf Antrag, jede Person, auch solche ohne den Status eines EU-Bürgers, Auskunft, Akteneinsicht oder Informationen auf einem Informationsträger von der zuständigen Behörde oder einer Einrichtung mit behördenähnlichen Aufgaben bekommen. Der Antragsteller ist nicht verpflichtet, sein Interesse an den Informationen zu erläutern und hat einen Anspruch darauf, dass

seine Anfrage binnen zwei Monaten beantwortet wird. Anträge können nur abgelehnt werden, wenn die Behörde nicht für die Information zuständig ist oder eine in der Gesetzgebung klar definierte Ausnahme gegeben ist, wie zum Beispiel Datenschutzbelange. Um die effektive Nutzung des Zugangs zu erleichtern, sollen praktikable Kommunikationswege etabliert werden, wie zum Beispiel Verzeichnisse über die von Behörden gehaltenen Informationen bzw. Personal, welche den Nutzer bei der Informationssuche unterstützt (Hallo 1997). Die Richtlinie bezieht sich primär auf passive Informationen, welche durch die Öffentlichkeit nur auf Anfrage zugänglich sind. Jedoch werden die Mitgliedstaaten auch verpflichtet, zumindest in Form eines allgemeinen Berichtes zum Status der Umwelt die Öffentlichkeit aktiv zu informieren (Hallo 1997).

Auf nationaler Ebene wurde in der BRD die Richtlinie 90/313/EWG in Form des Umweltinformationsgesetzes (UIG) von 1994 umgesetzt und damit ein Anspruch auf Informationen über die Umwelt aus dem Bestand der Behörden für jeden gesetzlich verankert. Die Zuständigkeit für die Bereitstellung liegt laut UIG §9 bei den Behörden, bei denen die begehrten Informationen vorhanden sind bzw. welche die Aufsicht über andere Informationsträger haben (UIG 2001). Die Länder können im Rahmen des Gesetzes eigene Regelungen für ihren Zuständigkeitsbereich treffen. Das Land Baden-Württemberg zum Beispiel bestätigt den Anspruch auf Umweltinformationen im Rahmen des Umweltplans (UVM 2001)

Kritische Aspekte in Zusammenhang mit dem Anspruch der Öffentlichkeit auf Umweltinformationen

Die Finanzierung der Bereitstellung von Umweltinformationen ist ein zu berücksichtigender Aspekt, welcher in der Richtlinie des Rates 90/313/EWG ebenfalls aufgegriffen wird (Hallo 1997). Die Behörden können nach UIG §10 Kosten für die Übermittlung von Informationen erheben (UIG 2001). Jedoch soll der Zugang trotzdem wirksam in Anspruch genommen werden können, also durch die Kosten möglichst keine Hürde für die Öffentlichkeit entstehen (Hallo 1997).

Nach Hallo (1997) stellen diese gesetzlichen Regelungen einen Wendepunkt im Verhältnis der Umweltbehörden zur Öffentlichkeit von einer Atmosphäre der Geheimhaltung zu einer neuen Kultur der Offenheit dar. Grundsätzlich ist jedoch zu beachten, dass durch die dokumentierte gesetzliche Basis zwar auf allen Verwaltungsebenen die Voraussetzung für den öffentlichen Zugang zu Umweltinformationen geschaffen wurden, die tatsächliche Verfügbarkeit und Nachfrage

aber stark von der Definition von Umweltinformationen und ihrer Qualität abhängig ist. Das UIG (2001) definiert Umweltinformationen für Deutschland wie folgt:

„Informationen über die Umwelt sind alle in Schrift, Bild oder auf sonstigen Informationsträgern vorliegende Daten über

1. den Zustand der Gewässer, der Luft, des Bodens, der Tier- und Pflanzenwelt und der natürlichen Lebensräume,

2. Tätigkeiten, einschließlich solcher, von denen Belästigungen wie beispielsweise Lärm ausgehen, oder Maßnahmen, die diesen Zustand beeinträchtigen oder beeinträchtigen können, und

3. Tätigkeiten oder Maßnahmen zum Schutz dieser Umweltbereiche einschließlich verwaltungstechnischer Maßnahmen und Programme zum Umweltschutz.“ (UIG 2001 §3 (2))

Auch wenn bei vielen der entsprechenden Behörden umfassende Datenbestände vorhanden sind, welche der zitierten Definition für Umweltinformationen genügen, sind diese häufig nicht in einer für die Öffentlichkeit verständlichen Form. Zusätzlich wird durch die immer noch weit verbreitete sektorale Struktur der Umweltverwaltung es der Öffentlichkeit erschwert, sich ein Gesamtbild von seiner Umwelt zu verschaffen. Diese Umstände zusammen mit Schwierigkeiten, die bei der Suche nach der zuständigen Behörde entstehen, können zu einer Frustration des Nutzers führen und damit den Zugang indirekt behindern (Hallo 1997).

Konvention über den öffentlichen Zugang zu Umweltinformation über Telekommunikationstechnologien

Wie sich in diesem Überblick zeigt, entstammen die grundlegenden gesetzlichen Regelungen über den öffentlichen Zugang zu Umweltinformationen einer Zeit, in der die Dokumentation in Umweltbehörden noch fast ausschließlich auf Papier stattfand. Seitdem hat der Computer und die moderne Telekommunikationstechnologie Einzug sowohl in den Alltag der Informationsbereitsteller als auch der meisten Nutzer gehalten, wodurch sich neue Möglichkeiten der Verbreitung von bzw. des Zugangs zu Umweltinformationen bieten (Hallo 1997). Diese Tatsache wird von der Aarhus Konvention, einem erst in jüngerer Zeit auf internationaler Ebene vereinbarten Übereinkommen, berücksichtigt. Diese Konvention des UN ECE über den *„Zugang zu Informationen, öffentliche Beteiligung an Entscheidungsprozessen und Zugang zu Gerechtigkeit bei Umweltaspekten“*, wurde 1998 in Aarhus neben den Staaten der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen für Europa auch durch weitere Mitgliedstaaten der Vereinten Nationen, darunter auch die U.S.A., beschlossen. Darin

werden die Ziele der Agenda 21 und der Richtlinie 90/313/EWG des Europarates unterstrichen und gleichzeitig wird explizit gefordert, dass die Umweltinformationen vermehrt in Form elektronischer Datenbanken zur Verfügung stehen sollen, welche für die Öffentlichkeit einfach durch öffentliche Telekommunikationsnetzwerke zugänglich sind (UN/ECE 1998, Art.5 (3)). Durch die OECD (2000) wird speziell das Internet als Schlüsselmedium für die Verbreitung von Informationen im Umweltsektor genannt.

In dieser Arbeit soll gezeigt werden, dass web-basierte Umweltinformationssysteme für die Öffentlichkeit ein geeignetes Instrument darstellen, um den gesetzlichen Anspruch des öffentlichen Zugangs zu Umweltinformation zu erfüllen.

2.4 Aufgaben und Bedeutung von Umweltinformationssystemen

Entsprechend der historischen Entwicklung von Umweltinformationssystemen sind ihre Kernaufgaben im Bereich der Verwaltung und der Planung sowie der Umweltforschung konzentriert. Grundsätzlich ist durch den Einsatz moderner Messtechnik die Datenmenge, die erfasst werden kann, erheblich angewachsen. Damit ist, zur Beurteilung und Bearbeitung umweltpolitischer Normwerte sowie durch die zunehmende Komplexität vernetzter Problemlösungsmuster in der Umweltpolitik, der Bedarf an der Entlastung durch computergestützte UIS stetig gewachsen (Fürst et al. 1994a, Günther 1998). In der untersuchten Literatur werden mit weitgehender Übereinstimmung die folgenden Aufgabenbereiche für Umweltinformationssysteme genannt:

- *Umweltbeobachtung*: Dieser Bereich, in dem die Datenerhebung zusammen mit der Verwaltung und Analyse erfolgt, ist eine der Stammaufgaben der UIS (Mayer-Föll et al 1998, Haklay 1999). Hier wird sozusagen das Rohmaterial für die Ausführung der weiteren Aufgaben erzeugt. Um Umweltbeobachtungen bei wachsender Datenmenge weiter zu ermöglichen, fand Computertechnologie in diesem Feld ihren ursprünglichen Einsatz (Günther 1998, Fürst et al. 1994a, UVM 2001). Der Großteil der Daten, die gesammelt und analysiert werden, stammt aus wissenschaftlichen Untersuchungen (Haklay 2001). Die Umweltforschung spielt somit eine wichtige Rolle, da im Rahmen ihrer Tätigkeit wichtige Instrumente für die Analyse entwickelt und das für die Bewertung der Daten essentielle Know-how aufgebaut wird. Dazu gehört speziell auch die Möglichkeit von immer

komplexeren Umweltmodellen (Günther 1998).

- *Verwaltungsvollzug und Planung*: Mit Ausnahme von betrieblichen Umweltinformationssystemen sind die Träger von UIS in der Regel Institutionen der öffentlichen Verwaltung. Wie von Scholles (2000) beschrieben, erfolgte der verstärkte Aufbau von Systemen parallel mit der Einrichtung von Umweltämtern. Eine Motivation für den Aufbau von UIS ist es in vielen Fällen, die Effizienz der Erledigung von Verwaltungsaufgaben mit Umweltbezug zu steigern, indem zum Beispiel das Personal von Routinetätigkeiten entlastet wird (Mayer-Föll et al 1998). Durch Systematisierung und Zeitersparnis erhofft man sich eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit (Mayer-Föll et al 1998), was jedoch häufig auch bedeutet, dass bei gleichzeitiger Reduktion des Personals mehr Aufträge bewältigt werden sollen (Stahl/Roggendorf 1994). Simultan soll jedoch auch die Qualität der Arbeit im Verwaltungsvollzug verbessert werden, indem zum Beispiel durch die elektronische Datenverwaltung weniger Fälle „unter den Tisch fallen“ (Stahl/Roggendorf 1994).

Von besonderer Bedeutung sind UIS auch für die Planung, die sich beim Entwurf und der Prüfung von Handlungsvorschlägen zur Lösung komplexer Probleme ebenfalls mit einer immer größeren Flut an Daten und Nachrichten konfrontiert sieht (Scholles 2000). Dabei werden UIS eingesetzt, um durch planungsrelevante Aufbereitung des Materials Informationen für die Lösung der Probleme zu erhalten (Scholles 2000). Vor allem im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen, als ein Verfahren der Bauleitplanung, kommen UIS verstärkt zum Einsatz (Stahl/Roggendorf 1994, Haklay 1997), da sie die aktuellen Umweltqualitäten sowie von einem Vorhaben ausgehende potentielle Belastungen aufzeigen können (Roggendorf et al. 1995). Hier sei auch darauf hingewiesen, dass hierbei die Unterstützung planerischer Aufgaben vor allem mit Hilfe von Geographischen Informationssystemen (GIS) erfolgt (Stahl/Roggendorf 1994, Fürst et al. 1994a), welche inzwischen zu den obligatorischen Bestandteilen von UIS gehören und zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen weitläufig eingesetzt werden (Scholles 2000, Haklay 2001). Von Kritikern wird jedoch auch darauf verwiesen, dass bessere Informationen nicht automatisch auch bessere Planung bedeutet und erst recht nicht die Lösung bzw. Vermeidung von Umweltproblemen nach sich zieht (Fürst et al. 1994a).

- *Integration und Koordination*: Durch UIS sollen vorhandene Verfahren zur Informationsverarbeitung im Umweltbereich koordiniert und integriert werden

(Mayer-Föll et al. 1998). Häufig sind UIS als ressortübergreifende Systeme konzipiert und bilden damit querschnittsorientierte und integrierende Komponente, die einen echten Mehrwert zur sektoralisierten und nach Umweltmedien (Natur, Boden, Wasser, Luft) getrennten Struktur der Umweltverwaltung liefert (Fürst et al. 1994a, Scholles 2000). Unter diesen Voraussetzungen wird es zu einer zentralen Anforderung an die UIS, durch die konsequente Integration von Daten, die über verschiedene Fachverwaltungen verteilt sind, ein kommunizierendes Gesamtsystem zu schaffen (Roggendorf 1995). Durch die Aufhebung dieser Zersplitterung bergen UIS das Potential, für den Umweltschutz wichtige Querschnittsbezüge aufzudecken (Scholles 2000). Somit können UIS nicht nur einen Beitrag zur Koordination von Informationsflüssen und Arbeitsabläufen leisten (Mayer-Föll et al. 1998), sondern ebenfalls als Koordinationsinstrument für Maßnahmen zur Lösung fachübergreifender Umweltprobleme dienen (Fürst et al. 1994a). In der Praxis wird diese Aufgabe jedoch durch Zuständigkeitsprobleme und sogenannte Ressort-Eifersüchteleien erheblich erschwert (Fürst et al. 1994a). Nach Fürst et al. (1994) zeigen sich Widerstände gegenüber ämter- und medienübergreifenden UIS vor allem in Behörden, in denen schon ein eigenes fachliches Informationssystem besteht.

- *Störfallmanagement und Frühwarnsysteme*: In Not- und Störungsfällen sollen UIS ebenfalls zur Unterstützung der schnellen Bewältigung von Schäden genutzt werden (Mayer-Föll et al. 1998, Scholles 1994). Sie sollen vor allem die schnelle und umfassende Nachrichtenübermittlung und -verarbeitung gewährleisten (Mayer-Föll et al. 1998, Roggendorf et al. 1995). Verstärkt bemüht man sich auch, Schäden zu vermeiden, indem man UIS aufbaut, die als Frühwarnsysteme zum Einsatz kommen können (Scholles 2000). Im Bereich der Vorsorge spielt die im Zusammenhang mit der Umweltbeobachtung angesprochene Modellierung eine wichtige Rolle, da durch sie immer genauere Prognosen über die Auswirkungen potentieller Störfälle möglich werden (Haklay 1997).
- *Informationsmanagement*: Allen beschriebenen Aufgaben zugrunde liegt die namensgebende Funktion von Umweltinformationssystemen, nämlich die Bereitstellung von Informationen über die Umwelt. Aus der Aggregation von Daten sollen hochwertige Informationen resultieren, welche dazu beitragen, Arbeitsabläufe zu vereinfachen und zu beschleunigen (Scholles 2000, Haklay 1997) sowie Entscheidungsprozesse zu unterstützen (Günther 1998). Weiter soll durch den Aufbau von UIS die Umweltberichterstattung verbessert werden

(Scholles 2000, UIG 2001, Hallo 1997), um ursprünglich vor allem die politische und administrative Führung (Landtag, Regierung und Verwaltung) zu informieren (Mayer-Föll et al. 1998, Fürst et al. 1994a). Für die UIS der jüngsten Generation wird verstärkt auch die Information der Öffentlichkeit zur Aufgabe erklärt (Mayer-Föll et al. 1998), da wie bereits beschrieben eine gesetzlich verankerte Berichts- und Informationspflicht geschaffen wurde (Scholles 2000), die auch der Öffentlichkeit den freien Zugang zu Umweltinformationen sichern soll (Hallo 1997, UIG 2001, UN/ECE 1998, Haklay 2001).

Während der Großteil der genannten Aufgaben in den inzwischen bundesweit aufgebauten UIS weitgehend erprobt ist, stellt die gezielte Information der Öffentlichkeit eine durchaus neue Herausforderung dar. Gerade dieser Aufgabe kommt jedoch mit Bezug auf das Ziel einer Nachhaltigen Entwicklung und in Anbetracht des aktuellen gesellschaftlichen Verhältnisses zur Umwelt eine besondere Bedeutung zu (Haklay 2001). Eine Reihe von Umfragen zeigen eine zunehmende Naturentfremdung vor allem bei Kindern und Jugendlichen aber auch bei Erwachsenen (Hutter/Link 2001, Schulte/Hettwer 1999, Kuckartz 1999). Bei den jüngeren Generationen fehlt meist jegliche Artenkenntnis und das Verständnis für Naturzusammenhänge, welches mit einer zunehmenden Unfähigkeit zu tiefergehenden Naturerlebnissen einhergeht (Schulte/Hettwer 1999). Da wir nur wirklich schützen können, was wir kennen, dürfte diese Entwicklung entscheidende Konsequenzen für den Umweltschutz der Zukunft haben. Gleichzeitig wird darauf verwiesen, dass zahlreiche Umweltprobleme ihre Ursache in den Ansprüchen und Gewohnheiten der individuellen Mitglieder der Gesellschaft haben (UVM 2001). Es hat sich auch gezeigt, dass mit klassischen Maßnahmen der Politik in Form von Gesetzen allein, das Verhalten der Bürger nicht hinreichend beeinflussbar ist (UVM 2001, Claus et al. 2001). Das Erreichen umweltpolitischer Ziele in einer Demokratischen Gesellschaft erfordert kommunikative Maßnahmen, um ein umweltbewusstes Verhalten zu fördern und die Akzeptanz für notwendige „klassische Maßnahmen“ der Umweltpolitik zu erhöhen (UVM 2001). Der Zugang zu Umweltinformationen ist also nicht nur als Grundlage für die Beteiligung an Entscheidungsprozessen von Bedeutung, sondern wird zur Voraussetzung für den verantwortlichen Umgang mit den natürlichen Ressourcen (Hutter/Link 2001). Umweltbildungseinrichtungen und der Gesetzgeber fordern aus diesem Grund eine Stärkung der Umweltbildung (BnatschG§ 6, Hutter/Link 2001) sowie den Einsatz kommunikativer Instrumente, um wieder eine gesellschaftliche Kommunikation über die Umwelt zu erreichen (UVM 2001).

Dabei stellt sich die Frage, welche Rolle UIS für die Öffentlichkeit bei dieser Aufgabe spielen können. Die besondere Herausforderung für die Entwickler von UIS ergibt sich hierbei dadurch, dass es nicht wie bisher primär um die sachliche Information zu einem Umweltthema geht. Um einen dauerhaften Erfolg in Bezug auf das Umweltbewusstsein und -verhalten zu erreichen gilt es, auf das Umweltthema Lust zu machen, indem Wissen mit positiven Erlebnissen in Zusammenhang mit der Natur und Umwelt gekoppelt wird (UVM 2001). Im Rahmen dieser Arbeit soll erörtert werden, welche neuen Konzepte dazu notwendig sind, und ihre Potentiale und Realisierung diskutiert werden.

2.5 Analyse ausgewählter Umweltinformationssysteme

Entsprechend der Vielfalt an Definitionen, die sich für den Begriff der Umweltinformationssysteme finden lassen, existiert ein ähnlich großes Spektrum an Konzepten und Realisierungen, welche diese Bezeichnung tragen und den zuvor genannten Aufgaben gerecht werden sollen (Fürst et al. 1994b). Häufig zeigt sich eine starke Wechselwirkung zwischen dem UIS Aufbau und den Aufgaben bzw. der Organisationsstruktur des Betreibers der Systeme (Fürst et al. 1994b, Fürst et al. 1994a, Stahl/Roggendorf 1994). Diese Abhängigkeit besteht sowohl in Hinblick auf die informationstechnisch eingesetzten Bestandteile als auch die Inhalte. Sachlich wird meist nur das abgedeckt, was im Zuständigkeitsbereich der betroffenen Institution liegt. Somit sind die Inhalte in der Regel sektoral nach Schutzgütern oder Auswirkungen bzw. Fachressorts getrennt (Scholles 2000).

Ebenso sorgen unterschiedliche Strategien, die beim Aufbau von UIS verfolgt werden, für eine große Vielfalt an Konzepten. Nur wenige der UIS Betreiber haben sich in der Vergangenheit dazu entschlossen, fertige Lösungen einzukaufen. Häufig entstehen UIS im Rahmen speziell geförderter Forschungs- oder Pilotprojekte (Scholles/Roggendorf 1995). Dabei findet man nach wie vor auch eine gewisse Personenabhängigkeit der Systeme (Stahl/Roggendorf 1994). Die bestehenden UIS Konzepte und Implementierungen liegen hinsichtlich Datenmenge, Komplexität, abgedeckten Inhalten und geographischer Bereiche um mehrere Größenordnungen auseinander (Fürst et al. 1994b).

Mit der folgenden Übersicht soll zumindest ein Eindruck über das bestehende Spektrum an UIS Konzepten und deren Realisierungen gegeben werden. Dabei sollen vor allem Systeme genauer betrachtet werden, welche von unmittelbarer Bedeutung für das mit der Arbeit verbundene Fallbeispiel Themenpark Boden sind.

2.5.1 Allgemeine Übersicht über UIS und ihre Klassifizierung

Um bei der Vielzahl unterschiedlicher UIS in Kürze einen Überblick geben zu können, kann hier nur beispielhaft auf Vertreter verschiedener UIS-Typen eingegangen werden. In Anlehnung an die Untersuchungen von Haklay (2001), wird hier auf sehr allgemeiner Ebene zwischen zwei grundlegenden Typen von UIS unterschieden.

Einmal finden sich *UIS zum Informationsmanagement* im engeren Sinne, bei denen die reine Bereitstellung von Informationen aus dem Umweltbereich im Vordergrund steht. Sie verwalten hauptsächlich Dokumente und Informationen mit Umweltbezug, wie zum Beispiel Kontaktlisten von Fachleuten, Bibliographien oder gesetzliche Richtlinien und Gefahrstoffregister. Auf der anderen Seite beinhalten UIS *Datenanalyse-Systeme* für Primärdaten, welche direkt aus der Umwelt stammen und meist mit wissenschaftlichen Methoden erhoben wurden, wie zum Beispiel Satellitenbilder oder Messungen des Grundwasserspiegels. Diese Daten haben in der Regel einen eindeutigen Raumbezug, wodurch eine integrierte GIS Komponente meist zu den zentralen Teilen des Systems gehört. Solche Systeme beinhalten häufig Verfahren zur Analyse der Umweltdaten, und die eigentliche Information ergibt sich als Endprodukt der Analyse der Daten.

Die Mehrzahl bestehender Systeme ist der zweiten Gruppe von UIS zuzurechnen. Bedingt durch den räumlichen Bezug ihrer Datenbasis lassen sich die zuletzt genannten Systeme nach der Größe der geographischen Region, die sie abdecken, weiter kategorisieren.

- *Internationale UIS*: Die umfassendsten Bereiche werden von Systemen abgebildet, die auf internationaler Ebenen operieren. Hier sei zuerst auf die UIS der UN verwiesen, wie zum Beispiel INFOTERRA oder GRID. Während INFOTERRA eher zu den UIS der ersten Gruppe (Informationssysteme) zu zählen ist, kann GRID als ein gutes Beispiel für ein Datenanalyse-System der zweiten Gruppe mit einer integrierten GIS Komponente genannt werden. Den UIS dieser Kategorie ist gemeinsam, dass sie sich in der Regel als Gesamtsystem aus einem Netzwerk regionaler Zentren zusammensetzen (Haklay 2001). Als Zielgruppen dieser UIS gelten vor allem Forscher und andere Spezialisten im Umweltbereich und in der Verwaltung.
- *Nationale UIS*: UIS auf nationaler Ebene hingegen verwalten Umweltinformationen, die sich auf die Fläche eines spezifischen Landes beziehen. Als eines der zuerst entwickelten nationalen UIS gilt das Canada GIS, das 1969 in Betrieb genommen wurde. Dabei handelt es sich um ein

generalisiertes GIS mit einem breiten Spektrum an Funktionen, zu denen auch die Abfrage und Präsentation vor allem von raumbezogenen Daten gehört (Haklay 2001). Als umfassende Datensammlung verschiedener Umweltdaten dient es hauptsächlich den Fachleuten und Experten. Ein weiteres Beispiel stellt das indische Nationale Umweltinformationssystem ENVIS dar, welches gleichzeitig als ein Knotenpunkt für das globale Netzwerk der INFOTERRA fungiert (Haklay 2001). An dieser Stelle soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass im Rahmen der Agenda 21 explizit die Schaffung und Stärkung Nationaler UIS angeregt wird (Haklay 2001).

- *Sub-Nationale UIS:* Vor allem in Staaten mit föderalem Aufbau sind sub-nationale UIS im Einsatz, da hier meist bundesland-spezifische Umweltverwaltungen bestehen, an deren Zuständigkeitsbereich die UIS gebunden sind. Entsprechende Beispiele zeigen sich in England (Cornwall), Portugal (Alentejo Region), Spanien (Andalusien), der Schweiz (Genfer Kanton) und vor allem Deutschland in Form der UIS der Bundesländer. Auf die UIS der Bundesländer soll im Folgenden noch genauer eingegangen werden. Diesen Systemen ist gemeinsam, dass sie eine GIS-Komponente enthalten und meist verschiedene Umweltaspekte gleichzeitig abdecken. In der Regel umfassen ihre Funktionen Analysemethoden für Daten, sowie die Möglichkeit zur Modellierung des Umweltzustandes und sind damit zum größten Teil zur Gruppe der Datenanalyse-Systeme zu zählen. Ziel ist es, die Umweltverwaltungen beim Management der natürlichen Ressourcen der föderalen Einheit zu unterstützen. Gleichzeitig sollen jedoch Informationen für Forscher und Umweltberufe bereitgestellt werden, und in einigen Fällen ist auch vorgesehen, der Öffentlichkeit über das Internet Einblick in die Daten zu gewähren (Haklay 2001).
- *Regionale UIS:* Eine bemerkenswerte Ausnahme stellen regionale UIS dar, da sie sich geographisch nicht auf den Hoheitsbereich einer Verwaltungseinheit beschränken sondern über diesen hinweg ein spezielles regionales Umweltobjekt oder Gut abbilden. Regionale UIS sind somit ein wichtiges Instrument für die Koordination und das Management solcher übergreifenden, häufig auch supranationalen Projekte (Haklay 2001). Ein wichtiges Beispiel für solche Systeme ist das „Great Lakes Regional Environmental Information System“ (GLREIS). In diesem System wird ein zusammenhängendes Ökosystem bearbeitet, welches sich sowohl über fünf US Bundesstaaten als auch zwei kanadische Provinzen erstreckt. Die Kooperation wurde 1992 mit dem Ziel

gestartet, die Belastung der Umwelt mit Giftstoffen zu reduzieren sowie die Lebensräume und ihre spezifische biologische Gemeinschaft zu schützen und wiederherzustellen. GLREIS basiert auf einem WWW-Interface, das den Zugang zu Statistiken, Dokumenten und WWW-Links für die beteiligten Fachleute, aber auch für die Öffentlichkeit bietet. Als Besonderheit sind interaktive GIS Elemente zu nennen, die es erlauben, Analyseergebnisse auch in thematischen Karten zu präsentieren (Haklay 2001). Ein weiteres Beispiel neueren Datums ist das „Baltic Drainage Basin GIS, Maps and Statistical Database“ (BGMS). Basierend auf einem EU-Projekt von 1993/94 wurde hier ein GIS-basiertes Informationssystem geschaffen, das die Darstellung der räumlichen Verteilung von Faktoren, die zu Umweltproblemen in der Region der Baltischen See beitragen, ermöglicht. Die Region umfasst neben den neun Küstenstaaten auch fünf weitere Staaten, die sich ebenso im Einzugsgebiet befinden. Hervorzuheben ist, dass das BGMS seit 1995 über das Internet Portal von GRID-Arenal jedem den freien Zugang zu den Informationen eröffnet (<http://www.grida.no/baltic>). Seit dem Jahr 2000 steht sogar ein interaktiver Atlas zur Verfügung, der es auch dem öffentlichen Nutzer erlaubt, eigene Karten mit unterschiedlichen thematischen Ebenen zu erstellen und so Daten zum Beispiel zur Bevölkerungsdichte und Landnutzung zu visualisieren (Jones 2001).

- *Städtische und Kommunale UIS*: Die unterste Ebene in der geographischen Hierarchie bilden städtische und kommunale UIS. In den Kommunen und urbanen Räumen existieren wiederum eigene Umweltverwaltungseinheiten, die sich speziell mit den lokalen Umweltthemen beschäftigen. Primär zur Unterstützung der Verwaltung wurden innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte vor allem in Deutschland eine Fülle von verschiedenen UIS geschaffen. Darunter finden sich auch einige wenige Systeme, die einen Kontakt zur breiten Öffentlichkeit herzustellen versuchen. Genannt sei hier der Umwelt Atlas Berlin, der auch über das Internet der Öffentlichkeit Zugang gewährt (Haklay 2001). Auf dieses und weitere kommunale UIS wird in einem gesonderten Teil noch genauer eingegangen.
- *Verwaltungsunabhängige UIS*: Unter diesem Punkt sei noch auf weitgehend verwaltungsunabhängige UIS hingewiesen, die häufig von Verbänden bzw. Nichtregierungsorganisationen aufgebaut werden. Diese Systeme, die der ersten Gruppe, den Informationssystemen im engeren Sinne, zugerechnet werden können, haben anders als die Mehrzahl der genannten Beispiele unmittelbar die

Öffentlichkeit zur Zielgruppe. In aller Regel besitzen sie einen Zugang über das Internet, über den sich die Mitglieder, aber auch der Rest der Öffentlichkeit über Umweltthemen und damit verbundenen Aktivitäten informieren können. Als Beispiel kann das „Israel ecological and environmental information system“ (HOLIT) genannt werden. In dem Anfang der 90er Jahre aufgebauten System ist es nicht nur möglich, Informationen über das Internet abzurufen, sondern der Nutzer kann auch selbst Informationen hinzufügen. Trotz aus heutiger Sicht noch einfachen technischen Möglichkeiten werden zusätzliche interaktive Komponenten, wie Diskussionsgruppen, „Bulletin board“ und ein News Service angeboten (Haklay 2001).

- *Betriebliche UIS*: Der Vollständigkeit halber sei auch noch auf die betrieblichen UIS (BUIs) hingewiesen, welche nach vorgegebenen Normierungen, wie ISO 14000 oder EMAS, dazu beitragen, umweltrelevante Aspekte der Produktion zu identifizieren und zu optimieren. Zunehmend werden betriebliche UIS auch dazu eingesetzt, bestehende Berichtspflichten zu erfüllen und darüber hinaus das Image eines umweltbewussten Unternehmens der Öffentlichkeit zu präsentieren (Haklay 2001).

Eine andere Möglichkeit der Gruppierung und Klassifizierung der bestehenden Systeme ergibt sich aus ihrer unterschiedlichen Form der Unterstützung von Entscheidungsprozessen. Management Informationssysteme stellen in der Regel vordefinierte Berichte, basierend auf den durch sie verwalteten Informationen, zur Verfügung. Entsprechend der weiter am Anfang vorgestellten Klassifizierung verfügen sie über keine analytischen Funktionalitäten und können damit auch nur ein bestimmtes, auf bestehenden Informationen basierendes Spektrum an Fragen beantworten (Haklay 2001). Klassische Entscheidungsunterstützungssysteme nutzen hingegen Analyse Methoden, um basierend auf Umweltdaten die Evaluation verschiedener Alternativen spezifisch für Entscheidungsträger zu erleichtern. Als wichtiges Instrument kommt in diesem Bereich vermehrt die Modellierung zum Einsatz, um mögliche Konsequenzen alternativer Entscheidungen in Szenarien zu präsentieren (Haklay 2001). Noch stärker spezialisiert, in Bezug auf Ihre Zielgruppe, sind die Führungsinformationssysteme, welche darauf zugeschnitten sind, das Führungspersonal in Unternehmen oder der Verwaltung bei strategischen Entscheidungen zu unterstützen (Scholles 1999). Die stärkste Spezialisierung findet sich schließlich bei den Experten Systemen, welche basierend auf Prinzipien der künstlichen Intelligenz

eine eigene interne Logik aufweisen, mit deren Hilfe Entscheidungsoptionen erarbeitet werden können (Haklay 2001).

2.5.2 UIS des Bundes, der Länder und Kommunen

Wie schon im Rahmen der historischen Entwicklung von UIS dargestellt wurde, sind in Deutschland im Laufe der letzten drei Jahrzehnte auf allen Ebenen der Umweltverwaltung UIS entwickelt worden. Da bestehende UIS Konzepte in der Regel eine enge Bindung an die Organisation und die Aufgaben der Verwaltung zeigen (Fürst et al. 1994a), sind sowohl auf Bundesebene als auch bei Ländern und Kommunen unterschiedliche UIS aufgebaut worden. An dieser Stelle soll ein Überblick über diese Systeme gegeben werden.

UIS des Bundes

Im Bereich des Natur- und Umweltschutzes kommt dem Bund die Aufgabe des Rahmengesetzgebers zu, während die Vollzugsaufgaben, verbunden mit Datenerhebung und -verwaltung, bei den Ländern und den Kommunen liegen. Folglich findet sich auch auf Bundesebene ein vergleichsweise geringes Spektrum an UIS. Der Bund unterhält kein einheitliches UIS; es bestehen lediglich verschiedene Teil-UIS bei unterschiedlichen Bundesbehörden (Scholles 2000). Wie schon dargelegt wurde, gehören zu den mit als erste UIS in Deutschland entwickelten UIS die Systeme UMPLIS des Umweltbundesamtes und LANIS des Bundesamtes für Naturschutz (Scholles 2000). Beide Systeme stützen sich primär auf Umweltdatenbanken, die Informationen in Form von Fachliteratur und Gesetzestexten sowie Karten und Statistiken in Tabellenform einem breiten Spektrum von Nutzern hauptsächlich in Verwaltung und Wirtschaft zur Verfügung stellten. Auch die interessierte Öffentlichkeit war als eine Zielgruppe vorgesehen, jedoch sind trotz einer grundlegenden Überarbeitung in den 90er Jahren Informationen größten Teils nur über gebührenpflichtige Zugänge verfügbar und nur eingeschränkt über das Internet erreichbar. Mit dem Projekt GEIN (German Environmental Information Network) wurde jedoch ab 1995 ein bundesweites Portal für Umweltinformationen im Internet aufgebaut (Scholles 2000). Das System verwendet den ebenfalls für den bundesweiten Einsatz entwickelten UDK (Umweltdatenkatalog). Als reiner Meta-Informations-Server, der hauptsächlich Referenzen zu den eigentlichen Informationsquellen und eine Art Glossar bietet, ist der UDK jedoch für die Öffentlichkeit nur bedingt von Interesse. Durch die Verwendung innerhalb GEIN steht nun eine Kombination aus Suchmaschine und mehrsprachigem Thesaurus mit direkter Verlinkung zu

Informationsquellen über das Internet für jeden benutzbar zur Verfügung (Scholles 2000).

UIS der Länder

Inzwischen ist in jedem Bundesland ein UIS auf Landesebene in Betrieb oder zumindest im Aufbau (Greve et al. 1998, Haklay 2001, Scholles 2000). Roggendorf (1999) fasst die grundlegenden Eigenschaften der UIS der Bundesländer zusammen: Seiner Dokumentation nach zeigt sich, dass Länder-Systeme meist die in der sektoralisierten Fachverwaltung existierenden Fachinformationssysteme mit der Intention als Basis nutzen, die dort vorhandenen Informationen in übergreifenden Komponenten für querschnittsorientierte Fragestellungen und Auswertungen zu integrieren. Basissysteme mit allgemeinen Grundlagen- und Hintergrunddaten sowie Grundfunktionalitäten, wie z.B. Informationsmanagement über Metainformationen oder Funktionen zur raumbezogenen Datenverarbeitung, sollen eine effektive Systemnutzung gewährleisten (Roggendorf 1999). Zu den Vorreitern bei der UIS Entwicklung gehören zur Zeit die Länder Baden-Württemberg und Berlin (Scholles 2000).

UIS Baden-Württemberg

Vor dem Hintergrund des Fallbeispiels für diese Arbeit, dem Themenpark Boden, der sich konkret auf Baden-Württemberg bezieht, sollen am Beispiel des UIS Baden-Württemberg die für UIS der dritte Generation angestrebte Konzeption aufgezeigt werden. Das UIS als ein fach- und ressortübergreifendes Informationssystem stellt eine Kombination aus Fachanwendungen zur effizienten Erledigung der Fachaufgaben und übergreifenden Systemkomponenten zur systematischen Aufbereitung von Informationen aus unterschiedlichen Quellen dar. Ziel ist es, durch marktorientierte Mechanismen eine gemeinsame Plattform für Informationsanbieter und -nachfrager zu schaffen (Mayer-Föll et al. 1997). Die fachlich-inhaltliche Struktur wird dabei durch das „Ökologiemodell“ (vgl. Abbildung 1, S. 24) vorbestimmt, welches die Informationen erfasst und strukturiert. Dabei wird die Umwelt in zwei Regelkreise in Form der Biosphäre (Schutzgüter) und der Technosphäre (Prozesse und Abläufe, wie landwirtschaftliche Bearbeitung, Transport etc.) aufgeteilt und Beziehungen (zum Beispiel Entnahme und Abgabe) zwischen diesen Bereichen definiert. Das UIS soll die Informationen aus diesen beiden Sphären zusammenführen und durch Hintergrundinformationen (zum Beispiel Rechtliche Grundlagen, Statistiken, Ergebnisse von Forschungsprojekten) ergänzen. Entscheidend ist hier auch die

Verknüpfung der Daten mit Orts-, Raum- und Zeitbezug. Die Aufgaben mit Umweltbezug aus allen Ressorts sollen dabei Umfang und Art der Systemunterstützung definieren. Auf diesem Weg kann das UIS dienststellenunabhängig werden, stabil gegenüber organisatorischen Veränderungen sein und die Verknüpfungen mit anderen Systemen von Bund, Ländern und Kommunen sowie darüber hinaus internationalen Organisationen gewährleisten (Mayer-Föll et al. 1998). In der Praxis zeigt sich jedoch, dass nach wie vor die sektorale Struktur der Umweltverwaltung einen starken Einfluss ausübt und die Zielsetzungen des Rahmenkonzeptes noch nicht erreicht sind. Um die einzelnen Komponenten des UIS zu verbinden und ein reibungsloses Zusammenspiel zwischen ihnen zu ermöglichen, sind Regeln und Standards erforderlich. Unterstützt wird dies durch ein durchgängiges Berichtswesen sowie eine abgestimmte Systemarchitektur für alle UIS Komponenten, welche durch das Landessystemkonzept (LSK) Baden-Württemberg definiert wird. Das LSK bietet auch die technische Infrastruktur für den Betrieb des UIS (Mayer-Föll et al. 1998).

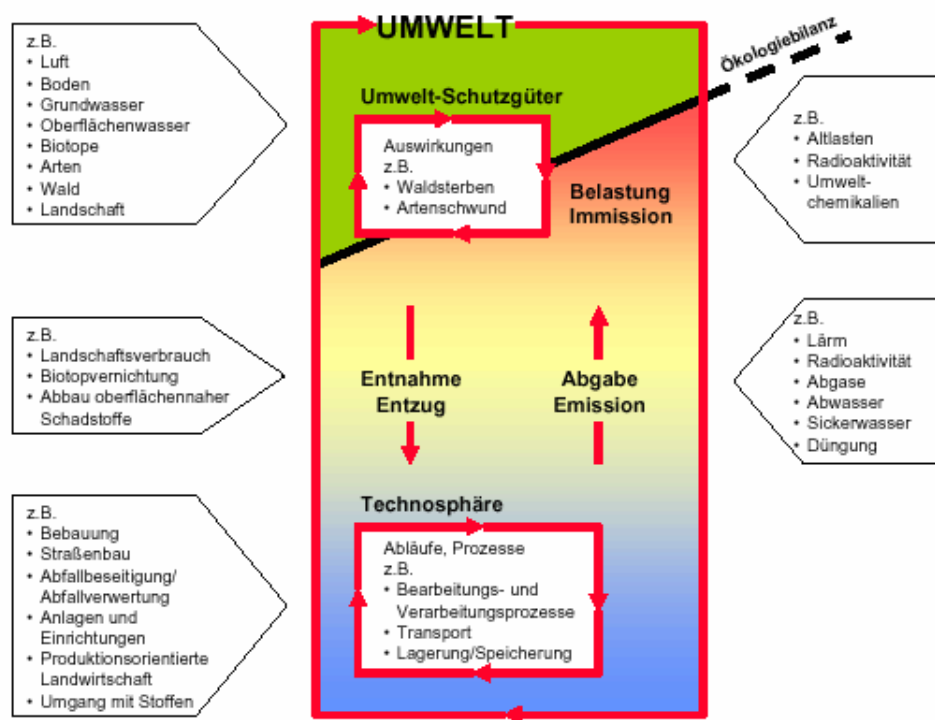


Abbildung 1 - Ökologiemodell des UIS Baden-Württemberg (nach Mayer-Föll et al. 1998)

Technische Konzeption

Die technische Konzeption des UIS basiert auf verschiedenen Komponenten oder Systemkategorien. Eine Einteilung, die sich allgemein für UIS bewährt hat, unterscheidet zwischen Basissystemen, UIS-Grundkomponenten und übergreifenden UIS-Komponenten (Mayer-Föll et al. 1998, Greve et al. 1998). Das UIS Konzept ist teilweise als eine weitere eigenständige Komponente zu sehen, welche den übergeordneten Zusammenhang herstellt (Greve et al. 1998).

- *Basissysteme* sind in der Regel Elemente der verfahrensübergreifenden Infrastruktur, die nicht speziell für die Bearbeitung von Umweltinformationen geschaffen wurden aber auch hierzu herangezogen werden. Dazu zählen Basisinformationssysteme (Hintergrund-Verfahren und -Datenbanken, Normen und Standards, GIS) sowie Infrastruktursysteme (Netzinfrastuktur und Middleware, Rechnerinfrastruktur) (Greve et al. 1998, Mayer-Föll et al. 1998).
- *UIS-Grundkomponenten* sind dagegen unterschiedliche Formen von Fachinformationssystemen oder Fachverfahren, die von den jeweiligen Facheinheiten der Verwaltung betrieben werden. Dazu gehören unter anderem Dienstellensysteme, fachspezifische Auswertungssysteme, Fachdatenbanken, Mess- und Erfassungssysteme sowie Fachkataster. Durch die Grundkomponenten wird ein Großteil der Daten eines UIS erfasst, die dann jedoch nach Umweltmedien bzw. sektoral nach Zuständigkeiten getrennt vorliegen (Greve et al. 1998, Mayer-Föll et al. 1998).
- *Übergreifende UIS-Komponenten* sind Systeme, die umweltrelevante Informationen aus den verschiedenen Grundkomponenten weiterverarbeiten. Sie dienen der Zusammenführung und fachübergreifenden Nutzung der Umweltinformationen. Dazu gehören Auskunfts- und Nachweissysteme, Berichtssysteme und Datenhaltungs- und Verteilungssysteme (Greve et al. 1998, Mayer-Föll et al. 1998).

Ein UIS, welches dieser Konzeption folgt, stellt also den organisierten Zusammenhang zwischen Basissystemen, UIS-Grundkomponenten und den übergreifenden UIS-Komponenten dar (Greve et al. 1998). Für die Darstellung dieser UIS-Rahmenkonzeption wird häufig die sogenannte UIS-Pyramide gewählt. Die Pyramide erlaubt zum einen die Darstellung der Systemkategorien nach den unterschiedlichen Nutzungsanforderungen (vgl. Abbildung 2, S. 26). Weiter kann sie als Darstellung genutzt werden, um die verschiedenen Datenebenen zu repräsentieren. Mit zunehmender Aggregation finden sich an der Basis die



Abbildung 2 - UIS Pyramide (nach Mayer-Föll et al. 1998)

Primärdatenbasis gefolgt von den aufbereiteten Daten und schließlich den abgeleiteten Daten. Ein grundlegendes Architekturmerkmal ist hierbei die Durchgängigkeit von Daten, also die Möglichkeit des Zugriffs auf Daten durch die Verwaltungshierarchie und die verschiedenen Systeme hindurch, sowie ihre Verknüpfbarkeit und damit die Möglichkeit horizontaler Verschneidung von Daten gleicher Aggregationsstufe (Mayer-Föll et al. 1998).

Zugang für die Öffentlichkeit

In der Rahmenkonzeption für das UIS-Baden-Württemberg (Mayer-Föll et al. 1998) wird zwischen verschiedenen Zielgruppen unterschieden. Die angebotene Funktionalität beim Zugang dieser Gruppen ist abhängig von der rechtlichen Stellung der Nutzergruppe, ihren technischen Voraussetzungen und der Datenart. Als Hauptnutzer werden die Dienststellen der Landesverwaltung gesehen, um die Bewältigung ihrer Aufgaben im Umweltschutz zu unterstützen; weitere Zugangsgruppen sind Kreise und Kommunen. Diese Nutzer sollen direkten Zugriff auf

alle Datenarten erhalten (Fachdaten, raumbezogene Basisdaten, Hintergrunddaten, Berichtsdaten, Metadaten). Zu anderen Nutzergruppen gehören Mitglieder des Landtags, der EU-, der Bundesbehörden oder Behörden anderer Länder, Forschungseinrichtungen sowie die interessierte Öffentlichkeit. Diese erhalten keinen direkten Zugriff auf Fachdaten als raumbezogene Basisdaten. Hintergrunddaten können von diesen Gruppierungen direkt eingesehen werden und Berichtsdaten und Metadaten sind über das Landesinformationssystem bzw. inzwischen auch über das Internet für diese zugänglich (Mayer-Föll et al 1998). Als Beispiel für solche Informationen können die Inhalte der XfaWeb Systeme genannt werden, die in Form von Berichten auch online zur Verfügung stehen.

Nach Mayer-Föll et al. (1997) kann mit einem UIS der dritten Generation dem Anspruch des Bürgers auf freien Zugang zu Umweltinformationen besser als bisher entsprochen werden. Dabei wird vor allem auf die Entwicklung verteilter UIS-Komponenten gesetzt, um den Informationsbedarf der Öffentlichkeit in Zukunft effizienter abzudecken (Mayer-Föll et al. 1997). Jedoch ist zu bemerken, dass auch in der Rahmenkonzeption für die dritte Generation dem Bürger zwar verstärkt Zugang zu Umweltinformationen gewährt wird, aber diese Informationen nur bedingt gezielt für die Öffentlichkeit aufbereitet werden.

UIS Berlin

Unter dem Aspekt der Berücksichtigung der Öffentlichkeit als Nutzer von Umweltinformationssystemen soll als zusätzliches Beispiel kurz auf das UIS Berlin eingegangen werden. Das System unterscheidet sich von anderen UIS auf Länder- und kommunaler Ebene, weil es keine übergeordneten Services für Fachsysteme und -daten anbietet, sondern als selbständiges System den Bereich Planung und Information abdeckt (Scholles und Roggendorf 1999). Mit dem digitalen Umweltatlas wird ein Instrument der Umweltberichtserstattung eingesetzt, welches vor allem der Information der Öffentlichkeit dienen soll, um im Gegensatz zu anderen UIS eine Nachfrage durch Angebot zu schaffen. Der „Umweltatlas“ wird von einer speziellen Fachgruppe erstellt, die sich bei der Themenauswahl an aktuellen politischen Themen orientiert (Scholles und Roggendorf 1999). Die Umweltinformationen werden über eine GIS Komponente visualisiert und den Bürgern als CD-ROM oder inzwischen auch über das Internet zur Verfügung gestellt (Haklay 1999).

UIS der Kommunen

Auch auf kommunaler Ebene wurde in fast jeder größeren Stadt mit der Einrichtung von UIS begonnen (Fürst et al. 1994a). Dabei ist der Anteil von bestehenden UIS-Konzepten besonders hoch in kreisfreien Städten, da hier offenbar die Fülle der zu leistenden Umweltschutzaufgaben und die in den vergangenen Jahren zunehmende Verschärfung der Umweltprobleme in den Ballungsräumen eher dazu geführt hat, UIS als Instrument einzusetzen (Scholles und Roggendorf 1999). Bei dieser Fülle hat sich eine große Vielfalt an in ihrer Realisierung sehr unterschiedlichen Systemen entwickelt. Scholles und Roggendorf (1999) haben in ihrer Studie zu kommunalen UIS die folgenden Kategorien beschrieben:

- *Sektorübergreifende und integrierende UIS*: In dieser Gruppe lässt sich die Mehrzahl der Systeme zusammenfassen. Ähnlich wie bei den meisten UIS der Länder, wird versucht, die unterschiedlichen, durch den Medienbezug sektoralisierten Aufgaben, Daten und Instrumente der Umweltverwaltung in einem gemeinsamen organisatorischen und in der Regel auch DV-technischen Rahmen zu integrieren.
- *Sammlungen von Fachkatastern, Verfahren und Bausteinen*: Eine weitere Gruppe von kommunalen UIS lässt sich als Sammlung punktuell unterstützender Fachkataster, Verfahren oder Bausteine skizzieren. Dabei handelt es sich häufig um auf Datenbanktechnologie basierende Einzelprogramme, welche meist stark vollzugsorientiert sind. In vielen Fällen planen die verantwortlichen Kommunen langfristig die Schaffung eines übergreifenden Systems.

Als Fazit aus der Studie von Scholles und Roggendorf (1999) ergibt sich, dass kommunale UIS grundsätzlich einen erheblichen Beitrag zu Natur- und Umweltschutz leisten könnten. Es wird jedoch davor gewarnt, sich von den technischen Möglichkeiten blenden zu lassen und damit Organisationsfragen in den Hintergrund zu drängen, was leicht zum Aufbau von Daten- und Methodenfriedhöfen führen kann. Hingegen wird vor allem die Klärung des Bedarfs und eine möglichst intensive Einbeziehung aller Betroffenen in den Prozess der Entwicklung und Umsetzung empfohlen. Bei bestehenden Systemen ist es häufig so, dass die Erhebung von Daten zwar am Bedarf der Verwaltung orientiert ist, aber die Bedürfnisse der Bürger nicht berücksichtigt werden (Stahl/Roggendorf 1994). Als Zielgruppe werden in fast allen Systemen zuerst die Mitarbeiter der Umweltverwaltung genannt. Zusätzlich ist häufig vorgesehen, auch

Entscheidungsträger mit Informationen zu versorgen. Insofern auch die Öffentlichkeit Zugang zu den Umweltinformationen erhalten soll, werden diese meist nicht speziell für den Bürger aufbereitet. Offensichtlich ist dies beim UIS der Stadt Dortmund (http://www.laum.uni-hannover.de/uis/komm/komm_dor.html), wo für die Öffentlichkeitsarbeit die Erstellung eines „Umweltjournals“ vorgesehen ist, in dem die Daten aus dem UIS als Loseblattsammlung zusammengestellt werden (Scholles und Roggendorf 1999).

2.5.3 Defizite in Bezug auf die Information der Öffentlichkeit

Der Überblick über bestehende UIS Konzepte zeigt, dass eine große Vielfalt an Konzepten auf unterschiedlichen geographischen Ebenen und innerhalb Deutschlands auf unterschiedlichen Verwaltungsebenen existiert. Die Mehrzahl dieser UIS lässt sich der Gruppe der datenverarbeitenden UIS zurechnen (Haklay 2001). Diese bieten eine effektive Unterstützung der Verwaltung bei der Durchführung von Vollzugsaufgaben und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Lösung von Umweltproblemen bzw. deren präventiver Vermeidung (Fürst et al. 1994a). Jedoch zeigen die bestehenden UIS dieser Gruppe auch eine starke Bindung an die zu unterstützende Verwaltung (Fürst et al. 1994a, Stahl/Roggendorf 1994), wodurch die darüber hinausreichenden Aufgaben des Informationsmanagements, insbesondere die gezielte Information der Öffentlichkeit, nur bedingt wahrgenommen werden. Wie beschrieben, bieten die bestehenden UIS für die Öffentlichkeit meist nur einen eingeschränkten Zugang zu Informationen über ihre Umwelt. Insofern die Öffentlichkeit zu den Zielgruppen gezählt wird, stellt die Bereitstellung von Informationen für diese Zielgruppe meist nur ein Nebenprodukt des generellen Berichtssystems dar. Dies reicht jedoch nicht aus, um der Öffentlichkeit entsprechend den gesetzlichen Anforderungen eine adäquate Basis für Entscheidungsprozesse zu bieten (Haklay 2001). Unter dem Aspekt der gezielten Information der Öffentlichkeit weisen die bestehenden UIS-Konzepte vor allem Mängel in den folgenden Bereichen auf:

Entsprechend der sektoralisierten Struktur der Umweltverwaltung wird die Umwelt nach Umweltmedien getrennt beschrieben, eine Betrachtungsweise, die jedoch für den Bürger in vielen Fällen nicht nachvollziehbar ist, da er die Umwelt in ihrer Gesamtheit erlebt (Haklay 2001). Zusätzlich wird der Bedarf der Bürger bei der Themenauswahl meist nicht berücksichtigt (Stahl/Roggendorf 1994). Da nur in wenigen Fällen Inhalte spezifisch für die Öffentlichkeit aufbereitet werden, sind die präsentierten Informationen meist in für den Nichtfachmann zu komplexer und unverständlicher Form (Haklay 2001). Noch seltener finden sich Elemente, die auf Verhaltensalternativen

verweisen, welche zur Verbesserung des Umweltbewusstseins beitragen könnten (Haklay 2001).

Das Potential des Internets als ideale Plattform für die Verbreitung von Umweltinformationen wurde inzwischen weitgehend erkannt (Haklay 2001, Mayer-Föll 1997, UN/ECE 1998), jedoch kommt dieses Potential bisher bei einem relativ geringem Anteil der Systeme zum effektiven Einsatz (Scholles 2000).

Im folgenden Teil der Arbeit sollen Anforderungen an ein Umweltinformationssystem heraus gearbeitet werden, das speziell für die Zielgruppe Öffentlichkeit konzipiert ist.

2.6 Anforderungen an web-basierte UIS für die Öffentlichkeit

Wie in den vorausgehenden Abschnitten gezeigt wurde, stellt die gezielte Bereitstellung von Umweltinformationen für die Öffentlichkeit eine der zentralen Herausforderungen bei der Entwicklung einer neuen Generation von UIS dar. Die Notwendigkeit einer Lösung dieses Problems ergibt sich nicht zuletzt aus einer gesetzlich verankerten Informationspflicht basierend auf internationalen und nationalen Richtlinien. Vor dem Hintergrund der Agenda 21 ist es das Ziel von UIS für die Öffentlichkeit, das Verständnis für Umweltthemen zu steigern, Entscheidungsprozesse transparenter zu gestalten und letztendlich das Umweltbewusstsein zu verbessern, um das umweltrelevante Verhalten und damit eine Nachhaltige Entwicklung zu fördern (Haklay 2001, Eden 1996).

Defizit Modell

Im Vergleich der bestehenden UIS-Konzepte lässt sich erkennen, dass man in ersten Ansätzen auf die Weise die Aufgabe zu lösen versucht hat, dass man der Öffentlichkeit immer umfassenderen Zugang zu den bereits bestehenden Informationen gewährt. Grundlage für diese Annahme ist das „Defizit Modell“, nach dem das geschwundene Umweltbewusstsein primär mit einem mangelnden Kenntnisstand der Öffentlichkeit zusammenhängt (Haklay 2001). Wissenschaftler, die sich damit auseinandersetzen, wie man wissenschaftliche und technische Themen für die Öffentlichkeit verständlich gestaltet, betonen, dass es aber nicht ausreicht, Fachinformationen zur Verfügung zu stellen (COPUS 1995b, Ham/Krumpe 1996). Um das Interesse und Verständnis der Öffentlichkeit zu erlangen, müssen Umweltinformationen in einer für den Laien verständlichen und ansprechenden Form präsentiert werden (Haklay 2001). Untersuchungen im Rahmen der Umweltbildung haben auch gezeigt, dass zwischen

Umweltbewusstsein und umweltrelevantem Verhalten nicht zwingend ein Zusammenhang besteht (Breit/Eckensberger 1998, COPUS 1995a). Um einen verantwortungsvollen Umgang mit der Umwelt zu erzielen, kommt es daher entscheidend darauf an, mit den richtigen Werkzeugen so überzeugend zu wirken, dass eine nachhaltige Verhaltensänderung wirksam wird. Hierbei hat sich der Dialog und andere Formen der Kommunikation anstelle der in Vergangenheit oft üblichen Konfrontation als besonders wirkungsvoll erwiesen (Hutter/Link 2001).

Zielgruppengerechte Präsentation

Eine grundsätzliche Funktion, welche UIS für die Öffentlichkeit erfüllen sollten, ist die Bereitstellung von Umweltinformationen in einer der Zielgruppe verständlichen Form. Wie schon mehrfach diskutiert, entspricht die Sichtweise des Bürgers in der Regel nicht der des Fachmanns oder des Wissenschaftlers, der häufig auf ein Fachgebiet fokussiert ist. UIS für die Öffentlichkeit müssen die sektorale Trennung der Umweltinformationen nach Umweltmedien überbrücken und sie in einem für den Bürger nachvollziehbaren Kontext präsentieren (Haklay 2001). Im Rahmen der inhaltlichen Konzeption von UIS für die Öffentlichkeit sind Erkenntnisse aus der Umweltpädagogik und Multimedia-Didaktik zu berücksichtigen. Als wichtigste Grundsätze sind hierbei folgende Aspekte zu beachten:

Innerhalb der großen Gruppe der öffentlichen Nutzer sind verschiedene Lern- und Wahrnehmungsstile vertreten. Daher ist es wichtig, Umweltinformationen auf viele unterschiedliche Arten anzubieten, um einem möglichst breiten Spektrum der Öffentlichkeit den Zugang zu eröffnen (COPUS 1995b, Thissen 1997). Es hat sich herausgestellt, dass Informationssysteme dann am erfolgreichsten sind, wenn der Nutzer selbstbestimmt und interaktiv Inhalte erforschen kann (Ham und Krumpke 1996, Thissen 1997). Der Einsatz von Multimediaelementen, wie Videos, Tonsequenzen und Animationen kann diesen Prozess unterstützen, da dem Nutzer durch den Einsatz aller Sinne eine ganzheitliche Erfahrung der Thematik ermöglicht wird (Thissen 1995). Die angebotenen Informationen müssen immer an die Vorkenntnisse und Erfahrungswelt des Nutzers anknüpfen, um auch dauerhaft Bestandteil seines Wissens zu bleiben (Thissen 1995). Ziel sollte es daher sein, dem Nutzer Möglichkeiten zu bieten, sich auf die Thematik einzulassen, indem der Inhalt eine persönliche Bedeutung erlangt (Loomis 1997). Haklay (2002) konnte im Rahmen von Online-Befragungen hierzu vor allem Verbindungen zu Alltagserlebnissen und räumliche Bezüge für den Nutzer als hilfreich aufzeigen. Ein effektiver Schutz kann am Besten erreicht werden, wenn der Nutzer eine konkrete, persönliche Beziehung zu seiner

Umwelt aufbauen kann, denn wo die Menschen ihr Herz haben, dort investieren sie auch Zeit und Geld (Hutter/Link 2001). Um das Ziel zu verwirklichen, ist es nicht ausreichend ein System mit nur einem Zugang für alle zu schaffen. UIS für die Öffentlichkeit sollten verschiedene dedizierte Zugänge für unterschiedliche Unterzielgruppen der Öffentlichkeit haben oder im Idealfall sogar dem Nutzer über eine Personalisierung die Möglichkeit geben, Informationselemente optimal auf ihn zugeschnitten zu kombinieren (Haklay 2001).

Beteiligung der Nutzer

Das Ziel der Identifikation des Nutzers mit den Inhalten und damit das Erreichen einer hohen Akzeptanz des Systems selbst erfordert möglichst genaue Kenntnisse der Interessen und Ansprüche der Nutzer an das System bei seiner Erstellung. Dies verlangt nach einer möglichst frühen und kontinuierlichen Beteiligung der Nutzer an der Konzeption und Operation eines UIS (Haklay 2001, Rathjen 1999). Somit ist eine weitere zentrale Funktion von UIS für die Öffentlichkeit die Schaffung einer Kommunikationsplattform (Haklay 2001), über die UIS-Betreiber und Anwender miteinander kommunizieren können. Es sollte darüber hinaus eine konstante Kooperation zwischen Entwicklern, Betreibern und bestimmten Nutzergruppen ermöglicht werden, um das System kontinuierlich an die Anforderungen der Nutzer anzupassen. Ebenso eröffnet dies dem Nutzer einen besseren Einblick in die Arbeit des Betreibers und fördert das Vertrauen zwischen ihnen (Haklay 2001, Fürst et al. 1994a). Im Idealfall sollte es dem Nutzer über interaktive Mechanismen möglich sein, selbst Inhalte dem System hinzuzufügen und gleichzeitig mit anderen Nutzern zu kommunizieren (Haklay 2001, Eden 1996). Über diese direkte Involvierung des Nutzers lässt sich die Akzeptanz, Transparenz und Aktualität eines UIS erheblich steigern (Haklay 2001). Bei der Gestaltung eines solchen Systems ist schließlich auch die Benutzerintuition und die Möglichkeit zum spielerischer Umgang mit den Umweltthemen zu berücksichtigen, da insbesondere der intuitive Umgang des Benutzers mit dem System entscheidend für die Akzeptanz eines Informationssystems ist (Röttgers/Günther 1998).

Das Internet als Entwicklungs- und Kommunikationsplattform

Web-basierte UIS bieten durch den Einsatz des Internets als technische Plattform das Potential, um die aus Sicht der Öffentlichkeit vorhandenen Anforderungen an UIS zu realisieren. Das Internet ermöglicht einem rasch anwachsenden Anteil der Bevölkerung den Zugang zu Umweltinformationen über öffentliche Telekommunikationsnetzwerke

(Mayer-Föll et al. 1997, Haklay 2001). Es ermöglicht durch den Einsatz von WWW-Browsern eine weltweite, weitgehend plattformunabhängige Kommunikation (Haklay 2002, Jones 2001). Auf diesem Weg ist eine immer größere Menge an Umweltinformationen auch für die Öffentlichkeit schnell und einfach, genau nach Bedarf zu erwerben (Jones 2001). Es eröffnet sich die Möglichkeit, je nach Wunsch die Detailtiefe stufenweise zu erweitern (Haklay 2002). Das Internet bietet weiter das Potential der Verknüpfbarkeit von Inhalten, wodurch sich zum einen inhaltliche Zusammenhänge einfacher herstellen lassen (Mayer-Föll et al. 1998). Darüber hinaus unterstützt die WWW-Technologie eine Reihe von Funktionen, welche den Ausbau web-basierter UIS zu multimedialen Kommunikationsplattformen ermöglichen. Dazu gehören interaktive Elemente, wie Diskussionsforen, „Newsletter“, Abonnements etc. Hierbei können Multimediaelemente in textuelle Inhalte eingebettet werden. Schließlich besteht die Möglichkeit der Personalisierung des Angebots auf die individuellen Ansprüche des Nutzers (Haklay 2001) und damit die Schaffung unterschiedlicher Zugänge für unterschiedliche Zielgruppen.

Web-basierte UIS für die Öffentlichkeit bieten auch neue Möglichkeiten für die Entwickler und Betreiber von UIS. Die Internet-Technologie bedingt eine zunehmende Veränderung der Systemlandschaft von zentralen Mainframearchitekturen hin zu verteilten PC-Netzen und Client-Server-Architekturen (Mayer-Föll et al. 1997). Die Nutzung verteilter Informationsbestände wird vereinfacht (Mayer-Föll et al. 1998). Die Pflege und Verwaltung der Daten kann effizienter gestaltet werden (Mayer-Föll et al. 1997). Schließlich ist im Rahmen dieser Arbeit aber vor allem das Potential des Internets als Instrument für die Öffentlichkeitsarbeit zu nennen. Die Bereitstellung von Umweltinformationen für die Öffentlichkeit kann über ein web-basiertes UIS zielgruppengerecht und gleichzeitig einfacher und kostengünstiger erfolgen (Mayer-Föll et al. 1998).

Als Hauptteil dieser Arbeit sollen im nächsten Kapitel Konzepte vorgestellt werden, wie man web-basierte UIS für die Öffentlichkeit konzipieren und realisieren kann, so dass die in diesem Unterkapitel formulierten Anforderungen erfüllt werden. Die Entwicklung solcher Systeme erfordert eine neue Form des Projektmanagements, ein dediziertes Vorgehensmodell, präzise Regeln zum Aufbau und zur Gestaltung der Inhalte sowie eine spezielle technische Infrastruktur und Architektur.

Das Fallbeispiel: Themenpark Boden

Ziel des Themenpark Boden ist es, der Öffentlichkeit die Bedeutung des Themas Boden in leicht verständlicher Form näher zu bringen und so zur Bewusstseinsbildung der Bevölkerung für den Schutz dieser Flächen- und Naturressource beizutragen (Kühl 2001, Schrob 2001). Mit der Schaffung eines solchen Internet-Angebots besteht die Möglichkeit sowohl der schon erwähnten gesetzlichen Informationspflicht (vgl. Gesetzliche Basis für UIS für die Öffentlichkeit) genüge zu tun als auch der im Bundes-Bodenschutzgesetz vorgesehenen Einrichtung von Bodeninformationssystemen zu folgen (BBODSCHG 1998, §19, §21).

Im Jahr 2001 wurde ein erster Prototyp des Themenpark Boden erstellt. Die Anfertigung dieser Arbeit findet parallel zu der Weiterentwicklung dieses Prototyps zu einer ersten Produktionsversion statt. Dabei werden die erarbeiteten Konzepte im Rahmen der Ausarbeitung eines Modell Informationsobjektes exemplarisch angewandt. Das Fallbeispiel bezieht sich auf ein Modell-Landschaftsobjekt, das Weingartener Moor. Das Moor ist ein postglaziales Relikt in der östlichen Randsenke des Oberrheingrabens, südwestlich der Gemeinde Weingarten (Baden). Als Teil des Naturschutzgebietes Weingartener Moor – Bruchwald Grötzingen hat es eine große Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz in dieser Region.

3 Entwicklungskonzepte für web-basierte UIS für die Öffentlichkeit

Die im Kontext der Rahmenbedingungen formulierten Anforderungen haben sowohl auf Projektorganisation und Projektmanagement als auch auf die Art und Weise, wie das System strukturiert und Inhalte erstellt werden, einen großen Einfluss. Im Folgenden werden neue Ansätze und Strategien für die Entwicklung web-basierter UIS vorgestellt, die eine verbesserte Bereitstellung von Umweltinformationen für die Öffentlichkeit ermöglichen.

3.1 Projektorganisation und -management

Betrachtet man die Entwicklung von bestehenden Systemen, so wurden ursprünglich für den Aufbau dieser UIS meistens Formen der Projektorganisation gewählt, welche sich personell auf die verantwortlichen Behörden beschränken. In vielen Fällen handelt es sich um Eigenentwicklungen, bei denen die Konzepterstellung Aufgabe interner Stellen war. In einer folgenden Phase wurde die Implementierung von informationstechnischen Spezialisten durchgeführt, die sich an den Vorgaben der Fachleute aus der Umweltverwaltung orientieren (1995). Bei moderneren Ansätzen, wie zum Beispiel der Rahmenkonzeption für das UIS Baden-Württemberg (Mayer-Föll et al. 1998), welche basierend auf einem verteilten System den Aufbau einer Art ressortübergreifenden Informationsmarktes anstreben, finden sich auch komplexere Formen der Projektorganisation. Beteiligt sind neben den themenspezifischen Arbeitsgruppen auch eine Projektkoordination, häufig als Teil einer Abteilung der Umweltverwaltung, die eine die Informationstechnik koordinierende Aufgabe übernimmt. Auch externe Gruppen werden bei der Entwicklung beteiligt. Dazu gehören externe Gutachter und Berater, wie Consulting-Büros, welche die Analyse der gegebenen Verwaltungsstrukturen und Informationswege übernehmen, bzw. bei der eigentlichen Konzepterstellung beratend zur Seite stehen (Fürst et al. 1994a). Ebenso wird die informationstechnische Umsetzung der Konzepte durch externe Projektpartner zusätzlich unterstützt (Scholles/Roggendorf 1995, Mayer-Föll et al. 1998). Es zeigt sich jedoch, dass nach wie vor die meisten UIS verwaltungs-orientiert sind (Fürst et al. 1994a), da die UIS-Anbieter in Form der Umweltverwaltung in der Regel gleichzeitig die Hauptzielgruppe für diese Systeme darstellen (Scholles/Roggendorf 1999, Mayer-Föll et al. 1998). Ist es jedoch das Ziel, UIS für die Öffentlichkeit zu entwickeln, so stellen sich neue Anforderungen an diese Systeme, wie bereits im Kapitel 2.6 dargestellt wurde.

Web-basierte UIS für die Öffentlichkeit müssen an externen Nutzern orientiert sein. Sie müssen die Anforderungen der öffentlichen Nutzer an das System frühzeitig berücksichtigen und Umweltinformationen in zielgruppengerechter Form bereitstellen (Haklay 2002). Wie beschrieben, bietet das Internet eine gute Plattform für die erforderliche multimediale und interaktive Präsentation der Inhalte, welche auch in der heutigen, medial verwöhnten Informationsgesellschaft ein interessantes Angebot darstellen kann. Die Realisierung eines solchen Systems erfordert jedoch neue Formen der Projektorganisation und des Projektmanagements, die nun beschrieben werden sollen.

3.1.1 Interdisziplinäre Projektgruppe

Sander und Scheer (1996) haben ein Konzept zum interdisziplinären Management von Multimediaprojekten entwickelt, aus dem sich auch wichtige Ansätze für die Entwicklung web-basierter UIS für die Öffentlichkeit ableiten lassen. Erfahrungen aus der Multimediabranche haben gezeigt, dass die Entwicklung professioneller Multimediaprodukte (insbesondere im Webbereich) nicht mehr ausschließlich durch eine Zusammenarbeit von Fachleuten aus dem Anwendungsbereich und Entwickler aus dem Informationstechnikbereich geleistet werden kann, sondern eine kooperative Zusammenarbeit verschiedener Spezialisten erforderlich ist (Sander/Scheer 1996, Kerres 2001). Dreh- und Angelpunkt des Konzepts von Sander und Scheer stellt das sogenannte „7-M-Modell“ dar (vgl. Abbildung 3, S. 37), welches die beteiligten Fachdisziplinen zusammenfasst und miteinander verbindet (Sander/Scheer 1996, Stross 2001).

Das 7-M-Modell

Neben den schon beim Aufbau bestehender UIS zum Einsatz kommenden Inhaltsexperten, IT-Fachleuten und Projektkoordinatoren, sollte die Projektgruppe durch Spezialisten aus den Fachdisziplinen Medien-Didaktik, Medien-Psychologie sowie Medien-Design und Medien-Producing ergänzt werden (Sander/Scheer 1996). Dem Projektmanagement fällt dabei die zentrale Rolle zu, da es mit der Organisation der interdisziplinären Teamstruktur, der Projektplanung und dem Qualitätsmanagement die Hauptverantwortung für den Erfolg des Projektes übernimmt. Im Rahmen des Medien-Authoring arbeiten ein oder mehrere Fachautoren und ein für den Gesamthalt verantwortlicher Autor (Storyboardautor) zusammen an der Inhaltsbeschaffung und der Inhaltsaufbereitung. Projektmitglieder mit Know-how im Bereich der Medien-Didaktik und -Psychologie sind zuständig für die Konzeption und Gestaltung der Inhalte, basierend auf einer Zielgruppenanalyse. Den Medien-Designern stellt sich die Aufgabe, durch Layout-Planung und Screen-Design die gegebenen Gestaltungskriterien mit den Inhalten zu verknüpfen. Die tatsächliche Produktion und Verwaltung der spezifizierten Medienbausteine obliegt dem Medien-Producing, während schließlich die Informationstechnik für die Integration aller Bausteine im Rahmen der informationstechnischen Realisierung verantwortlich ist (Sander und Scheer 1996).

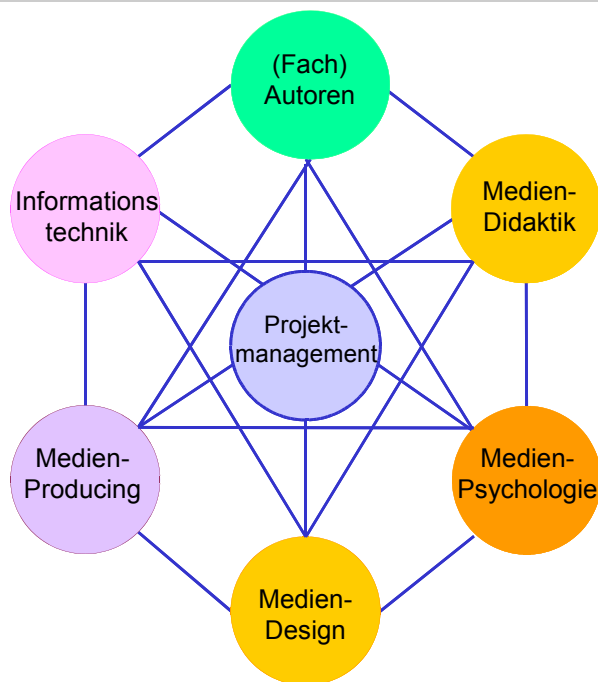


Abbildung 3 - "7-M-Modell (angepasst nach Sander/Scheer 1996)

Auf die einzelnen Disziplinen soll nun in Kürze genauer eingegangen werden.

Fachautoren definieren nach wie vor die inhaltliche Basis des UIS. Diese Inhaltsexperten sind für die Materialsammlung verantwortlich. Sie müssen die relevanten Umweltinformationen in Form von möglichst feingranularen Textbausteinen aufbereiten und inhaltliche Vorgaben für Medienbausteine liefern. Hierbei tragen sie weitgehend die Verantwortung für Aktualität und fachliche Richtigkeit der Inhalte des Systems. Die Funktion der Fachautoren wird üblicher Weise von Mitarbeitern des eigentlichen UIS-Anbieters erfüllt, also in der Regel den Sachbearbeitern in verschiedenen Einheiten der Umweltverwaltung. Im Sinne einer offenen Kommunikationsplattform kann es in bestimmten Systemen (zum Beispiel Community-Portalen), aber auch anderen Gruppen erlaubt sein, Inhalte einzustellen. Ein Storyboardautor arbeitet eng mit den Fachautoren zusammen (Sander/Scheer 1996). Der Storyboardautor sollte viel Erfahrung in der Öffentlichkeitsarbeit und bei der inhaltlichen Entwicklung multimedialer Systeme mitbringen. Ebenso sind gute Hintergrundkenntnisse aus den beteiligten Fachdisziplinen für seine Arbeit von Vorteil. Seine Aufgabe ist die Gesamtkoordination der Inhalte einschließlich der multimedialen Elemente. Er gibt im Rahmen seiner redaktionellen Tätigkeit die „Gesamtstory“ des Informationssystems vor.

Die *Medien-Didaktik* erfüllt bei der Konzeption von Bildungsmedien bzw. technologiebasierten Lernmaterialien eine Schlüsselrolle. Durch die Medien-Didaktik wird die Lernumgebung und der Lernweg gestaltet (Sander/Scheer 1996, Kerres 2001). Dabei wird basierend auf mediendidaktischen Prinzipien ein Interaktionsraum konzipiert, in dem die erwartete Interaktion des Nutzers mit dem System stattfinden kann. Dies erfolgt in Abhängigkeit von den Zielgruppen sowie den Kommunikationsinhalten und -zielen (Kerres 2001). Daher ist die Medien-Didaktik auch an der Zielgruppenanalyse beteiligt, denn das Kommunikationssystem kann nur erfolgreich sein, wenn es auf die Anforderungen der Nutzer eingeht. Die Ergebnisse der Zielgruppenanalyse fließen in die Spezifikation der Medien ein, welche im System eingesetzt werden sollen (Sander/Scheer 1996). Schließlich ist auch die Evaluation der Merkmale des Interaktionsraums und der Interaktionsstruktur Teil der Aufgaben der Medien-Didaktik, wobei die Effektivität und Effizienz des Konzeptes bewertet wird (Sander/Scheer 1996, Kerres 2001). Bei der Entwicklung von UIS für die Öffentlichkeit muss neben der Medien-Didaktik auch die Umweltdidaktik in die Konzepterstellung mit einbezogen werden. Die Vorgaben der Umweltdidaktik stellen die Basis für die fachliche Konzeption dar, welche den Interaktionsraum ausfüllen sollte.

Die *Medien-Psychologie* versucht menschliches Verhalten, Handeln, Denken und Fühlen im Zusammenhang mit der Nutzung von Medien zu beschreiben und zu erklären (Fachgruppe Medienpsychologie 2002). Bei der Entwicklung multimedialer Präsentationen arbeitet die Medien-Didaktik daher sehr eng mit der Medien-Psychologie zusammen. Während sich die Medien-Didaktik eher mit der Gestaltung des Gesamtbildes der Anwendung auseinandersetzt, arbeitet die Medien-Psychologie eher auf der Mikroebene und beschäftigt sich mit der Gestaltung von Einzelementen wie Bildschirmseiten und Medien (Sander/Scheer 1996). Die Medien-Psychologie spielt ebenfalls bei der Konzeption des Interaktionsraums durch ihren Beitrag von Grundpostulaten aus der Kognitionspsychologie und der Erkenntnistheorie eine Rolle. Hierbei dreht es sich vor allem um Erkenntnisse über die Form der Wahrnehmung von Informationen und die Transformation dieser in neue Wissensstrukturen. Bei der Zielgruppenanalyse analysiert die Medien-Psychologie vor allem die Vorkenntnisse der potentiellen Nutzer. Diese Analyse bietet eine wichtige Grundlage für die zielgruppengerechte Konzeption des UIS (Sander/Scheer 1996). Die Definition von Gestaltungsregeln ist schließlich die zentrale Funktion dieser Fachdisziplin. Neben der Bestimmung des sinnvollen Einsatzes und der Kombination von Medienelementen werden zentrale Vorgaben für alle beteiligten Fachdisziplinen aufgestellt. In die Formulierung der Gestaltungsregeln müssen auch die Fachkenntnisse der Inhaltsexperten mit einfließen. In der Summe bilden die Gestaltungsregeln die Grundlage für die Realisierung eines einheitlichen Gesamtprodukts (Sander/Scheer 1996).

Das *Medien-Design* hat die Aufgabe, eine Benutzerschnittstelle zwischen dem Medienprodukt, in diesem Fall dem UIS, und dem Menschen zu definieren, welche die Benutzung des Systems vereinfacht. Erst durch die Gliederung des Handlungsraums des Nutzers durch die Benutzerschnittstelle lassen sich die Funktionen der Medienbausteine und damit ihr Informationsgehalt erschließen (Thissen 2000). Von großer Bedeutung für die Akzeptanz des Systems ist dabei die Gestaltung einer intuitiv verständlichen Bedieneroberfläche und eine logisch aufgebaute Bedienerführung, welche die nachvollziehbare Verknüpfung der Inhaltselemente ermöglicht (Sander/Scheer 1996). Dabei ist eine enge Kooperation zwischen dem Designer und den Spezialisten aus Medien-Didaktik und Medien-Psychologie, welche die konzeptionellen Anforderungen erstellen, notwendig. Im Rahmen der Layout Planung fließen diese Vorgaben in das Grobkonzept für die gestalterische Umsetzung ein (Sander/Scheer 1996). Die eigentliche Gestaltung der Interfaceelemente erfolgt

ausschließlich im Rahmen des Screen-Designs, das eine funktionale, und ästhetisch harmonische Komposition der Elemente ermöglichen soll (Thissen 2000).

Dem *Medien-Producing* obliegt die Beschaffung, Produktion und Verwaltung der nichttextuellen Medienbausteine (Assets) in Form von Video- und Audiosequenzen sowie Animationen, Fotos und Grafiken. Da die Produktion neuer Medienbausteine eine sehr kosten- und zeitaufwändige Aufgabe ist, zählt die Recherche nach Medien, basierend auf den Vorgaben aus Medien-Didaktik und Medien-Psychologie, zu den primären Aufgaben des Medien-Producing (Sander/Scheer 1996). Bei UIS für die Öffentlichkeit müssen besonders die Medienbestände des UIS-Betreibers und anderer öffentlicher Stellen im Umweltbereich berücksichtigt werden. Bei der Produktion neuer Medienbausteine müssen die Vorgaben seitens der Fachautoren und des Medien-Designs umgesetzt werden. Dabei ist auch auf Wiederverwendbarkeit der Medienbausteine zu achten. Diese werden vom Medien-Producing in Form einer Asset-Bibliothek für den flexiblen Einsatz gepflegt und verwaltet.

Die *Informationstechnik* entwickelt unter Anwendung von Methoden, Sprachen, Werkzeugen und Organisationsmodellen des Software-Engineering Software, mit der die erstellten Bausteine zu einem Gesamtprodukt zusammensetzt werden. Als Ausgangspunkt gilt die Erstellung eines DV-Konzeptes, welches die fachliche Konzeption in eine dv-nahe Planungsumgebung überführt (Sander/Scheer 1996). Hierbei müssen die Vorgaben aus Medien-Didaktik, -Psychologie und -design auf ihre Umsetzbarkeit überprüft werden. Die Entscheidung über die zu verwendende(n) Programmiersprache(n) sowie den Einsatz bestimmter Werkzeuge bzw. spezifischer Softwareprodukte aus den Bereichen Datenbanken, Content Management und Präsentationsplattformen ist am Besten gestützt auf die Fachkompetenz der Informationstechnik zusammen mit den anderen Projektpartnern zu treffen (Sander/Scheer 1996). Neu erstellte Programm-Module sollten ebenfalls wiederverwendbar sein und in einer Modul-Bibliothek verwaltet und gepflegt werden. Entsprechend moderner Organisationskonzepte des Software-Engineering wird die eigentliche Implementierung durch einen dynamischen, iterativen Entwicklungsprozess bestimmt (Sander/Scheer 1996). Basierend auf dem Modell des evolutionären Prototyping werden die verschiedenen Projektphasen in einem iterativen Prozess wiederholt durchlaufen und so das System schrittweise unter ständiger Validation von Zwischenergebnissen ausgebaut. Die besondere Herausforderung für die Informationstechnik besteht dabei darin, eine informationstechnische Infrastruktur und Architektur zu schaffen, welche einmal die Arbeit der Projektgruppe optimal unterstützt und vor allem das Potential des Internets als Entwicklungsplattform so nutzt, dass ein

System entsteht, welches den Anforderungen an web-basierte UIS für die Öffentlichkeit genügt.

Fischer (2001) betont in seiner Betrachtung zu Interessengemeinschaften das große Potential multidisziplinärer Projektgruppen bei der Lösung von Aufgaben auch im Bereich der Software-Entwicklung. Durch kooperative Zusammenarbeit können die gegebenen Aufgaben mit einem verstärkten Maß an Innovationen und einer kollektiven Kreativität effektiver gelöst werden (Fischer 2001). Für eine solche erfolgreiche Kooperation müssen jedoch auch einige Schwierigkeiten überwunden werden. Eine grundlegende Herausforderung ist die Kommunikation zwischen den Fachdisziplinen, da jede Disziplin durch ihre fachspezifische Perspektive eine eigene Sicht auf das Projekt hat und diese meist nur in ihrer spezifischen Fachsprache beschreiben kann (Kerres 2001, Fischer 2001). Die unterschiedlichen Fachdisziplinen schließen sich in einer Interessengruppe zusammen, um eine gemeinsame Aufgabe zu lösen. Jede Disziplin besitzt wichtige Kenntnisse, um das Ziel zu erreichen, jedoch verfügt keine über das gesamte dafür notwendige Wissen. Dieses Phänomen wird von Fischer (2001) als „Symmetrie der Ignoranz“ beschrieben. Basierend auf Fischers (2001) Theorie müssen die unterschiedlichen Spezialisten zunächst lernen, miteinander zu kommunizieren und voneinander zu lernen, um die kollektive Kreativität für das Projekt optimal nutzen zu können.

Zusätzlich ergibt sich das Problem, dass die verschiedenen Spezialisten häufig räumlich getrennt kooperieren müssen. Gerade bei Umweltinformationssystemen kommt bedingt durch die sektorale Aufteilung der Umweltverwaltung hinzu, dass die einzelnen Fachautoren auf verschiedene Behörden verteilt sein können. Ebenso ist davon auszugehen, dass die anderen Fachdisziplinen in Form von externen Entwicklungspartnern auf verschiedene Firmen oder Forschungseinrichtungen verteilt sind.

Ein Maß für den Erfolg eines Projektes ist letztendlich die Schaffung eines Produktes „aus einem Guss“, welches dem Nutzer eine gesamtheitliche Erfahrung der Thematik ermöglicht. Dies erfordert kooperatives Arbeiten und die Befolgung klarer gemeinsamer Regeln für die Fachdisziplinen und die Anwendung eindeutiger Methoden. Unter diesen Voraussetzungen stellt die Beteiligung eines breiten Spektrums unterschiedlicher Spezialisten eine besondere Anforderung an die Koordinierung eines solchen Projektes dar und unterstreicht die Notwendigkeit eines übergeordneten Projektmanagements (Kerres 2001, Sander/Scheer 1996).

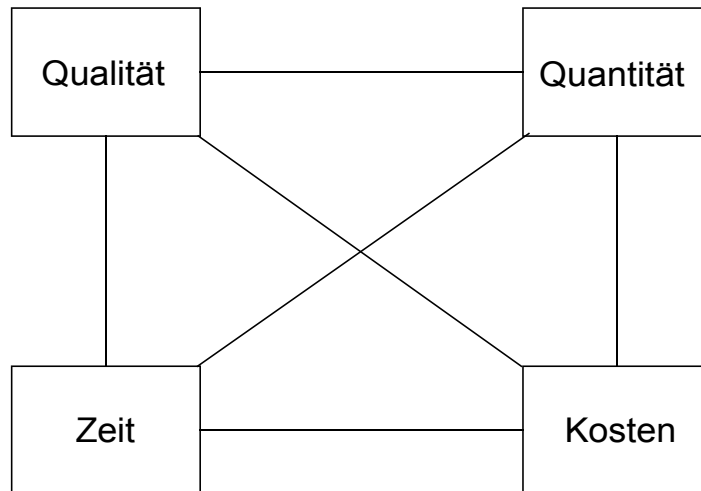
Im folgenden Abschnitt werden Ansätze für das Projektmanagement bei der Entwicklung von web-basierten UIS für die Öffentlichkeit vorgestellt.

3.1.2 Projektmanagement

Die Bedeutung eines übergeordnetes Projektmanagement wird durch die Beobachtungen aus der Praxis unterstrichen, wonach ein großer Anteil von Software-Projekten, vor allem in dem noch relativ jungen Feld der Web-Projekte, zum Scheitern verurteilt ist (Rajthen 1999, Raymond 2000). Rathjen (1999) hebt jedoch hervor, dass sich durch den Einsatz eines Projektmanagements auch bei komplexen Webprojekten die Chancen auf Erfolg verbessern lassen. Ein möglicher Ansatz für das Projektmanagement von web-basierten Informationssystemen für die Öffentlichkeit ergibt sich aus dem von Sander und Scheer (1996) vorgeschlagenem Konzept des „Multimedia Engineering“, das zwar für die Multimediabranche entwickelt wurde, sich jedoch gut auf die Entwicklung von erlebnisorientierten, web-basierten Informationssystemen anpassen lässt. Im Vorfeld einer detaillierteren Betrachtung der Aufgaben und Prinzipien eines solchen Projektmanagements sei jedoch darauf hingewiesen, dass bei Umweltinformationssystemen die - vor allen in den zuständigen Behörden bestehende - organisatorische Gliederung zu berücksichtigen ist.

Das Projektmanagement trägt die Hauptverantwortung dafür, dass ein Projekt mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen innerhalb der gegebenen Zeit und mit den entsprechenden Resultaten der geforderten Qualität sowie Quantität vollendet wird. Die dabei zu beachtenden Parameter Kosten, Zeit, Qualität und Quantität (im Sinne des Umfangs des Systems bezogen auf Inhalt und Funktionalitäten) stehen miteinander in bekannter Wechselwirkung. Diese Beziehung lässt sich in einer von Sander und Scheer (1996) vorgeschlagenen Darstellung des „Magischen Vierecks von Multimediaprojekten“ (vgl. Abbildung 4, S. 43) nachvollziehen. Die Veränderung einer der beteiligten Größen, wie zum Beispiel der Kosten, hat unmittelbare Auswirkungen auf die anderen Parameter (Sander/Scheer 1996). Um den Ablauf der Entwicklung innerhalb dieses Spannungsfeldes zu optimieren, muss das Projektmanagement eine Reihe von Aufgaben aus den Bereichen Organisation der Teamstrukturen, Projektplanung, -steuerung und Qualitätsmanagement erfüllen (Sander/Scheer 1996, Kerres 2001).

Einer der initialen Schritte des Projektmanagements ist die Organisation der interdisziplinären Teamstruktur, basierend auf dem beschriebenen Modell für den Einsatz interdisziplinärer Projektgruppen in öffentlichkeits-orientierten Systemen. An



*Abbildung 4 – Magisches Viereck von Multimediaprojekten
(verändert nach Sander/Scheer 1996)*

dieser Stelle zeigt sich bereits, dass das Projektmanagement umfangreiche Anforderungen erfüllen muss. Die Verantwortlichen benötigen zum einen gute Menschenkenntnisse, um einschätzen zu können, in wie weit die Beteiligten zusammen kooperieren können. Gleichzeitig sind ausreichende Fachkenntnisse aus allen beteiligten Fachdisziplinen nötig, um das Potential der Spezialisten in Bezug auf die Umsetzung der Ziele des Projektes richtig zu bewerten (Sander/Scheer 1996, Raymond 2000). Durch die Situation des verteilten Arbeitens wird dies noch erschwert; um so wichtiger ist es für das Projektmanagement, ein Verständnis für die Sicht der Fachdisziplinen auf das Projekt und ihre Fachsprache zu besitzen, um die Kommunikation zu vereinfachen. Gleichzeitig lassen sich jedoch durch die Verwendung einer entsprechenden Arbeitsplattform, wie dem Internet, welches das verteilte Arbeiten unterstützt, die Möglichkeiten bei der Zusammensetzung des Teams erheblich erweitern und die Kommunikationsfähigkeit steigern (Raymond 2000).

Auch die Größe von Projektgruppen ist ein beim Projektmanagement zu beachtender Faktor, da der Aufwand für Kommunikation und Abstimmung sich auf die Effizienz der Projektarbeit einer einzelnen Projektgruppe auswirkt (Sander/Scheer 1996, Rathjen 1999). Je nach Entwicklungsstrategie findet man unterschiedliche Richtwerte. Sander und Scheer (1996) sowie Rathjen (1999) empfehlen für die Entwicklung eines Multimediaprojektes den Umfang von 8 Personen in einem Kernteam nicht zu überschreiten. Bei „open-source“ Projekten (nach dem Bazar-Modell) scheint die Effizienz der Entwicklungsarbeiten mit der Anzahl der Beteiligten stetig zu wachsen (Raymond 2000). Dies liegt aber gerade nicht an der stetig

wachsenden Größe einer Projektgruppe, sondern vielmehr daran, dass aus Gründen der Komplexität der Kommunikation so vieler Entwickler die Projekte in eine große Anzahl modularer Unterprojekte zergliedert werden. Diese Unterprojekte werden wieder durch kleinere Projektgruppen bearbeitet, um die Kommunikationsprobleme in den einzelnen Gruppen gering zu halten. Das Projektmanagement des Gesamtprojektes ist dann dafür verantwortlich, dass die Arbeit der einzelnen Gruppen koordiniert und die Qualität der einzelnen Bausteine beurteilt wird. Hierbei arbeiten manchmal sogar verschiedene Untergruppen an alternativen Realisierungen derselben Aufgabe. Das Projektmanagement entscheidet dann später, welche der alternativen Realisierungen genügend Qualität besitzen, um in das Gesamtprodukt integriert zu werden. Hierdurch wird Wettbewerb zwischen den einzelnen Entwicklergruppen gefördert, wodurch die Motivation und Qualität des Gesamtproduktes steigt. Ein solcher Ansatz lässt sich auch auf die Entwicklung von UIS für die Öffentlichkeit übertragen.

Wie eingangs beschrieben, bestehen bei Umweltinformationssystemen für die Öffentlichkeit besondere Rahmenbedingungen, an die das Konzept der interdisziplinären Projektgruppe adaptiert werden muss. Die Übersicht der bestehenden UIS Konzepte hat gezeigt, dass die Auftraggeber für UIS Projekte meist Institutionen der öffentlichen Hand sind und es sich bei den UIS-Betreibern traditionell um Behörden aus dem Umweltbereich handelt. Die organisatorische Gliederung und die Arbeitsweise der öffentlichen Einrichtungen muss auch bei der Erstellung der Teamstruktur berücksichtigt werden. Es ist davon auszugehen, dass es sich nicht um ein festes Entwicklungsteam handeln wird, welches zum Beispiel in Form einer Multimediafirma ein Projekt in Eigenregie durchziehen kann. Vielmehr sollte das eigentliche Kernteam, welches das Projekt konstant bearbeitet, ein Projektmanagementteam mit bereits angesprochenem Erfahrungshintergrund sein. Dieses Projektmanagementteam kann durch einen UIS-Beirat oder Lenkungsausschuss ergänzt werden, in dem der UIS-Betreiber in Form einer oder bei übergreifenden Systemen auch mehrerer Behörden zusammen mit Vertretern aus den Nutzergruppen das Projekt kontinuierlich begleitet (vgl. Abbildung 5, S. 50). Aus den in diesem Gremium vertretenen Institutionen kommen auch die Inhaltsexperten, die über die komplette Laufzeit des Projektes hinweg an der inhaltlichen Pflege des Systems mitwirken. Know-how aus den restlichen Fachdisziplinen kann bei Bedarf durch Hinzunahme unabhängiger Personen oder Gruppen durch das Projektmanagement dem Projekt hinzugefügt werden. Das Funktionieren einer solchen Struktur des

Projektteams wird wiederum durch das Internet als Plattform begünstigt und hat sich in verschiedenen großen Projekten bewährt.

Dem Projektmanagement obliegt ebenfalls die Leitung der Projektplanung. Im Rahmen der Planung für das web-basierte UIS für die Öffentlichkeit erstellt die interdisziplinäre Projektgruppe in Abstimmung mit dem UIS-Beirat ein Rahmenkonzept für das System (Sander/Scheer 1996). Gemäß dem Paradigma der Nutzerorientierung sollte das Konzept vor allem die Öffentlichkeit mit berücksichtigen. Orientiert am Rahmenkonzept wird dann ein Vorgehensmodell (vgl. Abbildung 5, S. 50) definiert und die Projektkapazitäten, -kosten und -aufwand sowie die Terminplanung durch das Projektmanagement abgeschätzt (Sander/Scheer 1996, Kerres 2001). Die Kalkulation der Kosten stellt dabei eine Komponente der Projektplanung dar, welche bei der Planung bestehender UIS häufig nur eingeschränkt durchgeführt wurde (Tveitdal 1999). Dabei zeigt eine Studie von Tveitdal (1999) zur Wirtschaftlichkeit von UIS, dass Projekte, bei denen eine Machbarkeitsstudie inklusive einer Kosten/Nutzen-Analyse durchgeführt wurde, in der Regel ökonomisch erfolgreicher als andere UIS Projekte waren. Aufgabe des Projektmanagements in Bezug auf die Kosten ist es auch, die Projektfinanzierung zu jeder Zeit sicherzustellen und die Konzeption und Realisierung an dem vom Auftraggeber bewilligten Projektbudget auszurichten (Sander/Scheer 1996).

Eine weitere wichtige Aufgabe des Projektmanagements ist die Projektsteuerung, da diese die Interaktion zwischen dem Projektmanagement und den beteiligten Projektmitgliedern umfasst. Hierunter fällt die Kommunikation zwischen Projektmanagement und Fachdisziplin, aber auch zwischen den Disziplinen, ebenso wie die Koordination bzw. Überwachung der Arbeiten innerhalb des Projektes in diesem Kernbereich des Projektmanagements (Sander/Scheer 1996). Die Vorgehensweise des Projektmanagements bei diesen Kommunikations- und Kontrollfunktionen kann ganz entscheidenden Einfluss auf die Gesamtkommunikation und Zusammenarbeit innerhalb des Projektes und damit auf die Projektkultur haben. Vor allem in diesem Bereich lassen sich unterschiedliche Philosophien des Projektmanagements beobachten.

„Konventionelle“ Management Ansätze, wie sie auch im Bereich der Softwareentwicklung zu finden sind, nehmen ihre Aufgabe oftmals allzu wörtlich, indem sie direkt steuernd agieren (Raymond 2000). Ziele des Projektes werden dabei alleine durch das Projektmanagement definiert und müssen als Vorgaben von den anderen Projektteilnehmern befolgt werden. Die Arbeit der einzelnen Mitarbeiter wird genau durch das Projektmanagement überwacht, um die Erstellung wichtiger Elemente sowie

die Qualität insgesamt zu sichern. Das Projektmanagement versucht durch spezielle Anreize, die Mitarbeiter auch für sie weniger interessante Aufgaben zu motivieren (Raymond 2000). In extremen Fällen sind auch die Kommunikationswege stark an das Projektmanagement gebunden, welches mit einem autoritären Führungsstil bemüht ist, möglichst alle Aktivitäten zu kontrollieren. Es ist offensichtlich, dass diese Strategie der Projektsteuerung eine interdisziplinäre Kooperation und verteilte Arbeitsweise, wie sie für die Entwicklung web-basierter UIS für die Öffentlichkeit gewünscht ist, nicht optimal unterstützen kann. Der direkte Austausch und die direkte Kommunikation zwischen den Fachdisziplinen würde eher gehemmt werden. Ebenso lässt sich eine direkte Kontrolle über Mitarbeiter nur schwer über eine größere Distanz bzw. über eine Arbeitsplattform wie das Internet ausüben.

Dem gegenüber stehen „kooperative“ Management Ansätze, welche sich in jüngster Zeit unter anderem innerhalb der „open-source community“ entwickelt haben. Raymond (2000) zeigt, dass sich im Rahmen von solchen legendären „open-source“ Projekten, wie Linux, weltweite Interessensgemeinschaften gebildet haben, in denen basierend auf dem Internet als Arbeitsplattform tausende von Teilnehmern effektiv zusammenarbeiten. Neben dem gemeinsamen Interesse in das Projekt ist der Zusammenhalt lediglich durch eine kooperative Leitung unterstützt (Raymond 2000). Zu den Voraussetzungen für ein kooperatives Projektmanagement gehören vor allem gute Kommunikations- und Moderationsfähigkeiten und die Gabe, das Potential der Mitarbeitenden zu erkennen und angemessen zu fördern. Die Projektmitarbeiter werden in die Planung integriert und an Entscheidungen beteiligt, um so eine Identifikation mit den Zielen des Projektes zu erreichen (Raymond 2000, Sander/Scheer 1996). Durch einen partizipativen Führungsstil wird eine Gemeinschaft gleicher Interessen geschaffen, die in kooperativer Zusammenarbeit ihre Kräfte vereint, um die gegebene Aufgabe schneller zu lösen (Raymond 2000). Die offene Kommunikation zwischen allen Teilnehmern unterstützt optimal die interdisziplinäre Zusammenarbeit. Die Hauptaufgabe des Projektmanagements im Rahmen eines „kooperativen“ Management-Ansatzes liegt in der Moderation der Lösung größerer Probleme und Entscheidungsfragen. Im Rahmen des Projektes werden solche Probleme in moderierten Sitzungen oder Online-Diskussionen (zum Beispiel über Email oder in Online-Foren, Diskussionsgruppen oder Chats) zunächst diskutiert, in Teilprobleme zerlegt und diese dann verschiedenen kleineren Projektgruppen zur Bearbeitung zugeführt. Die Arbeitsergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen werden anschließend allen Projektteilnehmern im Rahmen einer Gesamtdiskussion zur Entscheidung zugeführt und bewertet (zum Beispiel durch „Voting“). Das

Projektmanagement entscheidet dann über das weitere Vorgehen. Es legt durchzuführende Arbeiten fest und delegiert diese an kompetente Projektgruppen. Die dazu notwendige Anerkennung des Projektmanagements wird bei diesem Ansatz durch die Fachkompetenz der entsprechenden Personen bestimmt und kann nicht durch autoritäre Maßnahmen erzwungen werden (Raymond 2000). Durch so ein kooperatives Projektmanagement wird eine Projektkultur etabliert, in der jeder Mitarbeiter die Möglichkeit zur Entfaltung hat und seine Fachkenntnisse und Fähigkeiten projektoptimierend einbringen kann (Sander/Scheer 1996). Das Projektmanagement kann dies durch positives Feedback noch weiter fördern. Nach Raymond (2000) liegt der Schlüssel zum Erfolg dieser Ansätze darin, dass die Mitglieder des Projektteams selbst motiviert sind und einfach Spaß an ihrer Arbeit haben.

Im Rahmen des Qualitätsmanagement ist es die Aufgabe des Projektmanagements sicherzustellen, dass ein den Gestaltungsregeln entsprechendes, einheitliches Gesamtprodukt entsteht, welches von den Nutzern angenommen wird und den Vorstellungen des UIS-Beirates gerecht wird (Sander/Scheer 1996, Kerres 2001). Zu den Kriterien sollte neben der Akzeptanz die Softwarequalität, die Planungsqualität und die Medienqualität zählen. Zusätzlich zu der Fehlerfreiheit und der Erfüllung der vorgesehenen Funktionalitäten muss speziell auf die Erweiterbarkeit der Programmstruktur und Offenheit der Systemarchitektur geachtet werden (Sander/Scheer 1996). Da die Akzeptanz und der Erfolg des Systems sehr eng mit der Präsentation der Inhalte zusammenhängt, ist die Qualität der Medienbausteine von entscheidender Bedeutung. Hierbei ist auf die Konzeption, Kombination und Integration der Medien, aber vor allem auch auf Übersichtlichkeit und Verständlichkeit zu achten (Sander/Scheer 1996).

Um letztendlich das Ziel des einheitlichen Gesamtproduktes zu erreichen, gehört es zu den Aufgaben des Projektmanagements, auch redaktionell an dem System mitzuwirken und als eine Art übergeordnete Redaktion die Integration der Teilarbeiten zu sichern.

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Das Projekt Themenpark Boden ist in seinem bisherigen Verlauf durch eine eher klassische UIS Projektorganisation charakterisiert. Der UIS-Auftragnehmer ist das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (UVM). Der UIS-Betreiber und federführende Entwicklungspartner ist die Landesanstalt für Umwelt Baden-

Württemberg (LfU). Die Projektgruppe besteht zur Zeit aus Fachleuten der Umweltverwaltung und informationstechnischen Spezialisten. Als Inhaltsexperten sind bodenkundliche Fachleute aus den entsprechenden Abteilungen der LfU und des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB), sowie ein Vertreter aus dem Bereich des Naturschutzes in der LfU involviert. Für die technische Implementierung sind Informationstechniker aus dem Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Angewandte Informatik und von der Firma disy eingebunden.

Ein Projektmanagement im beschriebenen Sinne existiert nicht, sondern die Leitung der Entwicklung obliegt dem Referat Boden der LfU. Die Kommunikation zwischen den Fachdisziplinen konzentriert sich weitgehend auf regelmäßige oder bei Bedarf einberufene Arbeitssitzungen. Zur Evaluation und Verfeinerung von konzeptionellen Angaben wird bei Bedarf Sachverstand aus der Umweltforschung hinzugezogen.

Eine Art UIS-Beirat bestehend aus Auftraggeber, Projektgruppenmitgliedern sowie Vertretern aus der Öffentlichkeit, der Naturschutzverbände, der universitären Fachwelt und der Medienpädagogik ist vorgesehen, aber zu diesem Zeitpunkt noch nicht eingerichtet.

3.2 Vorgehensmodell

An Hand eines exemplarisch entwickelten Vorgehensmodell lässt sich die neuartige Projektorganisation und -struktur für die Erstellung von web-basierten UIS für die Öffentlichkeit besser nachvollziehen. Im Bereich der Software-Entwicklung hat sich gezeigt, dass Vorgehensmodelle die systematische Gestaltung einer Anwendung fördern und damit die Dokumentation und Wartbarkeit der Systeme verbessern (Kopka 1999, Depke et al. 1999). Auch für multimediale Informationssysteme als interaktive Softwaresysteme, bei denen die Vorgehensweisen verschiedener Fachdisziplinen koordiniert und in ein gemeinsames Modell integriert werden müssen, stellt ein Vorgehensmodell eine wichtige Instanz dar (Kopka 1999). Es kann die Arbeit des Projektmanagements und der Fachdisziplinen erleichtern. Zum einen unterstützt es die interdisziplinäre Kommunikation über das Projekt und stellt gleichzeitig für Anwender und Nutzer den Weg von ihren Anforderungen zum entwickelten System bzw. den Einbau ihrer Beiträge in das System dar und erleichtert damit die Identifikation mit dem System (Kopka 1999).

Das im Rahmen dieser Arbeit erstellte Vorgehensmodell (vgl. Abbildung 5, S.50) für web-basierte Umweltinformationssysteme für die Öffentlichkeit beschreibt den

möglichen Ablauf eines solchen Projektes gegliedert nach Projektphasen. Diese Einheiten, die Planungs-, Analyse-, Entwurfs- und Implementierungsphase sind angelehnt an etablierte Entwicklungsmodelle aus der Software-Entwicklung (Depke et al. 1999, Rathjen 1999). Dabei ist zu beachten, dass das Modell nicht einem rein linearem Zeitablauf entspricht. Die Betreiber von UIS sprechen von diesen Projekten auch als Generationenaufgabe (Mayer-Föll et al. 1997), da es sich um Systeme handelt, die kontinuierlich weiterentwickelt werden müssen. Dies trifft im Besonderen auch auf web-basierte UIS für die Öffentlichkeit zu, da die Nutzer von Umweltinformationen im Internet hohe Anforderungen an die Aktualität der Informationen stellen (Haklay 2002). Generell kann ein nutzerorientiertes Informationssystem sein Ziel nur erreichen, wenn es konstant an die veränderten Anforderungen durch die Nutzer angepasst wird. Die Entwicklung eines web-basierten UIS für die Öffentlichkeit kann also nicht nach einmaligem Durchlauf des Vorgehensmodells als abgeschlossen betrachtet werden, sondern die Schritte der Implementierungsphase sollten in einem zyklischen Prozess, dem evolutionären Prototyping, während der gesamten Laufzeit des UIS wiederholt werden. Auf das „evolutionäre Prototyping“, eine moderne Ablaufstrategie aus der Software-Entwicklung (Kutsche/Röttgers 1999, Sander/Scheer 1996), wird im Rahmen der Beschreibung der Implementierungsphase noch genauer eingegangen.

Im Vorgehensmodell für web-basierte UIS für die Öffentlichkeit sind ebenfalls die Hauptarbeitsschritte der verschiedenen Fachdisziplinen abgebildet. Die mit diesen Phasen verbundenen Entwicklungsschritte sollen in den folgenden Abschnitten der Arbeit genauer beschrieben werden.

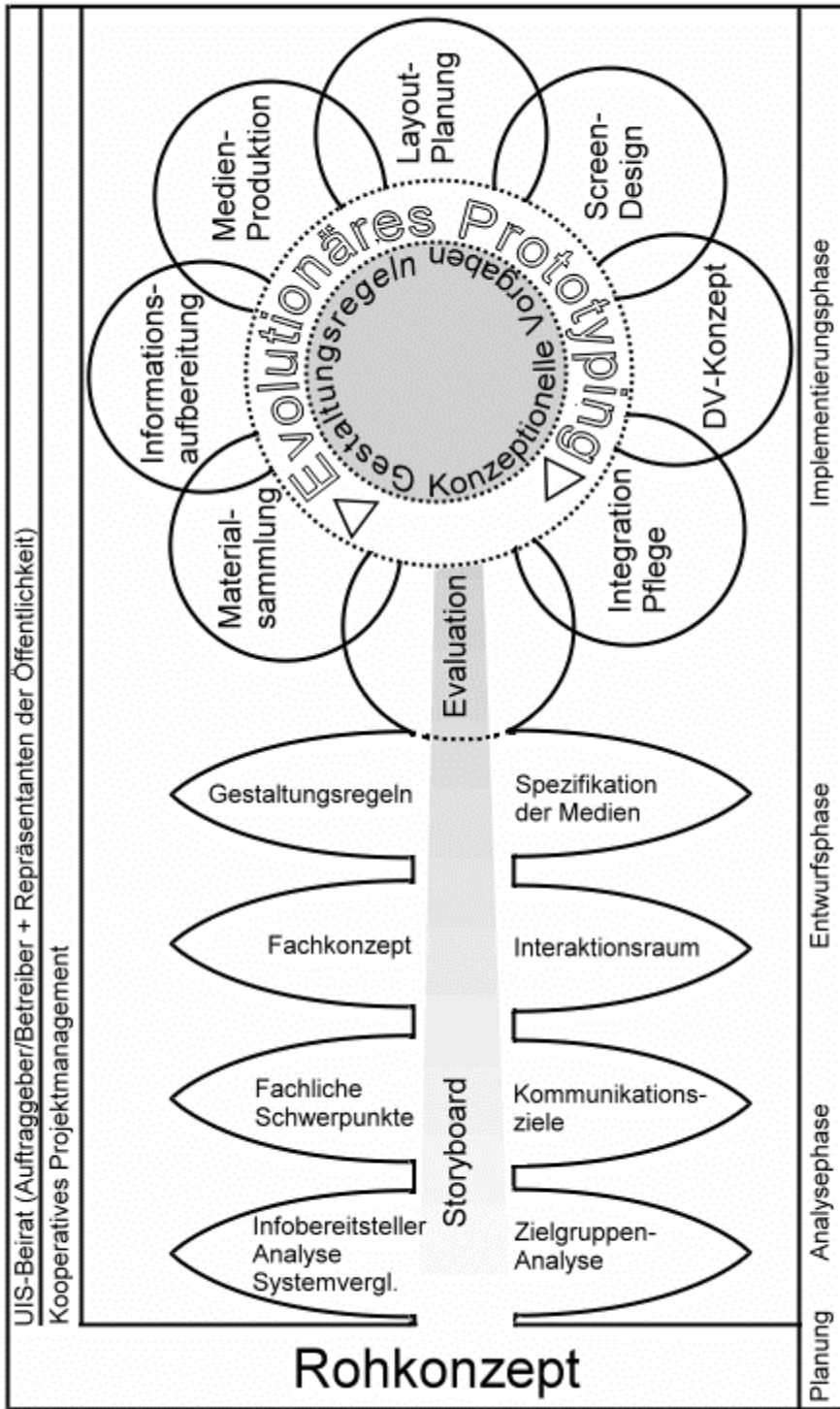


Abbildung 5 - Vorgehensmodell (Webuis officinalis)

3.3 Planungsphase

3.3.1 Rohkonzept

Zu Beginn der Entwicklung eines web-basierten UIS für die Öffentlichkeit sollten alle an dem Projekt beteiligten Gruppen zusammen kommen, um den groben Rahmen für das System abzustecken (Sander/Scheer 1996). Neben dem Projektmanagement und dem UIS-Auftraggeber bzw. -Betreiber ist auch die Teilnahme der anderen im UIS-Beirat vertretenen Gruppen sowie aller Fachdisziplinen (soweit diese schon rekrutiert sind) sinnvoll. Ergebnis dieser Sitzung ist ein Rohkonzept, auf dessen Grundlage die Interdisziplinäre Projektgruppe die Entwicklung des UIS durchführen kann (Sander/Scheer 1996, Roggendorf et al. 1995). Dabei müssen im Besonderen die Anforderungen des Auftraggebers festgehalten werden, nach Möglichkeit aber auch schon Vorstellungen verschiedener Repräsentanten der Öffentlichkeit Berücksichtigung finden. Im Rohkonzept werden die grundlegenden Ziele für das UIS für die Öffentlichkeit festgehalten und die fachlichen Inhalte grob umrissen (Sander/Scheer 1996, Roggendorf et al. 1995). Gerade im Fall der UIS kann auch ein geographischer Raum angegeben werden, auf den sich das System bezieht. Darüber hinaus sind Angaben zum Umfang, Laufzeit und Etatrahmen für das Projekt sinnvoll (Rathjen 1999). Auch Aussagen zur technischen Konzeption (Software, Hardware, Standort Infrastruktur) und zur Aufgabenverteilung fließen mit in das Rohkonzept ein.

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Erste Ideen zur Erstellung des Systems und seiner Ausrichtung wurden schon 1998 im Rahmen der Vorbereitungen zu einem „Tag des Bodens“ gesammelt. Dies fand unter Beteiligung von Vertretern aus der Politik und der Umweltverwaltungen, sowie Fachleuten aus Ingenieurbüros statt. In einem Konzeptpapier der LfU (Kühl 2001) wurden maßgebliche Ziele und Inhaltsbereiche dokumentiert. Als primäre Zielgruppe wurde die Öffentlichkeit gewählt. Dieser soll die Bedeutung des Bodens als Lebensgrundlage für Mensch, Tier und Pflanze durch die Darstellung der Eigenschaften und Funktionen verdeutlicht werden. Vor allem soll der Öffentlichkeit die Vielfalt der Böden des Landes Baden-Württemberg anhand von Karten, Bildern, Texten und Graphiken verdeutlicht werden. Weitere Schwerpunkte sind vorgesehen in den thematischen Bereichen: Schutz wertvoller Böden, Verminderung von schädlichen Stoffeinträgen sowie Verbesserung des Wissens über Bodenzustand und Wirkungszusammenhängen.

3.3.2 Storyboard

Das Storyboard repräsentiert entsprechend seiner zentralen Position im Vorgehensmodell einen weiteren Meilenstein für die Konzeption multimedialer Informationssysteme. Es dient dem Projektmanagement als zentrales Instrument, das einen Überblick über das Gesamtprojekt sowie die Beiträge der einzelnen Fachdisziplinen bietet (Sander/Scheer 1996, Mallon 1995). Der Begriff des Storyboards wurde aus dem Bereich des Film und Fernsehens auf die Multimediabranche übertragen und stellt hier eine umfassende Dokumentation aller Rahmenbedingungen der für die Entwicklung des Systems relevanten Komponenten dar (Mallon 1995, Orr et al. 1993). Die Entwicklung des Storyboards ist in der Regel ein evolutionärer Prozess, bei dem zunächst in einem „Grob-Storyboard“ alle zentralen konzeptionellen Fundamente fixiert werden (Sander/Scheer 1996). Hierbei sind die fachlichen Ziele sowie die medien- und umweltdidaktischen bzw. psychologischen Konzepte ebenso von Bedeutung wie die Gestaltungsregeln, die sich daraus ergeben. Im Verlauf der Entwurfsphase wird das Storyboard kontinuierlich mit Details zum „Fein-Storyboard“ ergänzt (Sander/Scheer 1996). In diesem sind schließlich durch alle Fachdisziplinen Details zu den einzelnen Medienbausteinen dokumentiert.

Für das Projektmanagement ist das Storyboard eine wichtige Stütze bei der Koordination und auch dem Qualitätsmanagement, da es eine Abschätzung über Umfang, Vollständigkeit und Verknüpfung der Komponenten erlaubt. Es ist jedoch auch für den Verlauf des gesamten Projektes von entscheidendem Vorteil, da es eine zentrale Referenz darstellt, welche von allen an der Entwicklung und Pflege des UIS Beteiligten inklusive dem UIS-Beirat jeder Zeit eingesehen werden kann. Es leistet daher einen entscheidenden Beitrag zur Vereinfachung der Kommunikation zwischen den beteiligten Disziplinen. Darüber hinaus dient es als zentrale Vorgabe für die Implementierung. Schließlich lässt sich mit diesem Instrument auch die Dokumentation des UIS Projektes verbessern und vereinfachen (Mallon 1995).

3.4 Analysephase

3.4.1 Zielgruppenanalyse

Es herrscht weitgehender Konsens in der Literatur, dass als einer der ersten Schritte bei der Entwicklung eines Webprojektes schon in der Analysephase die Bedürfnisse der Zielgruppen näher untersucht werden müssen (Rathjen 1999, Loomis 1997, Haklay 2001). Dies wird gerade auch für die Entwicklung von UIS für die Öffentlichkeit gefordert, da bisherige Systeme stark Anbieter orientiert waren (Fürst et al. 1994a). Folglich ist einer der ersten Schritte des Vorgehensmodells eine Zielgruppenanalyse, die maßgeblich Regeln der Medien- und Umweltdidaktik sowie der Medien-Psychologie berücksichtigen sollte.

Wie der Name der hier diskutierten Systeme verrät, ist die generelle Zielgruppe schon als „die Öffentlichkeit“ vordefiniert. Jedoch ist es ebenso offensichtlich, dass die Öffentlichkeit eine sehr umfassende und heterogene Zielgruppe ist, für die sich kaum einheitliche Bedürfnisse und Anforderungen bestimmen lassen. Wie bei vielen web-basierten Systemen dreht es sich besonders in diesem Fall um eine große Anzahl von potentiellen Nutzern, welche gleichzeitig über sehr viele Orte verteilt sein können. Zusätzlich können sich die Nutzergruppen stark unterscheiden: zum Beispiel bezüglich ihrer demographischen Daten oder ihrer Verhaltensweisen (Rathjen 1999). Wie bereits im einleitenden Teil der Arbeit dargelegt, ist gerade der Erfolg web-basierter UIS für die Öffentlichkeit unter anderem von einer zielgruppengerechten Aufbereitung und Präsentation der Inhalte abhängig. Dies erfordert ein gutes Verständnis der Entwickler für die Anforderungen der Öffentlichkeit an Umweltinformationssysteme und macht eine differenzierte Zielgruppenorientierung unerlässlich (Kleinhüchelkotten 1999, Loomis 1997). Das bedeutet, dass eine weitere Aufgliederung der Gesamtzielgruppe „Öffentlichkeit“ in weitere Unterzielgruppen notwendig ist. Auch wenn das ultimative Ziel die Möglichkeit der Personalisierung des Systems zu einem maßgeschneiderten Umweltinformationsangebot für den Einzelnen ist (Isenmann/Warkotsch 1999), so müssen zumindest verschiedene Basisprofile identifiziert werden.

Im Bereich der Umweltkommunikation erfolgt die Identifikation häufig noch sehr undifferenziert nach dem „Gießkannen-Prinzip“ oder im besten Fall nach klassischen Ansätzen basierend auf sozio-demographischen Faktoren wie Alter, Geschlecht, Sprache, Einkommen und Bildungsstand. Obwohl es sich dabei um wichtige Aspekte für die zielgruppenorientierte Aufbereitung von Umweltthemen handelt, wird diese Einteilung allgemein als nicht mehr angemessen angesehen (Kleinhüchelkotten 1999,

Ilsenmann/Warkotsch 1999). In der heutigen Informationsgesellschaft sollten, in Anlehnung an das Lebensstil-Konzept der Werbebranche, einmal Informations- und Kommunikationsgewohnheiten sowie gruppenspezifische Formen der Alltagsorganisation und -gestaltung berücksichtigt werden (Kleinhüchelkotten 1999). Bei der Vermittlung umweltrelevanter Themen müssen vor allem die Motivation und die Vorkenntnisse der potentiellen Nutzer in Betracht gezogen werden.

Unterzielgruppen

Im folgenden wird ein Ansatz zur Identifikation weiterer Unterzielgruppen innerhalb der Öffentlichkeit vorgestellt. Es handelt sich um ein stufenweises Vorgehen, bei dem man durch eine zunehmend detailliertere Kategorisierung zu Gruppierungen gelangt, deren Mitglieder bezogen auf spezifische Anforderungen an das UIS eine möglichst große Übereinstimmung aufweisen. In der Literatur wird auf die Motivation für den Erwerb von Umweltinformationen und damit dem grundlegenden Interesse an UIS als wichtige zu beachtende Größe hingewiesen (Loomis 1997, Haklay 2002). In einer ersten Stufe wird daher eine Grobgliederung der Öffentlichkeit nach dem Kriterium der Nutzung der Information in drei „Informationsgruppen“ vorgenommen (vgl. Tabelle 1 S. 56). Hierbei wird zwischen Informationsvermittlern, Entscheidungsträgern und Informationsendnutzer unterschieden. Die Mitglieder dieser jeweiligen Gruppierungen erwerben Informationen, um sie für ähnliche Zwecke einzusetzen. Die Gruppe der *Informationsvermittler* nutzt Umweltinformationen, um sie mehr oder weniger gezielt an ihre Klientel weiterzugeben. Aufgrund der Tatsache, dass sie als Multiplikatoren für die angebotenen Informationen wirken können, nehmen sie eine Schlüsselstellung ein. Hutter und Link (2001) sowie Haklay (2002) weisen besonders auf ihr Potential hin, den Empfängerkreis für Umweltinformationen erheblich zu erweitern und gleichzeitig neue Nutzer für das System zu werben. Damit können sie einen wichtigen Beitrag zur Integration von Umweltbelangen in den Themenkreis der gesellschaftlichen Diskussion leisten. Dies betrifft wiederum auch die nächste Gruppe: die *Entscheidungsträger*. Für sie stellen Umweltinformationen eine wichtige Grundlage dar, die sie für die Ausübung ihrer Funktion, Entscheidungen für Bürger, Mitarbeiter oder Mitglieder zu treffen, benötigen. Diese Gruppierung gehört häufig auch zu den Hauptzielgruppen von bestehenden UIS, die nicht spezifisch auf die Öffentlichkeit ausgerichtet sind. Jedoch hat sich gezeigt, dass bisher auf Ebene der Entscheidungsträger UIS nur verhalten genutzt werden. Häufig liegen die Informationen in einer für Nichtfachleute zu komplexen Form vor, so dass sie in der gebotenen Zeit nicht effektiv von Vertretern dieser Gruppe eingesetzt werden können (Roggendorf et al. 1995). Eine

zielgruppengerechtere Präsentation ist also auch für Entscheidungsträger notwendig, und da es sich meist um Entscheidungen handelt, welche die Öffentlichkeit betreffen, sollten sie auch in einem solchen System berücksichtigt werden. Die Gruppe der *Informationseindnutzer* umfasst schließlich die Nutzergruppen, welche die Umweltinformationen direkt für ihre eigenen Belange nutzen und sicherlich die umfassendste Gruppierung darstellen.

Die zweite Stufe der Gliederung teilt die Informationsgruppen weiter in Nutzergruppen auf und durch eine weitere Stufe der Kategorisierung lassen sich innerhalb der Nutzergruppen verschiedene Nutzertypen definieren (vgl. Tabelle 1 S. 56). Dabei lassen sich die Informationsvermittler weiter untergliedern in *Interessengruppen / Vereine, Lehrkräfte* (Beispiel für Nutzertypen: Lehrer an Schulen und Hochschulen) und *Medien*. Die Gruppierung der Entscheidungsträger wird weiter aufgeteilt in *Politiker* (Beispiel für Nutzertypen: Kommunalpolitiker, Landespolitiker), *lokale und internationale Verbände*. Die Informationseindnutzer können nach diesem Vorschlag weiter unterteilt werden in *Aktive Bürger* (Beispiel für Nutzertypen: Bürger mit generellem Interesse in Umweltthemen oder projektspezifischem Interesse), *Anwohner, Touristen, Fachleute*. Keine der definierten Gruppierungen wird vollkommen einheitlich bezüglich ihrer Anforderungen an das System sein und die optimale Lösung, um möglichst vielen Ansprüchen zu genügen, ist ein personalisierter Zugang zu web-basierten UIS (Haklay 2002).

Ein weiteres Kriterium für die Identifikation von Unterzielgruppen ist bei web-basierten UIS für die Öffentlichkeit häufig durch den räumlichen Bezug des Systems gegeben, da Informationen primär für die Mitglieder der definierten Gruppierungen aufbereitet werden, die sich für den repräsentierten geographischen Raum interessieren.

Bei dieser stufenweisen Kategorisierung handelt es sich um einen möglichen Ansatz, der sich sicherlich noch um weitere Kategorien ergänzen lässt. Ebenfalls ist natürlich eine noch weitere Aufgliederung denkbar, allerdings sollte dabei beachtet werden, in wie weit es sinnvoll und durchführbar ist, für diese Gruppierungen ein spezifisches Angebot zu generieren ohne einer Personalisierung vorzugreifen. Im Rahmen dieser Arbeit werden die weiteren Schritte exemplarisch für die Ebene der Nutzergruppen dargestellt.

Tabelle 1 - Kategorisierung Unterzielgruppen

Informationsgruppen	Nutzergruppen	Nutzertypen
Informationsvermittler		
	Interessensgruppen / Vereine	öffentlich nur Mitglieder
	Lehrkräfte	Schulen Fachhoch- / Hochschulen Volkshochschulen Umweltakademien
	Medien	Elektronische Medien Print-Medien
Entscheidungsträger		
	Politiker	Kommunale Ebene Landes-Ebene
	Interessensgruppen / NGOs	Lokale Interessen Globale u. nationale Interessen
Informationsendnutzer		
	Aktiver Bürger	Allgemeines Interesse Projekt / Objektspezifisches Interesse
	Anwohner	Allgemeines Interesse Planungsprojekt spezifisches Interesse
	Touristen	Gezielter Besuch Zufälliger Besuch
	Fachleute	Verwaltung / Behörden fachfremde Wissenschaftler Umweltberufe

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Im Rahmen der Entwicklung für das Modellobjekt Weingartener Moor wurde basierend auf dem beschriebenen, stufenweisen Vorgehen eine Identifikation der Nutzergruppen durchgeführt. Der in Tabelle 1 beschriebenen Kategorisierung in Informationsgruppen und Nutzergruppen entsprechend wurden Repräsentanten der Informationsendnutzer in Form von aktiven Bürgern, Anwohnern und Fachleuten ausgewählt und befragt. Ebenso wurden Vertreter für die Entscheidungsträger aus der Gemeindeverwaltung und der Umweltverwaltung sowie Vertreter von lokalen und regionalen Verbänden,

Lehrkräften und Medien (Informationsvermittler) angesprochen. Dabei wurden die folgenden Methoden angewandt:

- Internetrecherche (Internetseiten der Gemeinde, lokale Verbände etc.)
- Gespräche mit Ortskundigen
- Besuch von Informationsveranstaltungen zum Weingartener Moor

Die Tabelle (Informationspartner) im Anhang gibt einen Eindruck über diese Liste der Nutzergruppen und den ausgewählten Repräsentanten.

Nutzerbefragung

Nach der Klassifikation der Unterzielgruppen in Nutzergruppen ist es erforderlich, ein Nutzerprofil für die jeweilige Gruppierung zu erstellen (vgl. Tabelle 2, S. 59). Basierend auf einem solchen Profil lassen sich die entsprechenden Anforderungen an das System ableiten, damit die Präsentation der Inhalte optimal auf diese Nutzer zugeschnitten werden kann (Johansen et al. 2001, Kutsche/Röttgers 1999, Fürst et al. 1994a). Während die beschriebenen Schritte basierend auf der Erfahrung der Fachdisziplinen und gemäß der theoretischen Grundsätze durchgeführt werden, müssen bei der Aufstellung der Nutzerprofile die Nutzer auch tatsächlich beteiligt werden. Die Einbeziehung der Nutzer im Zuge einer Befragung dient nicht nur als essentielle Informationsquelle, sondern ist auch von großer Bedeutung für die Akzeptanz des Systems (Röttgers/Günther 1998). Im Rahmen der Nutzerbefragung werden die Charakteristika, Interessen und Ansprüche der Nutzer an das System ermittelt (Rathjen 1999, Haklay 2002). Hierzu können verschiedene Methoden eingesetzt werden. Dazu gehören klassische Hilfsmittel für die Befragung, wie Interviews und per Post versandte Fragebögen (Rathjen 1999), jedoch bietet es sich gerade im Rahmen der Entwicklung von web-basierten UIS an, eine Online-Umfrage durchzuführen (Haklay 2002). Dabei sollte beachtet werden, dass jede Methode ihre Vor- und Nachteile mit sich bringt, die natürlich auch bei der Interpretation der Ergebnisse in Betracht gezogen werden müssen. Zum Beispiel werden bei einer Online-Umfrage alle Mitglieder der Nutzergruppe, die nicht über einen Zugang zum Internet verfügen, bewusst ausgeschlossen, und es muss damit gerechnet werden, dass primär Personen mit relativ fortgeschrittenen Kenntnissen in der Nutzung des Internets teilnehmen (Haklay 2002). Ebenso kann die verwendete Fragetechnik, zum Beispiel der Einsatz von Fragen mit freien oder mit gebundenen Antworten, Einfluss auf das Ergebnis nehmen (Lern-line nrw 2002).

Mit Hilfe einer solchen Befragung sollten eine Reihe von Aspekte für die Erstellung eines Nutzergruppenprofils erfasst werden. Eine detaillierte Darstellung findet sich in der Tabelle über das allgemeine Nutzerprofil (vgl. Tabelle 2 S. 59). Zusätzlich sind Kenntnisse über die technischen Voraussetzungen der Nutzer von Bedeutung (Haklay 2002). Dabei spielt die Vertrautheit im Umgang mit dem Internet sowie dem Computer an sich genauso eine Rolle für die spätere technische Implementierung und das Design, wie die Zugangsmöglichkeiten und die Gewohnheiten bei der Internetnutzung (Haklay 2002, Thissen 1995). Sie vermitteln dem Entwickler einen Eindruck von der Weltanschauung der Nutzer und damit ihrer Perspektiven und Interessen wie auch ihrer Vorkenntnisse in Bezug auf das inhaltliche Rohkonzept sowie Einstellung und Motivation für die Nutzung des Systems. Wie sich noch zeigen wird, fließen diese Angaben mit in die Gestaltung des Interaktionsraums ein (Kerres 1999). Fragen zu den demographischen Charakteristika und dem sozialen Milieu sollten ebenfalls von den Nutzern beantwortet werden (Haklay 2002, Kleinhüchelkotten 1999, Johansen et al 2001.). Hierzu gehören Daten zur Altersgruppe, sozioökonomische Lebensbedingungen, Bildungsstand und der persönlichen Zuordnung zu einem sozialen Milieu. Von großer Bedeutung sind schließlich Aussagen der Nutzer zu ihren Informations- und Kommunikationsgewohnheiten, wie zum Beispiel Vorlieben für Textbausteine oder Bilder sowie dem Schwierigkeitsgrad von Texten und der Verwendung von Multimedia-Programmen (Haklay 2002, Kleinhüchelkotten 1999).

Die Ergebnisse der Nutzerbefragung stellen in Form der Nutzerprofile oder Nutzerszenarien (vgl. Tabelle 2 S. 59) zentrale Ergebnisse der Zielgruppenanalyse dar. Im Rahmen der Analyse müssen aus den Ergebnissen Richtlinien für die Entwicklung abgeleitet werden. Diese können zum Beispiel in einer Art Anforderungsprofil fixiert werden. Ein solches Anforderungsprofil ist Nutzergruppen spezifisch und wird als zentrale Komponente des Storyboards im Zuge der weiteren Arbeitsschritte im Vorgehensmodell immer weiter ergänzt (vgl. Tabelle 3 S. 60). Im Anhang zu dieser Arbeit wird ein Beispiel für ein Nutzerprofil und das daraus im Zuge der Entwicklung der konzeptionellen Vorgaben erstellte Anforderungsmodell vorgestellt (siehe Nutzerprofil im Anhang).

Tabelle 2 - Allgemeines Nutzerprofil

Allgemeines Nutzerprofil		
Technische Voraussetzungen		
Computerkenntnisse		Speziell die Vertrautheit mit Internetbrowsern und Multimediaprogrammen, Bedienung verschiedener Navigationsstrukturen sowie verschiedener Medientypen (Audio, Video, Flash etc.)
Internetzugangsmöglichkeit		Regelmäßig / Unregelmäßig; Von zu Hause / Büro / Internetcafé; Infrastruktur (Modem / Netzwerk); Kosten
Internetnutzungsmuster		Welche Informationen werden über das Internet bezogen (Tagesnachrichten, Kultur, Umweltinformationen, Produktinformationen); Vertrauen in Internet als Informationsquelle; Wie werden Informationen recherchiert (gezielt, zufällig)? Verweilzeit auf Webseiten; Umgang mit Benutzerführung
Wahrnehmungs- u. Lempsychologische Voraussetzungen		
Weltanschauung / Perspektive		Umweltbewusstsein; Vorstellung von Natur; Wertigkeit von / Einstellung zur lokalen und regionalen Natur; Heimatgefühl; soziales Milieu
Vorkenntnisse	Theoretisch	Naturwissenschaftliche Kenntnisse (Bodenkunde, Geologie, Ökologische Zusammenhänge, Geographie / Kartenlesen); kulturhistorische Kenntnisse (Landschaftsgeschichte, Landwirtschaftliche Nutzung, Kultur);
	Praktisch	Persönliche Erfahrungen in Natur u. Landschaft (speziell Ortskenntnis, Umweltprobleme, Schutzobjekte)
Motivation	Intrinsische (Eigenes Interesse an Information)	Fachliches Interesse; Landschaftsschutz allgemein; Freizeitgestaltung / Erholung; Ressourcenschutz; Ästhetik; Sorge um Gesundheit (persönliche, Familie); Nachhaltige Entwicklung; Allgemeinbildung, Verbindung mit Hobby

	Extrinsische (Indirektes Interesse an Information)	Gesetzlicher Auftrag, Basis für Entscheidungen (politisch, planerisch, beruflich); Not In MyBackYard Mentalität; Informationsgrundlage um Vorhaben zu verhindern; Grundlage für Weitervermittlung von Infos (Medien, Lehrkräfte, Tourismus, Interessensverbände); Informationsgrundlage für Ausbildung (Schule, Beruf);
Sozio-demographische Charakteristika		
	Altersgruppen	Kinder, Jugendliche, Erwachsene, Senioren
	Soziale Milieus	Life-Style Milieus, Erlebnis-Milieus
Informationsbedarf und -nutzung		
	Zugangswege zu Information	Auf welchem Weg / Sicht bekommt der Nutzer am besten Zugang zu den Informationen
	Zeitaufwand / Wahrnehmungsvermögen	allgemein verständlich - wissenschaftlich

Tabelle 3 - Allgemeines Anforderungsprofil

Allgemeines Anforderungsprofil	
Technische Randbedingungen	
	Kompatibilität mit unterschiedlichen Internet-Browsern
	Erforderte Plug-Ins für Multimediaanwendungen (auto-install?)
	Kompatibilität mit unterschiedlichen Auflösungen - Skalierbarkeit
	Zugang über Modem-Verbindungen - Datenmengen u. Ladezeiten
	Zugang und Benutzbarkeit für Nutzer mit Behinderungen ermöglichen
Öffentlichkeitsarbeit / Publikation	
	Suchmaschinen - Metadateneinträge
	Werbekampagnen (Internet, Email, Broschüren, Zeitschriften, Rundfunk)
	Tagungen, Konferenzen
	Evaluation / Nutzer-Feedback
	Kooperationen
Materialsammlung	
	Relevante Inhalte (interne, externe)
	Informationsquellen Katalog / Datenbank
	Kontakte / Kooperationen / Urheberrechte
Inhaltsaufbereitung	

	Didaktische Konzepte
	Detailtiefe
	Schwierigkeitslevel der Textbausteine
	Aktualität /Pflege
Spezifikation der Medien	
	Definition der Medienbausteine
	Gezielter Einsatz von Medien
	Sinnvolle Kombination von Medien
Gestaltungsregeln	
	Logik der Benutzerführung
	Layout Konzept
	Graphische Detaillierung

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Für die Ausarbeitung des Modell-Landschaftsobjektes Weingartener Moor wurde eine Befragung von potentiellen Nutzern in der zugehörigen Gemeinde Weingarten (Baden) durchgeführt.

Die Untersuchung wurde mit Hilfe eines Fragebogens (siehe Fragebogen im Anhang) mit gebundenen Antworten durchgeführt, der mit den ausgewählten Repräsentanten (sofern sie sich in einem telefonischen Vorabgespräch dazu bereit erklärten) gemeinsam während eines persönlichen Gesprächs ausgefüllt oder ihnen per Post zugeschickt wurde. Die Interview Methode, die in den meisten Fällen angewandt wurde, hat sich allerdings als relativ zeitaufwändig erwiesen. Aus diesem Grund konnte im Rahmen der Arbeit nur eine geringe Anzahl von Personen befragt werden. Vorteile der Methode liegen jedoch in einer sehr hohen Resonanz, einer vereinfachten Kommunikation der Rahmenbedingungen bzw. Ziele und damit auch ein größeres Interesse und eine Identifikation der Befragten mit Entwicklung des Systems. Auf Grund des geringen Stichprobenumfangs von 13 Personen wurde eine statistische Auswertung der Fragen nicht als sinnvoll erachtet, sondern es können hier nur einige Tendenzen beschrieben werden.

Technische Voraussetzungen: Die meisten der Repräsentanten haben am Arbeitsplatz Zugang zum Internet. Unter den älteren Befragten, die keinen Zugang am Arbeitsplatz haben, hatten nur wenige überhaupt Erfahrung in der Benutzung des Internets. Ist ein Zugang zum Internet gegeben, so erlaubt die technische Ausstattung in der Regel auch die Nutzung komplexer Webangebote inklusive multimedialer Elemente. Die Verwendung von Internet Browsern scheint sich auf die Produkte der

beiden gängigsten Hersteller (Microsoft und Netscape) zu beschränken. Zum Einsatz von Plug-Ins für Multimediaanwendungen konnten die meisten keine Angaben machen.

Die Ergebnisse dieses Teils der Befragung deuten darauf hin, dass bei vielen der durch den Themenpark Boden anzusprechenden Nutzergruppen die technischen Voraussetzungen für die Nutzung eines komplexen web-basierten UIS über das Internet gegeben sind. Das Angebot sollte auf die Browser von Netscape und Microsoft abgestimmt werden und die Basisinformationen auch ohne die Verwendung von Plug-ins beziehbar bzw. deren Installation möglichst einfach für den Nutzer sein.

Nutzung des Internets zur Information über die Umwelt: Wenn Repräsentanten das Internet nutzen, dann verwenden sie es in den meisten Fällen auch dazu, um sich über Umweltthemen zu informieren. Bei der Suche nach Umweltinformationen im Internet stützt sich die Mehrzahl der Befragten auf Suchmaschinen und Verweise auf Internetangebote in anderen Medien. Als sonstige Quellen für Informationen zur Umwelt wurden hauptsächlich die Print-Medien in Form von Zeitungen und Fachliteratur genannt.

Daraus lässt sich schließen, dass ein grundlegendes Interesse an web-basierten UIS für die Öffentlichkeit besteht. Um diese Angebote auch auffindbar zu machen, sollte der Eintrag in gängige Suchmaschinen und die Kooperation mit anderen Medien zur Verlinkung von Angeboten angestrebt werden. Die Großzahl der Repräsentanten hat angegeben, die gefundenen Umweltinformationen hauptsächlich für berufliche Zwecke oder im Rahmen der Freizeitplanung einzusetzen. Diese Interessenschwerpunkte sollten auch bei der Gestaltung des Systems berücksichtigt werden.

Regionaler Bezug der Umweltinformationen: Für die meisten der Befragten haben regionale Umweltthemen einen hohen Stellenwert und sie interessieren sich auch für web-basierte Informationsangebote zu diesen Themen. Dies zeigt, dass in einem System wie dem Themenpark Boden der regionale Bezug von zentraler Bedeutung ist, um den Anforderungen der Nutzer zu genügen. Themen, die in diesem Zusammenhang als besonders interessant ausgewählt wurden, sind: Tiere und Pflanzen, konkrete Landschaftsobjekte sowie Natur- und Kulturgeschichte. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Nutzer sich mehr an für sie vertraute und konkret erfahrbare Themen orientieren, die ihnen einen mehr gesamtheitlichen Eindruck von ihrer Umwelt vermitteln. Damit wird die Relevanz der Vorkenntnisse der Nutzer bestätigt und es lässt sich vermuten, dass viele Nutzer sich weniger für klassisch

sektoral getrennte Darstellungen einzelner Umweltmedien interessieren werden, sondern diese mit in den Kontext für den Betrachter erfahrbarer Elemente der Umwelt eingebettet und verknüpft werden müssen.

Informationen zum Modellobjekt Weingartener Moor: Bei dieser Befragung wurden hauptsächlich Personen ausgewählt, die einen gewissen Bezug zum Weingartener Moor auf Grund ihrer beruflichen Tätigkeit oder ihres privaten Engagements haben. Insofern ist es nicht überraschend, dass viele einen guten bis sehr guten Kenntnisstand in Bezug auf das Weingartener Moor, aber auch Moore allgemein, besitzen. Für diese Nutzergruppe können also auch fortgeschrittenere Themen und Zusammenhänge in Bezug auf das Weingartener Moor angeboten werden. Bezüglich der Interessenschwerpunkte zu Umweltthemen bestätigt sich auch auf das Weingartener Moor bezogen, dass die Nutzer für sie konkret erfahrbare und vertraute Themen, die einen konkreten Bezug zu ihrem Leben haben, bevorzugen. Dazu gehört auch die Beschreibung der Gefährdung und des Schutzes des Landschaftsobjektes, in die der Bodenschutz als wichtige Komponente mit eingebunden werden muss.

Im Zusammenhang mit einem web-basierten UIS für die Öffentlichkeit wünschen sich die Repräsentanten auch Angaben zu Kontaktmöglichkeiten aus den Bereichen der öffentlichen Verwaltung und der Naturschutz Verbände. Hier ist es also wichtig, rechtzeitig Kontakte zu knüpfen und gegebenenfalls Kooperationen einzugehen.

Informationsaufbereitung und Gestaltung: Die Befragung hat gezeigt, dass bei den meisten Repräsentanten in Bezug auf die Detailtiefe der Informationen die gesamte Bandbreite von „allgemein verständlich“ bis zu „möglichst detailliert“ je nach Thema gewünscht ist. Dies spricht für die Entwicklung eines Systems, welches es erlaubt, die Informationstiefe sowie den Schwierigkeitsgrad der Texte stufenweise nach eigenen Bedürfnissen zu erhöhen. Im Einklang mit dem häufig genannten beruflichen Interesse an den Umweltinformationen steht der Wunsch auf Beschränkung auf eine eher sachlich, einfache Darstellung in Form von Text, Foto und Karten der Themen im Internet. Als interaktives Element wünschen sich die Befragten einhellig die Verfügbarkeit von Kontaktmöglichkeiten mit den UIS-Betreibern. Vereinzelt wird auch ein personalisierter Zugang zu den Umweltinformationen gewünscht, wobei davon auszugehen ist, dass viele der Befragten bisher noch keine Möglichkeit hatten, das Potential des Internets als Kommunikationsplattform umfassender zu ergreifen.

3.4.2 Analyse der Informationsbereitsteller

Neben der notwendigen frühen Beteiligung der potentiellen Nutzer des Systems gehört auch die Analyse der Informationsbereitsteller und der bestehenden UIS zu den wichtigen Schritten der Analysephase. Hierbei sollten vor allem Organisation, Datenstruktur und -bestand sowie Informations- und Kommunikationswege und damit auch soziale Strukturen des UIS-Betreibers, der den Basisbestand an Inhalten stellen wird, untersucht werden (Roggendorf et al. 1995, Kutsche/Röttgers 1999, Johansen et al. 2001). In diesem Fall ist das Projektmanagement im Besonderen auf die Zusammenarbeit mit den Inhaltsexperten und Projektpartnern aus den verantwortlichen Organisationen angewiesen. Als Hilfsmittel können zum Beispiel Analysen bestehender Dokumentationen zu UIS und ihrer Datenverwaltung durchgeführt oder auch die Ergebnisse direkter Befragung von Mitarbeitern des UIS-Betreibers im Rahmen von Workshops, Interviews oder Fragebogenaktionen genutzt werden (Roggendorf et al. 1995). Zusätzlich ist es wichtig, über den UIS-Betreiber hinaus mögliche Informationsbereitsteller zu identifizieren, die wichtige inhaltliche oder auch technische Beiträge zu dem web-basierten UIS für die Öffentlichkeit leisten können und diese, in Abstimmung mit dem UIS-Beirat, durch verschiedene Formen der Kooperation mit in die Entwicklung einzubinden.

Auch die Auswertung dieser Analysen wird als ein Baustein dem Grob-Storyboard hinzugefügt. Damit verbunden gilt die Empfehlung, dass es kein ausgesprochenes Ziel eines solchen Projektes sein kann, alle Komponenten komplett neu zu entwickeln. Vielmehr ist gerade eine Stärke web-basierter UIS für die Öffentlichkeit, dass man bereits bestehende Strukturen und Informationsbestände mit einbinden bzw. weiterzuentwickeln kann (Kutsche/Röttgers 1999).

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Im Rahmen des Fallbeispiels wurde eine Analyse der Informationsbereitsteller durchgeführt. Dabei konzentrierte sich die Untersuchung auf vom UIS Betreiber unabhängige Informationsbereitsteller, die mit Bezug auf das Modellobjekt Weingartener Moor potentiell wichtige inhaltliche Beiträge zum Themenpark Boden leisten können. Nach dem Paradigma, dass Nutzer von Informationen auch Bereitsteller von Informationen sein können, wurden hier die gleichen Nutzergruppen untersucht wie im Fall der Nutzerbefragung. Eine entsprechende Fragebogenaktion wurde aus Zeitgründen mit der schon beschriebenen Untersuchung gekoppelt. Die Angaben zu den identifizierten Informationsbereitstellern wurden zur besseren

Verwaltung und dem späteren Einsatz bei der Materialsammlung in einer Datenbank gespeichert.

Mögliche Kooperationen: In den meisten Fällen werden die relevanten Informationen noch nicht im Internet präsentiert. Somit sind konkrete Kooperationen in Form der Verlinkung oder Koordinierung von Webangeboten noch nicht möglich. Die befragten Gruppen bzw. Individuen zeigten sich jedoch weitgehend dazu bereit, ihre Informationen für die Verwendung im Themenpark Boden zur Verfügung zu stellen, sofern sie vor der Veröffentlichung die Möglichkeit zu einer Revision erhalten. Ein wichtiges Kriterium war für viele der befragten Repräsentanten, dass sie die Inhalte des web-basierten UIS auch für ihre eigenen Aktivitäten wie Vorträge oder Unterrichtsreihen nutzen dürfen.

Schon durch diese sehr begrenzte Umfrage wurde erkennbar, dass sich durch die Identifikation von weiteren Informationsbereitstellern und deren frühe Beteiligung an der Entwicklung wichtige Kooperationen und inhaltliche Erweiterungen des Systems ergeben können. Gleichzeitig wurde jedoch im Zuge der Umfrage auch deutlich, dass viele Gruppen im Umweltbereich weitgehend auf ehrenamtlichem Engagement basieren und generell mit zeitlichen und personellen Engpässen zu kämpfen haben. Um so wichtiger erscheint es, auf die Anforderungen der potentiellen Informationsbereitsteller, die häufig auch als Informationsvermittler agieren, einzugehen. Je früher sie für das System interessiert und in seine Entwicklung involviert werden können, desto wahrscheinlicher wird ihre aktive Beteiligung und selbstmotivierte Ergänzung der Inhalte. Ziel sollte es auf diesem Weg auch sein, Partner zu gewinnen, die dabei helfen, eine Infrastruktur für den Besuch vor Ort in Form von Führungen oder anderen Informationsveranstaltungen aufzubauen.

3.4.3 Systemvergleich

In diesem Zusammenhang kann auch ein Vergleich des Rohkonzeptes mit vorhandenen web-basierten Informationssystemen vor allem im Umweltbereich erfolgen, woraus wichtige Anregungen für die Konzeption des Systems resultieren können. In Verbindung mit web-basierten Informationssystemen bietet sich natürlich eine Internetrecherche als effektives Hilfsmittel an. Dies hat sich inzwischen bei zahlreichen Untersuchungen in diesem Bereich bewährt und je nach Fragestellung lassen sich auch umfassende Ergebnisse aus der Literatur verwenden (unter Berücksichtigung der Aktualität der Dokumente) (Haklay 1999, Schneider 1998).

Zusätzlich soll an dieser Stelle auch auf die Einsatzmöglichkeit bestehender UIS-Metakatologe, wie zum Beispiel GEIN (GEIN 2002) und UDK (UDK 2002) sowie anderer „Link-Libraries“ zu Umweltthemen im Internet (BMU 2000) hingewiesen werden.

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Im Rahmen des Fallbeispiels wurde ebenfalls eine Internet Recherche zu bestehenden web-basierten Informationssystemen speziell im Umweltbereich durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Recherche befinden sich im Anhang dieser Arbeit (siehe Anhang). Dabei fallen eine Reihe bestehender Bodeninformationssysteme für die Öffentlichkeit auf. Der Schwerpunkt der bereits existierenden Systeme für die Öffentlichkeit liegt auf der multimedialen Präsentation von Grundlagenwissen über Böden. Zum Beispiel wird vom Bundesministerium für Umwelt und dem Umweltbundesamt eine Multimedia-Reise „Umwelt Deutschland“ (BMU/UBA 2000) angeboten. Das Informationsportal bodenwelten.de (BVB 2002) bietet eine umfassende Einführung in Grundlagenthemen rund um den Boden. Der Reiseführer zu den Böden Deutschlands (UBA 2001) präsentiert eine Auswahl konkreter Böden aus allen Bundesländern inklusive Informationen zum Besuch vor Ort.

Dies verdeutlicht, dass der Themenpark Boden sich vor allem durch seinen regionalen Bezug und damit verbunden die Beschreibung von konkreten, für den Bodenschutz relevanten Landschaftsobjekten und Themen in Baden-Württemberg von den bestehenden Systemen differenzieren kann. Gleichzeitig werden Kooperationen mit den Anbietern der anderen Systeme angestrebt, um zum Beispiel den Nutzern genauere Informationen über Grundlagenthemen durch Verlinkung zu den bereits bestehenden Angeboten anzubieten.

3.4.4 Kommunikationsziele für web-basierte UIS

Die grundlegenden Kommunikationsziele eines UIS für die Öffentlichkeit wurden weitgehend schon im Rahmen der Aufgaben und Anforderungen an web-basierte UIS für die Öffentlichkeit heraus gearbeitet. Sie sollen hier noch einmal zusammengefasst und die daraus entstehenden Anforderungen für die Entwickler verdeutlicht werden.

- *Informationspflicht*: Im Vordergrund steht für den Betreiber von UIS für die Öffentlichkeit in der Regel das Ziel, die gesetzlich verankerte Informationspflicht

effizienter erfüllen zu können. Das UIS soll somit einen praktikablen Kommunikationsweg darstellen, um den Bürger umfassend über seine Umwelt zu informieren (Hallo 1997). UIS für die Öffentlichkeit bieten für den UIS Betreiber jedoch ein Potential, das über die reine Pflichterfüllung hinaus geht. Web-basierte UIS für die Öffentlichkeit können als zentrales Instrument für die Öffentlichkeitsarbeit wahrgenommen werden und in dieser Funktion das Verhältnis zwischen Bürger und Umweltverwaltung erheblich verbessern.

Zur eigentlichen Bestimmung von Lern- bzw. Kommunikationszielen in der Umweltbildung und -kommunikation wird meist zwischen drei Ebenen des Nutzers unterschieden. Zum einen gibt es die kognitive Ebene, bei der es um Ziele, die sich auf die Kenntnisse und das Verständnis beziehen, geht. Ziele, die auf die Einstellung und Werte ausgerichtet sind, fokussieren die affektive Ebene. Die operative Ebene wird durch Aspekte angesprochen, die sich auf das Verhalten beziehen (Kerres 1999, Claus et al. 2001). Entsprechend lassen sich auch die hier vorgeschlagenen Kommunikationsziele für web-basierte UIS für die Öffentlichkeit gliedern.

- *Interesse wecken* (kognitive Ebene): Über die einfache Bereitstellung von Informationen hinaus sind web-basierte UIS für die Öffentlichkeit ein kommunikatives Instrument für die Umweltbildung und die Umweltkommunikation (Barrett/Kuroda 2001). Angesichts der zunehmenden Naturentfremdung sollte ein solches Instrument gezielt eingesetzt werden, um die Bevölkerung zu informieren und das Interesse an Natur und Umwelt zu wecken (Schulte/Hettwer 1999). Jedoch ist im Informationszeitalter auch im Bereich der Umweltkommunikation die Information an sich meist nicht mehr der limitierende Faktor (Fischer/Ostwald 2001), sondern es wird zunehmend schwieriger, das Interesse der Öffentlichkeit für die Umwelt und umweltrelevante Themen zu gewinnen (Empacher 2000). Das traditionelle Modell der Umweltkommunikation ist stark an Katastrophen orientiert. Ziel war es dabei, in der Reaktion auf eine Umweltkatastrophe Empörung und Betroffenheit zu schaffen, damit die Öffentlichkeit schließlich Druck auf die Verantwortlichen ausübt (Kuckartz 1999). Wie Kuckartz (1999) darstellt, funktioniert dieses Modell jedoch heute nicht mehr. Es reicht nicht aus, punktuell auf eine Katastrophe zu reagieren, sondern Umweltkommunikation muss proaktiv überall und jederzeit erfolgen. Um möglichst viele Gruppierungen der Öffentlichkeit anzusprechen, muss stärker auf die individuelle Lebenswelt dieser Gruppen eingegangen und ein Spektrum inhaltlicher Zugänge angeboten werden, über die Umwelt individuell entdeckt werden kann (Kleinhüchelkotten 1999). Web-

basierte UIS für die Öffentlichkeit sollten durch zielgruppengerecht aufbereitete Informationen in Form hochqualitativer Medienbausteine Umweltinformationen zu einem attraktiven Produkt machen (Johansen et al. 2001).

- *Bewusstsein entwickeln* (affektive Ebene): Es hat sich gezeigt, dass die Kommunikation von Maßregelungen und Verboten sowie das Erheben des moralischen Zeigefingers (sei er auch grün) keine Stärkung des Umweltbewusstseins erreichen können, sondern eher das Gegenteil zur Folge haben (Hutter/Link 2001, Johansen et al. 2001, UVM 2001). Dem Nutzer soll durch web-basierte UIS für die Öffentlichkeit vielmehr die Möglichkeit eröffnet werden, Elemente seiner Umwelt zu entdecken und zu erleben (Hutter/Link 2001). Hierbei werden Kenntnisse über die Natur mit positiven Erlebnissen in Verbindung gebracht (UVM 2001). Dies kann in einer Weise geschehen, die das Verständnis für die Natur mit den darin bestehenden Zusammenhängen herstellt und so die Identifikation eines Nutzers mit den Elementen seiner Umwelt ermöglicht (Schulte/Hettwer 1999).
- *Umweltgerechtes Verhalten* (operative Ebene): Letztendlich ist es die Absicht, dass durch ein verbessertes Bewusstsein für seine Umwelt der Nutzer zu einem umweltgerechten Verhalten findet und sich durch stärkere Beteiligung an Entscheidungsprozessen an einer Nachhaltigen Entwicklung beteiligt (UVM 2001, Haklay 2001).

Diese Abfolge von Zielen spiegelt gleichzeitig die von de Haan und Kuckartz (1998) beschriebene Kausalkette der Umweltbildung zur Förderung des Umweltbewusstseins wieder (vgl. Abbildung 6, S. 69).

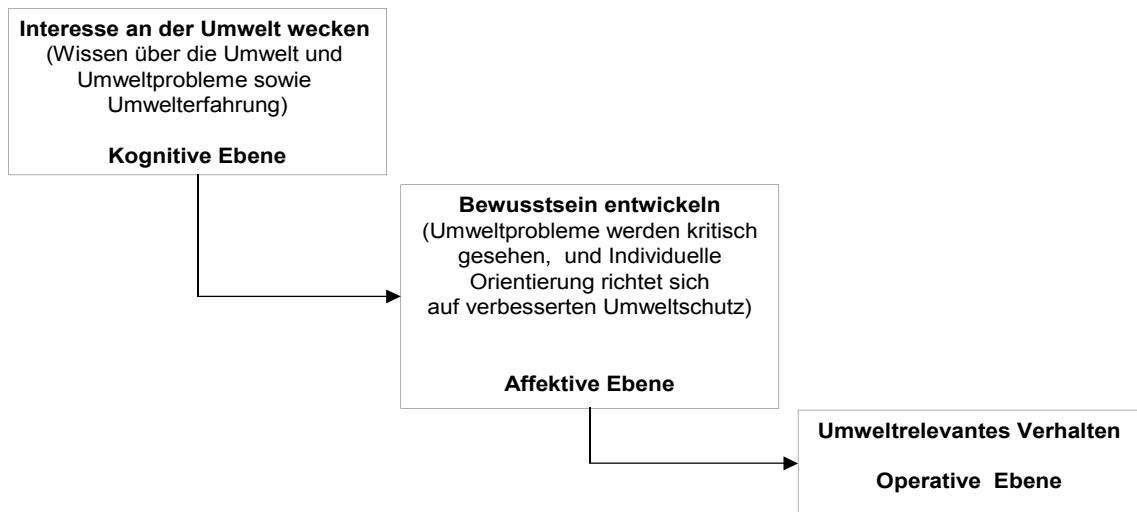


Abbildung 6 - Kausalkette der Umweltbildung (verändert nach de Haan/Kuckartz 1998)

3.4.5 Fachliche Schwerpunkte

Neben diesen Kommunikationszielen müssen auch fachliche Schwerpunkte definiert und dem Grobstoryboard hinzugefügt werden (Kutsche/Röttgers 1999). Diese sollten durch den UIS-Betreiber in Abstimmung mit dem UIS-Beirat gesetzt werden und orientieren sich mit hoher Wahrscheinlichkeit an den Verantwortungsbereichen und damit den Inhaltsbeständen des UIS-Betreibers. Angaben zum geographischen Raum, der repräsentiert wird, sowie zu den darzustellenden Umweltobjekten (zum Beispiel Landschaftselemente, Naturdenkmäler), Umweltmedien (Boden, Wasser, Luft) oder Umweltschutzbereiche (zum Beispiel Gewässerschutz, Biotop- und Artenschutz) stellen ebenfalls wichtige Komponenten der Systembeschreibung dar. Damit wird eine Art „Gesamtstory“ festgelegt, welche die Basisinhalte im Storyboard verankert. Wie eingangs schon dargelegt wurde, ist die Öffentlichkeit in der Regel an einer gesamtheitlichen Darstellung der Umwelt interessiert, und dies sollte auch an dieser Stelle im Entwicklungsprozess schon Berücksichtigung finden.

3.5 Entwurfsphase

Basierend auf den Ergebnissen der Analysephase (Anforderungsprofile, Analyse der Informationsbereitsteller, Systemvergleich, Kommunikationsziele, fachliche Schwer-

punkte) kann nun im Rahmen der Entwurfsphase das Grobkonzept weiter verfeinert werden.

3.5.1 Fachkonzept

Orientiert an den fachlichen Schwerpunkten und den Interessen der Nutzergruppen wird am Anfang der Verfeinerung des Storyboards unter maßgeblicher Mitarbeit der Inhaltsexperten ein Fachkonzept erstellt. Dabei sind die Basisinhalte des Systems genauer zu definieren und zu strukturieren. In Anlehnung an Kutsche/Röttgers (1999) müssen hierbei die folgenden Aspekte beachtet werden.

- *Art der Informationen:* Zu Beginn wird entschieden, über welche fachlichen Themen (zum Beispiel Umweltobjekte, Umweltmedien oder Umweltschutzthemen, vgl. fachliche Schwerpunkte) das System informieren soll. Diese Themen werden im System später anhand von konkreten Fachobjekten (zum Beispiel Böden, Messstellen) bzw. themenübergreifenden Landschaftsobjekten (Naturschutzgebiete, Naturparke etc.) präsentiert. Die relevanten Kategorien von Fachobjekten bzw. Landschaftsobjekten sollten daher zu diesem Zeitpunkt definiert werden. Nach Möglichkeit sollte in Zusammenarbeit mit der Umweltdidaktik ein Kriterienkatalog für die Auswahl der tatsächlichen Objekte erstellt werden, wobei besonders der räumliche Bezug und die Verfügbarkeit von Daten zentrale Kriterien sein sollten. Die ausgewählten Objekte stellen dann später jeweils ein Informationsobjekt im informationstechnischen System dar.
- *Gliederung der Informationen:* Das Thema Umwelt ist durch die Struktur der Behörden meist sektoral gegliedert. Weiter lassen sich einzelne Umweltthemen auch nach einer fachspezifischen Systematik hierarchisch gliedern. Ein Beispiel für ein solches Gliederungssystem wird im Rahmen des Fallbeispiels Themenpark Boden vorgestellt (vgl. Abbildung 7 S. 73). Die Gliederung der Umweltinformationen in verschiedene Sachthemen und die hierarchische Strukturierung der einzelnen Sachthemen bieten eine gute Möglichkeit, die Gesamtmenge der Informationen in analoger Weise zu strukturieren. Dabei werden die Informationen in einzelne Fachobjekte zerlegt, die unter den verschiedenen Themen gemäß der hierarchischen Struktur als Baum angeordnet sind. Die Themen- und Baumstruktur bietet im Informationssystem später eine fachorientierte Navigation. Weiter werden Fachobjekte zu Klassen gleicher Fachobjekte (zum Beispiel Bodenprofile, Geotope oder Moore) zusammengefasst. Fachobjekte einer Klasse finden sich in der hierarchischen Struktur eines

Themas üblicherweise auf der gleichen Ebene der Hierarchie. Die Fachobjekte kann man weiter in Blattobjekte und Containerobjekte unterscheiden. Containerobjekte stehen nicht an unterster Ebene des Baumes und enthalten andere Container- oder Blattobjekte.

Für jede Klasse von Fachobjekten muss entschieden werden, wie diese zu beschreiben sind. Jedes Fachobjekt kann durch eine Fülle von Eigenschaften (z.B. Name, geographische Lage, Entstehungsgeschichte, physikalische Eigenschaften, kulturhistorische Bedeutung) oder auch durch ihre hierarchische Beziehung zu anderen Fachobjekten als Metadaten charakterisiert werden. Solche Eigenschaften müssen bei der Aufbereitung der Fachobjekte zu Informationsobjekten letzteren als Metadaten hinzugefügt werden. Daraus ergibt sich ein Metadatenmodell, auf das im Rahmen des DV-Konzeptes genauer eingegangen werden soll.

- *Struktur und Verknüpfbarkeit der Informationen:* Von besonderer Bedeutung ist es schließlich, die Verknüpfungen zwischen Informationselementen (Medienbausteinen), innerhalb eines Fachobjektes, aber auch zwischen Fachobjekten zu spezifizieren. Erst durch diese Verknüpfungen zwischen den einzelnen Informationselementen können sich dem Nutzer die für das Verständnis wichtigen Zusammenhänge eröffnen (Mayer-Föll et al. 1998). Es sollten hierbei Angaben zu Verweiskomponenten gemacht werden, welche später, ebenfalls in Form von Metainformationen, die Basis für die Verknüpfbarkeit einzelner Informationselemente zu den die Fachobjekte repräsentierenden Informationsobjekten darstellen. Ebenso ist es wichtig, die Fachobjekte und ihre Komponenten einer klaren, für den Nutzer verständlichen Struktur zuzuordnen (Röttgers/Günther 1998). Diese Struktur sollte die Fachobjekte in einen gemeinsamen Kontext setzen und auch als eine Grundlage für die spätere Navigation zu und zwischen den Fachobjekten dienen.
- *Qualität der Informationen:* Hierbei müssen Angaben zur Vollständigkeit und Aktualität sowie zur Detailtiefe der jeweiligen Informationen gemacht werden (Röttgers/Günther 1998). Zur realistischen Einschätzung der Detailtiefe sollte man sich einmal an den Anforderungen der Nutzer sowie mediendidaktischen Grundsätzen orientieren. Auch die Informationsbestände des UIS-Betreibers müssen hier beachtet werden.
- *Eignung der Informationen für Nutzergruppen:* Informationsobjekte lassen sich also auf unterschiedliche Weisen darstellen, in Abhängigkeit von den

Eigenschaften, die man betrachten möchte. Daraus ergeben sich verschiedene Sichten auf das Objekt. Man kann nun unter Berücksichtigung der Vorgaben aus der Zielgruppenanalyse und mit Hilfe der Medien-Didaktik eine Auswahl treffen, welche Sichten für welche Nutzergruppe geeignet sind (Kutsche/Röttgers 1999). In diesem Zusammenhang sind möglicherweise auch auf den Datenschutz bezogene Einwände seitens des UIS-Betreibers und urheberrechtliche Fragen zu berücksichtigen. Solche Sichten kann man in Benutzerprofile zusammenfassen und Benutzern der entsprechenden Gruppe später als Zugang anbieten.

Das Fachkonzept geht als eine der zentralen Vorgaben für die Implementierung in das Fein-Storyboard ein.

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Für den Themenpark Boden wurden von den Entwicklungspartnern unterschiedliche Vorschläge für ein Fachkonzept erstellt, aus denen ein Kompromiss erarbeitet werden musste. Hier soll als Beispiel einer dieser Vorschläge beschrieben werden.

Basierend auf den Richtlinien, die sich aus der Nutzerbefragung ergeben haben, wurde eine grundsätzliche Gliederung in fachspezifische und fachübergreifende Themen bzw. Informationsobjekte vorgeschlagen. Fachspezifische oder Sachthemen, wie zum Beispiel Bodenlandschaften und geologische Formationen, bieten die Möglichkeit, detaillierte Informationen aus den Fachgebieten Bodenkunde bzw. Geologie mit Bezug zu Baden-Württemberg zu präsentieren. Fachübergreifende Themen in Form von Landschaftsobjekten, wie zum Beispiel Naturschutzgebiete und Naturparks, erlauben es, diese fachspezifischen Informationen am Beispiel eines konkret lokalisierbaren Objektes zu integrieren. Dadurch kann dem Nutzer an einem für ihn vor Ort erfahrbaren Landschaftsobjekt in seiner Umwelt die eher gewünschte gesamtheitliche Sicht geboten werden, die mehr seiner Erfahrungswelt entspricht.

Wie in Abbildung 7 dargestellt, wurden die fachspezifischen und die fachübergreifenden Themen weiter in hierarchische Strukturen bis zu den einzelnen Fachobjekten untergliedert. Um den konkreten Raumbezug zu verdeutlichen, bietet sich hier eine geographische Gliederung an. Ebenso müssen für die sich ergebenden Klassen von Fachobjekten die möglichen Sichten auf die Informationen definiert werden. Bei der Entwicklung der Struktur muss vor allem auf die Verknüpfung zwischen den Sichten der Landschaftsobjekte und den Informationen der Fachobjekte geachtet werden.

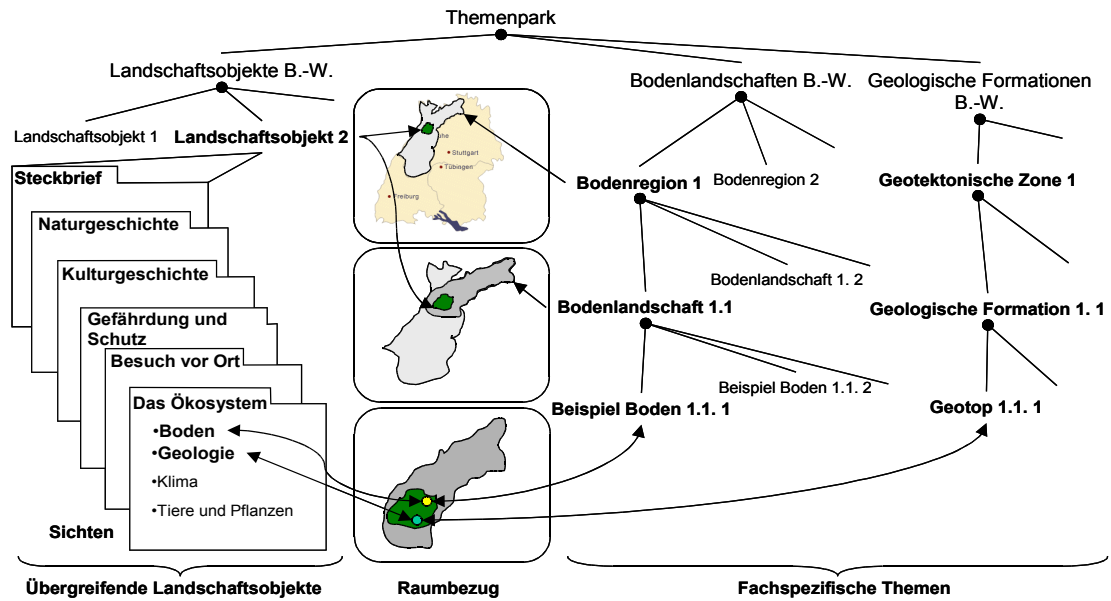


Abbildung 7 - Beispiel Fachkonzept für Themenpark Boden

3.5.2 Interaktionsraum: Didaktisches Konzept

Nach der Erstellung eines Fachkonzeptes mit definierten und strukturierten Inhalten stellt sich die Frage, wie sich diese Inhalte zielgruppengerecht vermitteln lassen. Dies ist der Kernbereich der Medien-Didaktik und -Psychologie, die sich damit beschäftigen, eine „Umgebung“, in der der Nutzer mit dem System in Interaktion tritt, zu schaffen, die den Nutzer optimal bei der Aufnahme und Verarbeitung von Informationen unterstützt (Kerres 2001). Die Konzeption eines Interaktionsraumes für web-basierte UIS für die Öffentlichkeit, der das Erreichen der Kommunikationsziele optimal unterstützt, setzt eine Auseinandersetzung mit den medien- und umweltdidaktischen Grundlagen voraus.

3.5.2.1 Didaktische Grundlagen

Ziel von Informationssystemen ist die Vermittlung von Informationen, mit denen der Nutzer des Systems sein Wissen erweitern kann. Dies bedeutet nach Thissen (1995) nicht einfach einen Transfer objektiven Wissens vom System auf den Nutzer, sondern der Wissenserwerb wird von ihm als eine individuelle Leistung des Empfängers der Information definiert, welche jedoch durch die Konzeption des Informationssystems unterstützt werden kann (Ballod 2001, Thissen 1995). Um den Nutzer bestmöglich zu begleiten, ist ein Verständnis für den Prozess des Wissenserwerbs notwendig. Thissen

(1997) stützt sich bei seiner Erläuterung des Prozesses auf Erkenntnissen aus der Hirnpsychologie und Neurobiologie. Danach verarbeitet das Gehirn hauptsächlich interne Reize und widmet nur ein Bruchteil seiner Aktivität Außeneinflüssen. Das Gehirn strukturiert sich selbst und interpretiert permanent alles Wahrgenommene, wodurch es eine individuelle Welt konstruiert, die es dem Individuum ermöglicht, ein inneres Gleichgewicht zu erreichen und zu erhalten. Basierend auf dieser Theorie ist jeder Mensch Erfinder seiner individuellen Wirklichkeit, welches die Existenz einer reinen Objektivität ausschließt. Diese von Thissen (1997) als „Weltkonstrukt“ bezeichnete Wirklichkeit wird im Rahmen von Lernprozessen verändert und angepasst. Wissen stellt das Ergebnis solcher Lernprozesse dar, indem Information individuell verarbeitet und so die bestehenden Wissensstrukturen (Weltkonstrukt) angereichert, verfeinert und umstrukturiert werden (Ballod 2001, Thissen 1995).

In der Medien-Didaktik spielt heute der Konstruktivismus eine besondere Rolle (Sander/Scheer 1996, Thissen 1997). Dieser Ansatz stützt sich auf die beschriebenen Zusammenhänge, wonach Außeneinflüsse (Informationen) zwar von den Sinnesorganen aufgenommen werden, die eigentliche Wahrnehmung aber erst im Gehirn erfolgt, indem die Informationen vor dem Hintergrund der eigenen Erfahrungen und Erwartungen interpretiert und in die bestehende Wissensstruktur integriert werden. Dies hebt die Bedeutung von vorhandenem Wissen hervor. In Form der Erfahrung fungiert es einerseits als eine Art Interpretationsfilter und gleichzeitig repräsentiert es in Form der bestehenden Wissensstruktur den Rahmen, in dem neue Erkenntnisse integriert werden müssen (Thissen 1995). Wahrnehmung ist also stets subjektiv und es lässt sich daraus folgern, dass jeder Mensch seinen individuellen Lernweg besitzt (Holziger 2000, Thissen 1997). Der Konstruktivismus definiert das Lernen als aktiven Prozess der Wissenskonstruktion. Dieser Prozess ist in der Regel am erfolgreichsten, wenn er aus eigener (intrinsischer) Motivation stattfindet (Loomis 1997). Somit ist für den Aufbau von Wissen die Aktivität des Nutzers erforderlich, er muss sich mit dem angebotenen Material beschäftigen können. Dem Nutzer sollte also die Möglichkeit gegeben werden, die Informationen selbst entlang der Fragen, die sich ihm dabei stellen, zu erforschen (Thissen 1997).

Diese Grundlagen finden sich auch in Regeln der Umweltdidaktik für die Gestaltung von Informationseinheiten im Umweltbereich wieder. Ham und Krumpal (1996) betonen, dass nicht einfach faktisches Wissen vermittelt werden kann. Es wird betont, dass die Vorkenntnisse des Nutzers berücksichtigt werden müssen, um seine Wahrnehmung in Bezug auf das Umweltthema zu beeinflussen. Unter diesem Aspekt ist es auch wichtig,

die Inhalte klar zu strukturieren und dem Nutzer eine verständliche Kernaussage zu bieten. Besonders zu berücksichtigen ist die selbstbestimmte Nutzung des Angebotes, die es erfordert, die Aufmerksamkeit des Nutzers zu wecken und aufrecht zu erhalten.

Während die Voraussetzungen für die Förderung des Wissenserwerbs, und damit des Umweltwissens, ausführlich beschrieben wurden, sollte unter umweltdidaktischen Gesichtspunkten auch beabsichtigt werden, den Nutzer bezüglich seines Verhaltens zu sensibilisieren (Ham/Krumpe 1996). Entsprechend der von de Haan und Kuckartz (1998) vorgestellten Kausalkette zum Umweltbewusstsein (vgl. Abbildung 6, S. 69) sollte man möglichst eine Verhaltensänderung erzielen. Bei Untersuchungen im Rahmen der Umweltbildung hat sich jedoch gezeigt, dass zwischen Umweltbewusstsein und umweltrelevantem Verhalten nicht zwingend ein Zusammenhang besteht (Breit et al 1998, COPUS 1995a). Umweltwissen ist nicht gleich umweltrelevantem Handeln (deHaan/Kuckartz 1998). Daraus ergibt sich für die Präsentation von Inhalten, dass diese nicht nur Neugierde wecken sollten, sondern sie müssen vielmehr Möglichkeiten schaffen, über die sich der Nutzer auf die Thematik einlassen kann, indem der Inhalt eine persönliche Bedeutung erlangt. Der Nutzer sollte zum Beispiel durch die Darstellung alternativer Perspektiven herausgefordert werden. Eine ideale Situation ist gegeben, wenn der Nutzer sich herausgefordert fühlt und aus der intrinsischen Motivation heraus sich mit dem Thema identifiziert (Loomis 1997, Birkenhauer 1995). Er lernt um des Lernens willen, wodurch die Erfahrung eine Bedeutung erhält, welche weit über die unmittelbare Nutzung hinausreicht (Loomis 1997). Ein effektiver Natur- und Umweltschutz kann am Besten erreicht werden, wenn Aspekte der emotionalen und rationalen Naturerfahrung berücksichtigt werden und der Nutzer eine konkrete, persönliche Beziehung zu den Umweltobjekten aufbauen kann (Schulte/Hettwer 1999).

Gerade im Rahmen der Umweltbildung wird die Kommunikation statt reiner Konfrontation mit Information als wichtiges Mittel angesehen, um die Entwicklung des umweltrelevanten Verhaltens zu fördern (Hutter/Link 2001, Birkenhauer 1995). Somit sollte auch ein web-basiertes UIS für die Öffentlichkeit verschiedene Mechanismen zur Interaktion, insbesondere der interpersonalen Kommunikation, vorweisen (Kerres 1999).

3.5.2.2 Merkmale des Interaktionsraums

Basierend auf den medien- und umweltdidaktischen Grundlagen lässt sich eine Reihe von Merkmalen definieren, die der Interaktionsraum nach der Implementierung aufweisen sollte.

- *An Gewohntes anknüpfen*: Die Wahrnehmung neuer Informationen ist in der Regel nur gegeben, wenn sie mit der bestehenden Wissensstruktur etwas gemeinsam hat. Dafür müssen die Vorkenntnisse der Nutzergruppen entsprechend den Anforderungsprofilen berücksichtigt werden und Ankerstrukturen zur Verfügung gestellt werden, welche die Vorkenntnisse aktivieren und die neue Wissenskonstruktion erleichtern (Thissen 1997). Dabei bieten sich durchaus auch geographische Bezüge zum direkten Umfeld des Nutzers als mögliche Ankerstrukturen an.
- *Selbstbestimmter Zugriff*: Die Zielperson muss in Bezug auf die Nutzung des Systems selbst über Zeitpunkt, Dauer, Intensität (Detailtiefe) und welchen Teil des Informationsangebots sie wahrnimmt bestimmen können (Thissen 1997, Rathjen 1999).
- *Multimedial und interaktiv*: Gerade multimediale Systeme leben von der Interaktivität und ermöglichen den selbstbestimmten Umgang (Rauterberg 1994). Der Nutzer soll seinen individuellen Weg durch das System finden und die Verknüpfungen zwischen den Informationen ergründen können (Thissen 1997). Multimedia Systeme zeichnen sich durch ein Arrangement von unterschiedlichen Medien aus, die in Form einzelner Module gezielt miteinander verknüpft sind (Thissen 2001). Der Einsatz multimedialer Elemente kann einen ganzheitlichen Zugang zu der Materie ermöglichen. Um die Auseinandersetzung mit den Umweltthemen darüber hinaus zu fördern, sollten dem Nutzer Mechanismen zur Verfügung gestellt werden, über die er mit Inhaltsexperten und anderen Nutzern kommunizieren kann. Dabei sind verschiedene Kommunikationsvarianten einsetzbar, wobei eine bidirektionale Kommunikation (synchron oder asynchron) ein Maximum an Interaktivität ermöglicht (Kerres 1999). Ebenso sollten die Nutzer die Möglichkeit haben, eigene Informationen und Kommentare zu dem System hinzuzufügen (Haklay 2001).
- *Erlebnisorientiert und anregend*: Das System sollte eine authentische und situative Erfahrungswelt bieten, die möglichst eng mit der Realität des Nutzers (Weltkonstrukt) verbunden ist. Dabei soll auch die Neugier des Nutzers und die Faszination für die Umwelt geweckt werden. Dies bedeutet, dass nach Möglichkeit alle Sinne des Nutzers durch die Präsentation angesprochen werden sollen. Diese Herausforderung an die Gesamtperson soll dem Nutzer helfen, sich emotional und geistig auf das Umweltthema einzulassen und sich

damit zu identifizieren. Dabei kann wiederum ein geographischer Bezug zur unmittelbaren Umgebung des Nutzers unterstützend wirken. Besonders spielerische Komponenten können speziell bei jüngerem Publikum einen wichtigen Beitrag leisten, da sie in einer Spielhandlung inzidentell Wissen vermitteln aber gleichzeitig auch Erfolgserlebnisse ermöglichen und dazu führen, dass das System Spaß macht (Thissen 1997, Thissen 1995).

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Der Themenpark Boden bietet einen Interaktionsraum, in dem generell durch den regionalen Bezug des Systems und vor allem in Zusammenhang mit der Präsentation besonderer Landschaftsobjekte, der Nutzer vor allem geographische Ankerstrukturen findet, über die er an Gewohntes anknüpfen kann. Zusätzlich zu der räumlich und zeitlich unabhängigen Verfügbarkeit der Informationen über das Internet wird der selbstbestimmte Zugriff auf das System durch unterschiedliche Zugänge gefördert. Je nach Interessensschwerpunkt soll der Nutzer sich über eher sachorientierte Zugänge wie „Infozentrum“ und „Vor Ort“ durch das System bewegen können. Auf der anderen Seite steht die Option, über einen erlebnisorientierten Zugang („Erlebnisswelt“) spielerisch die Themen zu erforschen. Auf beiden Wegen werden dem Nutzer Informationen in Form unterschiedlicher Medienbausteine angeboten. Während der Zugang über das „Infozentrum“ und „Vor Ort“ stärker durch Texte und Fotos geprägt ist, findet sich in der Erlebnisswelt das ganze Spektrum von Medientypen eingebunden in eine Animation (vgl. Abbildung 8, S. 78).

Diese verschiedenen Interaktionsräume sind auch untereinander verknüpft und erlauben so dem Besucher ein Maximum an freier Beweglichkeit. Im Bereich der sachorientierten Darstellung werden dem Nutzer zunächst einfache Sichten, wie „Steckbrief“ oder „Kulturgeschichte“, auf ein Informationsobjekt präsentiert (vgl. Abbildung 9, S. 79). Von dieser Ebene aus kann sich der Nutzer wahlweise zu detaillierteren Sichten weiter in die „Tiefe“ bewegen.

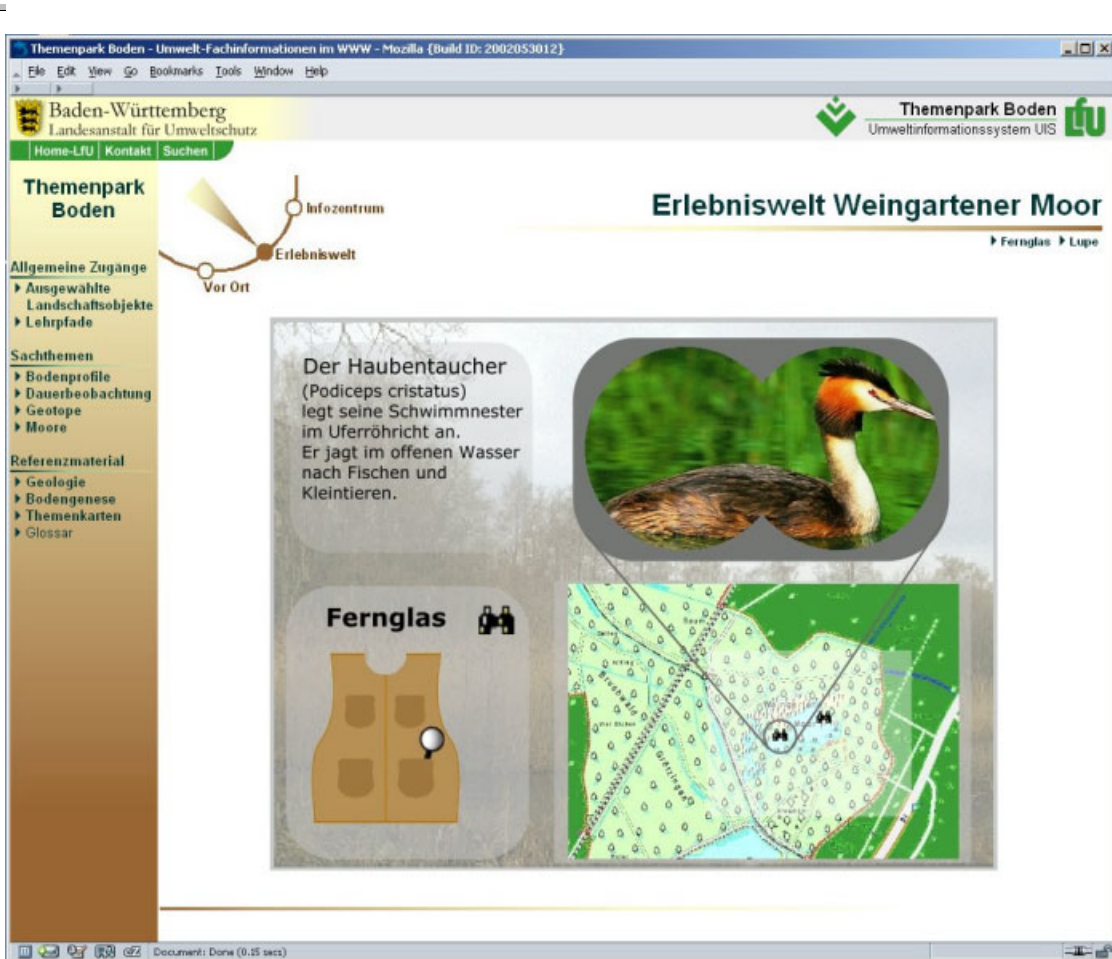


Abbildung 8 - Erlebnisorientierter Zugang: "Erlebniswelt"

Als Beispiel für eine weitere Interaktion ist neben dem Zugang „Erlebniswelt“ auch eine interaktive Kartenwelt basierend auf einer Map-Server Lösung (Hofmann et al. 2001) gegeben. Der Mapserver kann in verschiedene sachorientierte Zugänge eingebunden werden und ermöglicht die Navigation zwischen Inhalten, aber vor allem auch zwischen unterschiedlichen Informationsobjekten mit geographischem Bezug.



Abbildung 9 - Sachorientierter Zugang: "Infozentrum" mit Sicht „Kulturgeschichte“

3.5.2.3 Interaktionsstruktur

Den Verknüpfungen zwischen den Inhaltselementen muss besonders Beachtung geschenkt werden. Entlang dieser Verknüpfungen kann sich der Nutzer Themen assoziativ erschließen, indem er seinem Interesse folgend von einer Informationseinheit zur nächsten gelangt. Diese Kombination aus multimedialen Informationseinheiten und zwischen ihnen bestehenden Verknüpfungen wird auch als „Hypermedia“ bezeichnet (Thissen 2001). Dabei gibt es kein vorgegebenes Muster, wie die Verknüpfungen vorhanden sein müssen, sondern es finden sich verschiedene allgemeine Ansätze für Hypermedia-Systeme (vgl. Abbildung 10, S. 80) (Rauterberg 1994, Thissen 2001). Eine streng hierarchische Struktur bietet dem Nutzer eine relativ gute Übersichtlichkeit und einfache Bedienbarkeit, gibt dem Nutzer aber nur wenig Entscheidungsmöglichkeit über seinen Weg durch das System. Auch eine sequentielle Struktur besticht durch Übersichtlichkeit und bietet dazu einen gewissen Entscheidungsspielraum. Den größten Freiraum für den Nutzer, seinen eigenen Weg

durch das Spektrum von Inhalten zu finden, bietet eine netzartige Interaktionsstruktur (Rauterberg 1994). Diese Form des Hypermedia-Systems ermöglicht dem Nutzer wie beschrieben Informationselemente in einem für ihn individuellen Kontext zu erfahren, jedoch ist gleichzeitig zu beachten, dass mit zunehmender Komplexität des Systems der Nutzer sich auch leicht darin verirren kann (Rauterberg 1994). Um diesen „Lost in Hyperspace“ Effekt möglichst zu vermeiden, sollten die Entwickler Orientierungshilfen bieten, Navigationswege aufzeigen und es ermöglichen, sich eine unterschiedliche Informationstiefe zu erschließen (Thissen 2001). In die Entscheidung für eine Interaktionsstruktur müssen wiederum die Profile der Nutzergruppen aber auch das Fachkonzept mit der darin beschriebenen Struktur der fachlichen Inhalte mit einbezogen werden.

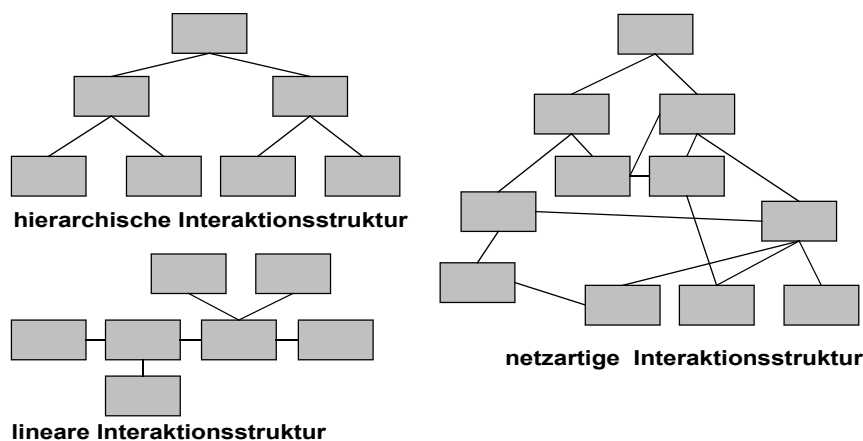


Abbildung 10 - Allgemeine Ansätze der Interaktionsstruktur (verändert nach Thissen 2000)

Die hier skizzierte Umgebung für die Interaktion des Nutzers mit dem System gleicht dem Typ des „Offenen Interaktionsraum“, wie von Kerres (1999) beschrieben. Dieser ist charakterisiert durch ein Netz informationeller Einheiten, in dem der Nutzer sich frei bewegen kann (Kerres 1999). Web-basierte multimediale UIS bieten ein adäquates Hilfsmittel, um einen solchen Interaktionsraum für ein großes Spektrum von Nutzergruppen zu realisieren. Besonders durch die Verwendung der Internet Technologie wird eine zeit- und ortsunabhängige Nutzung möglich, bei der potentiell durch den Nutzer der Umfang der genutzten Information sowie auch die Präsentationsart bestimmt wird (Thissen 1997).

In den nächsten Arbeitsschritten soll im Hinblick auf die Realisierung eine weitere Präzisierung der zu verwendenden Medien, ihrer Gestaltung und Kombination erfolgen.

3.5.3 Gestaltungsregeln und Spezifikation von Medien

Unter Beachtung von Erkenntnissen aus der Kognitionspsychologie werden federführend durch die Medien-Psychologie dem Storyboard Gestaltungsregeln hinzugefügt. Diese Regeln spezifizieren unter Berücksichtigung des Einflusses der verschiedenen Medien auf die menschliche Wahrnehmung den sinnvollen Einsatz und die Kombination von Medien (Sander/Scheer 1996).

Aus den beschriebenen didaktischen Grundlagen lassen sich eine Reihe von Funktionen von Medien in einem multimedialen Informationssystem ableiten (Kerres 1999):

- Motivierende Funktion
- Darstellende Funktion
- Organisierende Funktion
- Steuernde Funktion
- Unterstützung der Wissenskonstruktion
- Unterstützung der Interaktivität und Kommunikation

Um diese Funktionen zu erfüllen, sollten die Medien den folgenden Gestaltungsregeln genügen.

3.5.3.1 Modularisierung und Kategorisierung

Grundlegende Voraussetzung für die Verwendung von Medien in einem multimedialen System ist, dass sie in autonomen Einheiten (Modulen) vorliegen. Die Zerteilung des Datenmaterials in möglichst kleine semantische und syntaktische Einheiten ermöglicht eine neue Form der Präsentation und des Managements von Informationen (Thissen 1995). Die Modularisierung vereinfacht die Inhaltsaufbereitung sowie die Portionierung und verbessert zusätzlich die Verarbeitbarkeit durch den Nutzer sowie die Übersichtlichkeit des Systems. Ebenso hat dies Konsequenzen für die Pflege und Wartung der Module. Entsprechend der interdisziplinären Projektstruktur, die ein verteiltes Arbeiten erfordert, können Inhaltsbausteine unabhängig voneinander durch den jeweils zuständigen Spezialisten bearbeitet werden (Thissen 1995). Die Module lassen sich in unterschiedlichen Kontexten wiederverwenden, was die Voraussetzung für eine auf den Nutzer zugeschnittene Präsentation ist und die Personalisierung des

Angebotes ermöglicht. Damit die Module optimal verwaltet und eingesetzt werden können, sollten sie unmittelbar nach ihrer Erstellung oder dem Erwerb kategorisiert werden (Thissen 1995). Dies bedeutet, dass sie mit Hilfe von Metainformationen den Strukturen des Fachkonzeptes zugeordnet werden. Über diese Metainformationen kann später auch die Verknüpfung zwischen den Modulen erfolgen.

3.5.3.2 Sinnvoller Einsatz von Medien

Als Medium bezeichnet man im allgemeinen ein Mittel zur Verbreitung und Darstellung von Informationen (Boles 1998). Das Medium ist somit das vermittelnde Element zwischen dem Material und der Wahrnehmung des Menschen. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten von Medien und wie die durch sie transportierte Information vom Menschen aufgenommen wird (vgl. Tabelle 4, S. 82).

Tabelle 4 - Perzeptionsmedien (verändert nach Boles 1998)

Sinn	Medien
Sehsinn	Visuelle Medien: Text, Bild, Graphik, Video, Animation,....
Hörsinn	Auditive Medien: Sprache, Musik, andere Geräusche,...
Geruchssinn	Olfaktorische Medien
Geschmackssinn	Gustatorische Medien
Gleichgewichtssinn	Vestibuläre Medien

Für den Einsatz in web-basierten Informationssystemen kommen folglich visuelle und auditive Medien in Frage. Durch seine Qualität prägt und modifiziert das Medium auch die zugrunde liegende Information (Thissen 1995). Die verschiedenen Medientypen (Text, Animation, Sprache etc.) sollten also entsprechend Ihrer Wirkungsweise unterschiedlich eingesetzt werden. So lassen sich Sinnzusammenhänge am besten durch Texte vermitteln, während physikalische Objekte am geeignetsten als Bild oder Foto dargestellt werden. Vorgänge und Abläufe sind am günstigsten durch Videosequenzen oder Animationen erfahrbar (Thissen 1995). Die nachfolgende Aufstellung vermittelt einen Überblick über die verschiedenen Medientypen, sowie ihre Gestaltung und sinnvollen Einsatz (vgl. Tabelle 5, S. 83; Tabelle 6, S. 86; Tabelle 7, S. 86; Tabelle 8, S. 87). Umfassende Darstellungen finden sich bei Boles (1998) und Orr et al. (1993).

Visuelle Medien

- Texte

Tabelle 5 - Gestaltungsregel für Texte

Text	Gestaltungsregel
Einsatz	Zur Darstellung von konkreten und umfassenden Inhalten sowie zur Hervorhebung bestimmter Inhalte Prägnanten Texten sollten auch Bildelemente zur Erläuterung zugeordnet werden
Allgemein	Umfang einzelner Textbausteine möglichst gering halten, da es generell schwieriger ist Texte am Bildschirm zu lesen
Positionierung	Wichtige Elemente sollten im zentralen Bereich des Bildschirms positioniert werden. Normale Texte sollten stets linksbündig sein. Überschriften zentrieren.
Formatierung	Zwischen separaten Textbausteinen sollte ausreichend Platz gelassen werden. Überschriften können als Navigationshilfe und zum Zusammenfassen von Inhalten genutzt werden. Zur Darstellung komplexer Informationen können Tabellen dienen.
Hervorhebungen	Unterstrichener und fetter Text sollte sich auf 10% der Gesamtdarstellung beschränken Kursive Schrift nur für Überschriften Blinkender Text sollte mit größter Diskretion verwendet werden und nie bei Text, der normal gelesen werden soll Unterschiedliche Schriftgrößen oder -typen können eingesetzt werden, um unterschiedliche Informationselemente auf dem gleichen Bildschirm voneinander abzuheben Es sollte pro Bildschirmseite maximal eine Hervorhebung verwendet werden, zu häufiger Einsatz reduziert die Effektivität dieser Mittel

Gestaltung von Texten für die Öffentlichkeit im Internet

Hier soll eine knappe Zusammenfassung gegeben werden über Richtlinien, die sich in der Literatur zur Gestaltung von Texten, um der Öffentlichkeit Informationen über das Internet zu vermitteln finden lassen.

Ein Text soll eine Brücke zwischen Nutzer und dem zu vermittelnden Thema bauen (Ludwig 2000). Zu Beginn muss also geklärt werden, welche Information mit dem Text übertragen werden soll. Ebenso sollte der Autor bei der Erstellung des Textes stets den Nutzer, seine Charakteristika (Vorwissen, Weltanschauung) und Anforderungen

(Interessen, Motivation), vor Augen haben (Will-Harris 2000). Er sollte eine Kernaussage finden, die für den Nutzer den Inhalt des Textes möglichst knapp und eindrucksvoll zusammenfasst und somit einen hohen Erinnerungswert besitzt (Ludwig 2000).

Gemäß der didaktischen Grundlagen werden von Ludwig (2000) eine Reihe von Funktionen beschrieben, die der Text erfüllen sollte:

- Der Text sollte eine Beziehung zum Nutzer aufbauen
- Durch den Bezug zu einem konkreten Objekt vor Ort, sollte der Zusammenhang zur Lebenswelt des Nutzers hergestellt werden.
- Der Text sollte den Nutzer möglichst auch emotional anregen und ihn zur Auseinandersetzung mit dem Thema motivieren.
- Der Text sollte einprägsam sein und das Umweltbewusstsein des Nutzers nachhaltig fördern.

Um Texte zu gestalten, die diese Funktionen erfüllen können, werden eine Reihe von Richtlinien empfohlen:

- Die Einprägsamkeit lässt sich nach Ludwig (2000) dadurch erhöhen, dass man einen aktuellen Bezug herstellt.
- *Knapp und präzise*: Je weniger Informationen in einem Text enthalten sind, die der Nutzer verarbeiten muss, um so schneller und effektiver ist er für ihn erfassbar (Morkes/Nielsen 1998). Ein Text sollte daher nicht mehr als 2-3 prägnante Aussagen zum Thema enthalten, wobei alles unwesentliche wegzulassen ist. Dazu gehören vor allem auch Füllwörter und verzichtbare Adjektive (Ludwig 2000). Die Kunst liegt darin, den Text so weit wie möglich zu kürzen, ohne dass relevante Informationen verloren gehen (Morkes/Nielsen 1998). Kurze Sätze sind allgemein langen verschachtelten Konstruktionen vorzuziehen, jedoch sollte auch vermieden werden, in einen „Asthmastil“ mit kurzen eintönigen Sätzen zu verfallen (Ludwig 2000).
- *Übersichtlich und überfliegend*: Bei einer Studie zum Leseverhalten im Internet hat sich herausgestellt, dass es die meisten Nutzer vorziehen, Texte zu überfliegen, statt intensiv zu lesen (Morkes/Nielsen 1998). Folglich muss der Text klar strukturiert und organisiert sein, so dass die Schlüsselinformationen für den Leser klar erkennbar sind (Morkes/Nielsen 1998, Ludwig 2000). Mögliche Mittel, um dies zu erreichen, sind das Einfügen von Inhaltsverzeichnissen und

Zusammenfassungen zu Kapiteln sowie die Verwendung kürzerer Abschnitte und Zwischenüberschriften. Schlüsselwörter sollten farblich oder durch Fettdruck hervorgehoben werden (Morkes/Nielsen 1998). Es wird der klassische Aufbau der umgekehrten Pyramide aus dem Journalistischen Bereich empfohlen, bei dem die wichtigsten Informationen ganz am Beginn des Textes geschrieben werden (Will-Harris 2000). Ludwig (2000) versucht einige quantifizierbare Kriterien zur Verfügung zu stellen. Dazu gehört z.B., dass ein Titel maximal 10 und ein Text 100 Wörter umfassen sollte.

- **Objektiv und authentisch:** Nutzer-Studien haben ebenfalls gezeigt, dass die Glaubwürdigkeit der Texte ein Schlüsselattribut für den Erfolg eines Systems darstellt (Haklay 2002). Der Text sollte für den Nutzer attraktiv und lebendig formuliert sein, jedoch gleichzeitig objektiv bleiben. Jegliche Werbephrasen sollten vermieden werden (Morkes/Nielsen 1998). Dabei bleibt allerdings die Aussage von Benett (2001) zu berücksichtigen, dass sich wertneutrale Informationen häufig weniger leicht vermitteln lassen.
- **Verständlich und einprägsam:** Um den Text für den Nutzer möglichst attraktiv zu gestalten, sollte er in einer allgemein verständlichen Sprache verfasst werden. Technische Fachausdrücke und Fremdwörter sollten möglichst vermieden werden (Haklay 2002, Ludwig 2000, Nealon 2000). Die Wörter sollten aus wenigen Silben bestehen und aktive Verben zum Einsatz kommen. Zahlenwerte sollten nur, wenn nicht verzichtbar oder anders darstellbar, benutzt werden (Ludwig 2000). Gerade bei web-basierten Systemen legen die Nutzer Wert auf die Aktualität der Informationen (Haklay 2002). Die Zuordnung eines Datums oder aktuellen Bezugs zu allen Fakten fördert die Akzeptanz sowie die Einprägsamkeit von Texten. Diese kann darüber hinaus unterstützt werden, indem Beispiele, Vergleiche und Metaphern aus der Lebenswelt der Nutzer angewendet werden. Der Einsatz von „Aha-Effekten“ kann ein weiteres probates Mittel sein, um den Text verständlich und einprägsam zu gestalten (Ludwig 2000).
- **Eine Geschichte erzählen:** Fakten sollten so in einen Kontext eingebettet werden, dass sie dem Nutzer im Rahmen einer Geschichte erzählt werden können (Ludwig 2000, Benett 2001). Die „Story“ sollte dabei möglichst real und anschaulich sein, um ein eindrucksvolles Bild im Kopf des Nutzers entstehen zu lassen. So lassen sich die Bedeutung und Tragweite von Umweltthemen für den Nutzer anschaulich präsentieren (Benett 2001). Es sollte allerdings darauf geachtet werden, dass durch positive Ansprache des Nutzers dieser zum eigenen

Denken und Handeln angeregt wird (Ludwig 2000).

- Grafiken und Animationen

Tabelle 6 - Gestaltungsregeln Graphik und Animationen

Graphik / Animationen	Gestaltungsregel
Einsatz	Zur Abstraktion oder Vereinfachung realer Abläufe Videoaufnahmen sind nicht praktikabel, da es sich um seltene Ereignisse handelt oder die Kosten zu hoch wären Darstellung von Abläufen oder Entwicklung mit sehr hoher Auflösung und Detail
Vereinfachen und verdeutlichen	Graphiken sollten eingesetzt werden, um unnötige Details zu eliminieren und Schlüsselinformationen hervorzuheben
Vermeiden	Bewusste Verfälschung oder Stereotypen sollten vermieden werden Optisches Ungleichgewicht erzeugen Ablenkung vom Text durch ungewöhnliche Farben
Humor und Übertreibung	Humor und Übertreibung können in Maßen eingesetzt werden, um die Aufmerksamkeit zu erhöhen und den Erinnerungsgrad zu verbessern

Tabelle 7 - Gestaltungsregeln Video

Video	Gestaltungsregel
Einsatz	Darstellung von Abläufen und Entwicklungen, in denen hohe Authentizität und Detailtreue erfordert ist
Allgemein	Die Erstellung ist meist sehr teuer, ist aber durch den engen Realitätsbezug meist auch ein sehr effektives Mittel, um Informationen mit bleibender Wirkung zu vermitteln
Dreharbeiten	Abfolgen von Filmsequenzen mit jeweils langer und mittlerer Länge sollten eingesetzt werden, um zusammen mit Nahaufnahmen eine visuelle Orientierung zu ermöglichen Nahaufnahmen sollten eingesetzt werden, um Dinge hervorzuheben Statische Aufnahmen sollten vermieden werden Wenn neue Objekte hinzukommen, sollten diese lange genug fokussiert bleiben, damit sie vom Betrachter erkannt werden können Das Fokusobjekt sollte immer gut ausgeleuchtet sein und Bewegung im Hintergrund vermieden werden Fokusobjekt sollte den Bildschirmausschnitt möglichst effektiv ausfüllen
Ton	Ton sollte zur Unterstützung der visuellen Eindrücke eingesetzt werden und immer darauf abgestimmt sein.

Vorteile von Videoproduktionen liegen unter anderem darin, dass Bild und Ton gleichberechtigt zum Einsatz kommen können und so dem Nutzer eine ganzheitlichere Erfahrung ermöglichen. Menschen nehmen bevorzugt bewegte Bilder wahr. Jedoch muss der Bildabfolge eine sinnvolle Logik zugrunde liegen.

Auditive Medien

- Ton

Tabelle 8 - Gestaltungsregeln Audio

Audio	Gestaltungsregel
Einsatz	Audio sollte unabhängig von Video nur für kurze und einfache Nachrichten eingesetzt werden Ton und Text dürfen nicht miteinander konkurrieren. Generell sollte Audio immer visuelle Komponenten unterstützen oder ergänzen. Bezug zu Bildelementen muss gegeben sein
Allgemein	Aufnahmen und Nachbearbeitung können zeitaufwendig sein Kostenrahmen sollte stets berücksichtigt werden
Sprache	Vokabular und Ausdrucksweise sollte für die Zielgruppen verständlich sein Kurze Sätze und einfache Sprache Abwechslung von männlichen und weiblichen Stimmen, um die Aufmerksamkeit aufrecht zu erhalten Nur relevante Inhalte sollten erzählt werden
Navigationsunterstützung	Töne können auch sparsam zur Unterstützung der Navigationselemente eingesetzt werden

3.5.3.3 Kombination von Medien

Im Rahmen der Gestaltungsregeln zu den verschiedenen Medien finden sich einige sinnvolle Kombinationen. So sollten auditive Elemente stets auf visuelle Elemente abgestimmt sein (Orr et al. 1993).

Speziell der Integration von Texten und anderen visuellen Medien sollte besondere Beachtung geschenkt werden. Bildinformationen sind in der Regel stärker als Wortinformationen. Der Mensch nimmt bevorzugt wechselnde Bilder wahr. Hinzu kommt, dass Texte zunächst abstrakt sind und vom Nutzer erst in ihren Sinn- und Emotionsgehalt übersetzt werden müssen (Horn 1999). Sinnvoll aufeinander abgestimmt können Bilder (in bewegter oder statischer Form) und Texte sich gegenseitig unterstützen, um mehr als in getrennter Form eine sinnliche und analytische Informationsverarbeitung zu ermöglichen (Horn 1999, Rauterberg 1994).

Rauterberger (1994) betont, dass die sinnvolle Kombination von verschiedenen Medientypen oder Darstellungen in engem Zusammenhang mit den Vorkenntnissen des Nutzers steht. Für Personen mit geringen Vorkenntnissen bringen möglichst konkrete Darstellungen in Form von zum Beispiel bewegten Bildern mit Ton den größten Nutzen. Dagegen wird von Fachleuten häufig eine textuelle Darstellung bevorzugt (vgl. Abbildung 11, S. 88).

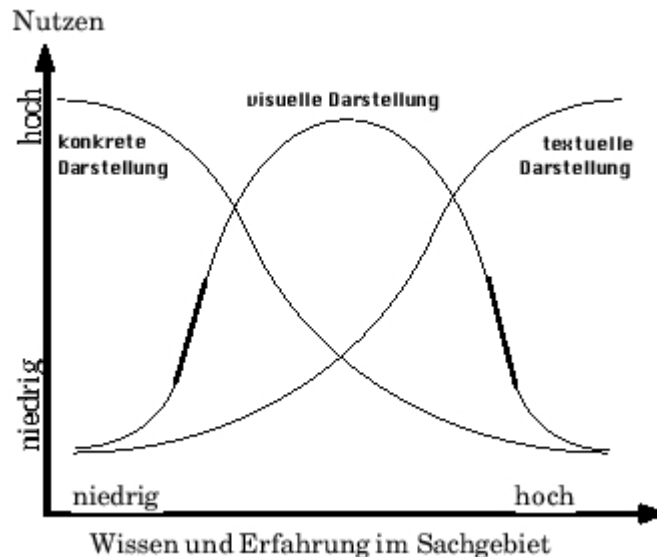


Abbildung 11 - Nutzen der Darstellungsformen in Abhängigkeit von Vorkenntnissen (nach Raterbach 1994)

Die tatsächliche Spezifikation und Kombination der einzelnen Medien muss also individuell für die Nutzergruppen unter Berücksichtigung ihres Profils erfolgen.

Aus technischer Sicht müssen bei der Gestaltung und Produktion von Medien für die Anwendung in web-basierten Informationssystemen vor allem Aspekte der Auflösung sowie Speichergröße der Medienmodule und die damit verbundenen Konsequenzen für die Ladezeiten in Betracht gezogen werden. Lange Wartezeiten beim Aufruf der Informationen können sich negativ auf die Akzeptanz des Systems auswirken und müssen einen guten Grund haben (Nealon 2000).

Die Gestaltungsregeln garantieren als Teil des Fein-Storyboards die Einheitlichkeit der im Gesamtprodukt zum Einsatz kommenden Medien, unabhängig von wem sie erstellt wurden.

3.6 Evaluation

Als ein wichtiger Bestandteil der Entwicklung von UIS bzw. von Informationssystemen insgesamt wird die Evaluation anerkannt. Jedoch gibt es korrespondierend zur Fülle der Systeme auch zahlreiche, verschiedene Ansätze zur Evaluation eines multimedialen Informationssystems (Fricke 2001). Entsprechend existiert auch keine allgemein verbindliche Definition. Fricke (2001) formuliert aber basierend auf einer Literaturanalyse grundlegende Merkmale für eine Evaluation. Danach muss eine Evaluation ziel- und zweckorientiert darauf ausgerichtet sein, ein System oder Teile eines solchen zu verbessern bzw. zu legitimieren. Grundlage hierfür ist eine systematisch erstellte Datenbasis über Voraussetzung, Kontext, Prozesse und Wirkungen des Systems. Teilweise wird die Evaluation nur im Sinne einer Kosten-Nutzenanalyse durchgeführt, dies kann jedoch für ein web-basiertes UIS für die Öffentlichkeit nicht ausreichend sein, sondern die Effektivität und Effizienz der konzeptionellen Vorgaben für die Implementierung des Systems müssen ebenso überprüft werden, wie die Akzeptanz und erfolgreiche Nutzung durch die Zielgruppe (Sander/Scheer 1996, Fricke 2001).

Generell wird der Verlauf der Evaluation gegliedert in eine formative Evaluation, die während der Erstellung Hinweise für die weitere Projektentwicklung geben soll und eine summative Evaluation, welche das Endprodukt bezüglich seiner Verwendbarkeit für den Nutzer überprüft (Loomis 1997, Stross 2001, Fricke 2001). Zusätzlich sollten auch die Rahmenbedingungen des Projektes in der Betrachtung mit berücksichtigt werden (Fricke 2001). Fricke (2001) plädiert jedoch dafür, dass es sich bei der Evaluation nicht um eine abschließende Tätigkeit am Ende eines Entwicklungsprozesses handeln kann, da die Ergebnisse der Bewertung zu einer Revision des Systems führen sollten, was schließlich einen iterativen Entwicklungs-Evaluations-Revisions-Zyklus in Gang setzt. Dieses Konzept lässt sich auch gut mit dem in dieser Arbeit vorgeschlagenem Vorgehensmodell für die Entwicklung eines web-basierten UIS für die Öffentlichkeit vereinbaren. Da sich über die gesamte Laufzeit des Systems die Entwicklung nach dem Modell des evolutionären Prototyping zyklisch fortsetzen soll, wird auch die Überprüfung in diesen kontinuierlichen Prozess integriert. Dabei stellt die Evaluation eine Art Bewertungsdrehscheibe am Eingang zur Implementierungsphase dar, welche vom gesamten System immer wieder durchlaufen werden muss (vgl. Abbildung 5 S. 50). In einer Art formativen Evaluation werden die Vorgaben und Konzepte aus der Entwurfsphase (fixiert im Fein-Storyboard) überprüft, bevor sie in die Implementierung einfließen. Ebenso werden die jeweils zur aktuellen

Version des Systems weiterentwickelten Prototypen evaluiert. Die Ergebnisse der Evaluation dienen als Basis für die Weiterentwicklung und stehen als weitere Komponente des Fein-Storyboards allen Fachdisziplinen zur Verfügung.

Verschiedene Methoden können im Zuge der Evaluation zum Einsatz kommen. Einmal sollte durch das Projektmanagement und die Medien-Didaktik eine Art interne Bewertung in Form einer Soll-/Ist-Zustands Analyse durchgeführt werden. Gleichzeitig ist es von zentraler Bedeutung, eine externe Evaluation durchzuführen, in dem man sowohl den UIS-Betreiber als auch die Öffentlichkeit in die Analyse mit einbindet. Der UIS-Beirat mit den Repräsentanten aus allen betroffenen Gruppen stellt hier einen potentiellen Partner dar, der stets auch die Diskussion der Ergebnisse mit begleiten sollte. Weiter bietet gerade die Möglichkeit der Online-Befragung bzw. des Online Tests des Prototyps einen sehr guten Weg dar, um die Effektivität des Systems für die jeweiligen Nutzergruppen schnell zu erfassen (Stross 2001). Unterschiedliche Feedback-Mechanismen, welche die einzelnen Arbeitsschritte begleiten, können die Evaluation ergänzen. Generell gehört dazu der rege Austausch zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen. Als ein weiteres Beispiel können „Mock-up“ Studien im Rahmen der Oberflächengestaltung durch das Screen-Design genannt werden, die einen direkten Nutzer-Feedback gewährleisten (Rauterberg 1994).

3.7 Implementierungsphase

3.7.1 Materialsammlung

Zu Beginn der eigentlichen Erstellung eines web-basierten UIS für die Öffentlichkeit wird das Rohmaterial gesammelt, welches schließlich als Basis für die zu präsentierenden Informationen dient (Thissen 1995). Bei der Beschaffung der Inhalte empfiehlt Thissen (1995) die Beachtung einer Reihe von Aspekte.

- Welche Fakten soll das System enthalten ?
- Welchen Umfang soll das System haben ?
- Wie groß soll die Detailtiefe sein ?
- Welche Themen soll das System abdecken ?

Die Antworten zu diesen Fragen sollten sich im Storyboard finden lassen, wo nun die zentralen konzeptionellen Vorgaben und Regeln für die Erstellung des Systems dokumentiert sein sollten. Insbesondere das Fachkonzept sowie die Anforderungs-

profile definieren den Bedarf an Materialien, der nun durch die Materialsammlung gedeckt werden soll (vgl. Abbildung 12 S. 93). Um entsprechende Inhalte zu finden, wird als erstes eine Recherche durchgeführt (Sander/Scheer 1996, Thissen 1995). Bei der Suche kann grob zwischen zwei Gruppen von Quellen unterschieden werden. Die internen Quellen sind Informationsbestände des Auftraggebers bzw. des UIS-Betreibers (Sander/Scheer 1996). Dabei handelt es sich im Falle von UIS meist um Daten oder Medien der verantwortlichen Umweltbehörde oder mit dieser in Verbindung stehenden datenhaltenden Stellen. Die Beschaffung dieser Inhalte sollte, koordiniert durch das Projektmanagement, hauptsächlich durch die Fachleute in der Behörde erfolgen, die als Inhaltsexperten an der Erstellung des Systems mitarbeiten (Sander/Scheer 1996). Sie besitzen sowohl die notwendige Fachkenntnis, um die Verwendbarkeit des Materials zu beurteilen, als auch Kenntnis über die Struktur der Institution und Organisation der Datenbestände, was die Recherche vereinfacht. Aus den internen Quellen sollte sich der Kernbestand an Informationen für das UIS erstellen lassen. Dieser kann jedoch sinnvoll durch Materialien aus externen Quellen erweitert werden (Sander/Scheer 1996). An dieser Stelle kommen die Ergebnisse der Analyse von potentiellen Informationsbereitstellern ins Spiel. Diese können nun durch das Projektmanagement in seiner redaktionellen Funktion kontaktiert werden, um nach Möglichkeit Daten oder fertige Medien, die der thematischen Ausrichtung des Systems entsprechen, beizutragen. Auch in diesem Fall kann der UIS-Beirat wiederum eine wichtige Funktion erfüllen, indem die Mitglieder neben den Behörden direkten oder indirekten Zugang zu weiteren potentiellen Besitzern von Umweltdaten wie Umweltverbänden und Umweltbildungseinrichtungen bieten.

Werden durch die Recherche Inhalte entdeckt, die dem Fachkonzept entsprechend thematisch zum UIS passen, so muss zunächst die Qualität des Materials in Bezug auf Genauigkeit, Aktualität, technische Ausführung und auch potentiell zur Erfüllung didaktischer Funktionen überprüft werden. Entsprechend dieser Gestaltungsregeln müssen schließlich die Urheberrechte an dem Material geklärt werden. In Bezug auf Materialien aus den internen Beständen ist diese Frage in der Regel nicht von Relevanz, jedoch mit Blick auf die externen Quellen können fehlende Urheberrechte problematisch sein. Sind die Daten oder Medien urheberrechtlich geschützt, so muss mit dem Copyright Besitzer eine vertragliche Übereinkunft über die Überlassung der Rechte getroffen werden. Dies kann die Beschaffung von Informationen erschweren und macht gegebenenfalls das Hinzuziehen eines Rechtsbeistandes notwendig (Sander/Scheer 1996). Ebenso sind die Kosten zu berücksichtigen, die mit dem Erwerb

der Rechte verbunden sind. Nach Möglichkeit sollten also durch Kooperationen auch externe Datenhalter mit in das Projekt integriert werden, um diesen Schritt zu erleichtern.

Können die gefundenen Materialien diese Hürden passieren, so gehen sie über in den Prozess der Inhaltsaufbereitung. Falls aus Qualitäts- oder Kostengründen Materialien nicht verwendet werden können oder sich im Rahmen der Recherche keine adäquaten Daten oder Medien finden lassen, so müssen entsprechende Komponenten durch die Medienproduktion erstellt werden (Sander/Scheer 1996). Gegebenenfalls muss mit den Inhaltsbereitstellern über die Erstellung neuer Materialien spezifisch für das System verhandelt werden.

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Zusammen mit der Befragung zur Identifikation der Informationsbereitsteller für die Entwicklung der Präsentation des Weingartener Moors wurde eine Recherche zum Auffinden externer Quellen durchgeführt.

Informationsbestände: Korrespondierend zu den Interessensschwerpunkten der Nutzer haben alle befragten Informationsbereitsteller in den meist gut dokumentierten Bereichen Flora und Fauna den Besitz von Informationen bestätigt. Nach den Angaben der Repräsentanten sind auch die Kulturgeschichte und historische Nutzung vor allem durch die Verbände, Öffentliche Verwaltung sowie die Medien gut dokumentierte Themen. Besonders in diesem Bereich, der weniger stark in der klassischen Umweltforschung berücksichtigt wird, können externe Informationsquellen eine wichtige Ergänzung zu den Basisinhalten des UIS-Betreibers darstellen.

Formate des Materials: Die zur Verfügung stehenden Materialien wurden weitgehend als Texte, Fotos und Karten beschrieben. Die Informationsbereitsteller, welche der Befragung zufolge die umfassendsten Bestände aufweisen, gehören zur Öffentlichen Verwaltung, Verbänden und Medien. Nur ein sehr geringer Teil der Informationen lagen jedoch in digitalisierter Form vor, sondern wurden als Fotokopien von Texten aus Büchern, Verwaltungsakten, Wissenschaftliche Gutachten oder Broschüren mit Bildern zur Verfügung gestellt. Die Digitalisierung stellte sich in diesem Fall also ein wichtiger im Rahmen der Inhaltsaufbereitung durchzuführender Schritt heraus. Damit hat sich jedoch auch gezeigt, dass andere Medien außer Texten, Fotos und Karten meist eigens für die den Themenpark Boden produziert werden müssen.

Urheberrechte: Bei Befragungen zu den Urheberrechten an dem verfügbaren Material hat sich gezeigt, dass die Urheberrechte häufig nicht bei der befragten

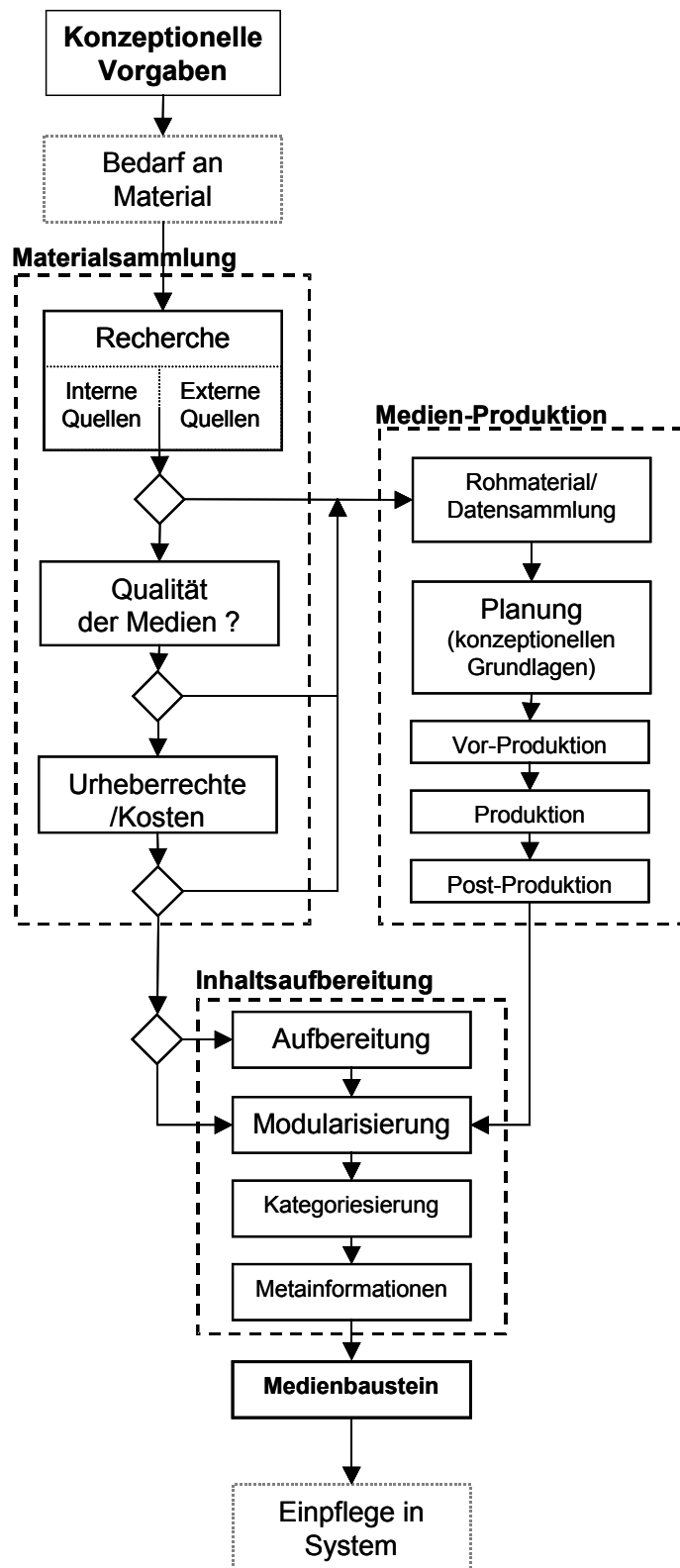


Abbildung 12 - Materialsammlung, Medienproduktion, Inhaltsaufbereitung

Gruppe liegen, jedoch die Inhaber den Befragten auch nicht ohne weitere Recherche bekannt waren. Hier scheint also in vielen Fällen eine aufwendigere Recherche notwendig zu sein.

3.7.2 Medienproduktion

Im Rahmen der Medienproduktion werden nach Bedarf Medienbausteine produziert, die während der Entwurfsphase spezifiziert wurden. Sowohl visuelle (zum Beispiel Bild, Graphik, Video, Animationen) als auch auditive Medien (z.B. Sprache, Musik, Umweltgeräusche) sollen hier entsprechend den Gestaltungsregeln erstellt werden (Sander/Scheer 1996, Kopka 1999). Die Produktion von qualitativ hochwertigen Medien ist in der Regel ein sehr aufwendiger und kostenintensiver Schritt, bei dem eine spezielle technische Ausstattung in Form von Hardware und Software sowie spezielles Know-how erforderlich ist. Gerade im Umweltbereich kann die Erstellung von Medien mit engem Realbezug, wie Naturfilm und -fotografie, sehr anspruchsvoll und ressourcenaufwendig sein. Hinzu kommt, dass je nach Standort bei Arbeiten vor Ort die Genehmigung durch die entsprechende Naturschutzbehörde erforderlich ist.

Je nach Komplexität des gewünschten Medienbausteins kann die Medienproduktion als eigenständiges Projekt angesehen werden. Wie von Kopka (1999) dargestellt, empfiehlt sich auch hier ein Vorgehen basierend auf unterschiedlichen Projektphasen. Die Planung und Konzeption wird im Kontext des vorgestellten Vorgehensmodells für UIS für die Öffentlichkeit weitgehend durch Medien-Didaktik und -Psychologie schon geleistet.

Die Vorgaben in Form der Gestaltungsregeln und des Fachkonzeptes müssen nun im Zuge der Vor-Produktion in ein spezifisches Drehbuch umgesetzt werden. In Abhängigkeit von Kosten- und Zeitrahmen kann dann die Produktion stattfinden, in der die eigentlichen Aufnahmen erfolgen. Anschließend können in der Post-Produktion die produzierten Elemente nachbearbeitet (z.B. Schnitt, Vertonung) und zu dem gewünschten Medienbaustein zusammengefügt werden. Im Rahmen der Distribution wird dieser Medienbaustein dann wieder in die eigentliche UIS Entwicklung eingebracht und kann im Rahmen der Inhaltsaufbereitung aufgegriffen werden.

Aus den beschriebenen Gründen bietet es sich an, für die Produktion aufwendiger Medien, je nach Bedarf erfahrene Produktionsteams, in denen die notwendigen Kompetenzen vertreten sind, zu verpflichten oder durch Kooperationen in das Projekt einzubinden (Kerres 2001).

3.7.3 Informationsaufbereitung

Alle Inhalte, die in das web-basierte UIS für die Öffentlichkeit eingepflegt werden, sollten die Informationsaufbereitung durchlaufen (Sander/Scheer 1996). Dabei ist je nach Art des Materials eine mehr oder weniger starke Bearbeitung notwendig. Die minimale Aufbereitung für alle Komponenten besteht in der, durch die Gestaltungsregeln vorgegebenen, Modularisierung und anschließenden Kategorisierung der Medien. Damit verbunden ist eine Zuordnung von Metainformationen, welche genauer durch das DV-Konzept spezifiziert werden. Fertige Medienmodule, welche den Gestaltungsregeln genügen, können dann durch den zuständigen Inhaltsexperten oder Informationsbereitsteller bzw. einen zentralen Redakteur in das System eingepflegt werden. Dieser Schritt wird im Rahmen der DV-Konzeption noch genauer erläutert werden. Hier gilt es vor allem die Rolle des UIS Betreiber, als Verantwortlicher für die Inhalte des UIS, zu beachten. Um eine direkte Einstellung von Inhalten durch andere Informationsbereitsteller zu ermöglichen, sollten dem System „Disclaimer“ Erklärungen hinzugefügt werden, welche dem Nutzer Aufschluss über Verantwortlichkeiten bezüglich der Inhalte geben. Eine wichtige Rolle sollte in diesem Zusammenhang auch das Projektmanagement in seiner Rolle als zentrale Redaktion spielen. Hier sollten alle Inhalte auf ihre Konformität mit den Gestaltungsregeln sowie die zielgruppengerechte Kombination zu einer einheitlichen Präsentation überprüft werden.

Liegen die Inhalte jedoch nur in Form von Rohmaterialien vor, so sollten sie im Zuge der Informationsaufbereitung so überarbeitet werden, das sie für die entsprechenden Nutzergruppen interessant und verständlich sind (Thissen 2000). Roh- oder Ausgangsmaterial für die Medienmodule können zum Beispiel wissenschaftliche Daten sowie wissenschaftliche Texte oder Abbildungen sein. Ebenso kann es sich um Texte oder Abbildungen aus Büchern oder der Presse handeln. Dazu gehört auch das Digitalisieren von analogen Vorlagen. Die eigentliche Aufbereitung zu für das System verwendbaren Informationen sollte durch die Inhaltsexperten oder Informationsbereitsteller entsprechend der definierten Gestaltungsregeln und stets unter Berücksichtigung der Nutzerprofile geschehen. Die umfassendste Arbeit ist hier im Bereich der Aufbereitung der Texte zu erwarten.

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Trotz der Angabe in der Befragung der Informationsbereitsteller, dass die meisten Materialien schon für die Öffentlichkeit aufbereitet waren, ist in vielen Fällen

zumindest eine redaktionelle Überarbeitung oder sogar eine Aufbereitung des Materials notwendig. Wie schon erwähnt, mussten einige Medien in einem ersten Schritt digitalisiert werden. Als Beispiel können umfassende Dia Bestände aus dem Bereich der Umweltverwaltung angeführt werden. Dieser Arbeitsschritte, wie das Einscannen von Dias und Formatierung nach den Gestaltungsregeln, haben sich als zeitintensiv erwiesen.

3.7.4 Design

Auch das (Medien-) Design als Fachdisziplin zeigt viele unterschiedliche Strömungen mit ihren eigenen Namen und Begrifflichkeiten auf, die hier nicht annähernd berücksichtigt werden können. Hier soll in Anlehnung an Thissen (2000) Design hauptsächlich im Sinne des Interface-Designs betrachtet werden. Als „Interface“ lässt sich generell eine Schnittstelle zwischen dem Menschen und einem vom Menschen zu benutzenden Werkzeug beschreiben. Das Interface hilft somit dem Nutzer das Werkzeug zu bedienen, um eine bestimmte Aufgabe zu bewältigen oder ein Bedürfnis zu befriedigen (Thissen 2000). Web-basierte UIS für die Öffentlichkeit können als ein solches Werkzeug interpretiert werden, das dem Nutzer dabei hilft, sich über seine Umwelt zu informieren. Erst durch ein auf den Nutzer zugeschnittenes Interface in Gestalt der Bildschirmansicht werden die angebotenen Informationen für diesen erschließbar. Das Interface-Design kann somit die Wissenskonstruktion des Nutzers erheblich unterstützen (Thissen 2000).

Das Design kann durch verschiedene Aspekte zum Erreichen der Kommunikationsziele beitragen. Am geläufigsten ist die ästhetische Komponente, welche die affektive Ebene des Nutzers anspricht und den Nutzer die Präsentation als angenehm empfinden lässt (Carliner 2002). Das Interface fördert damit die Wahrnehmbarkeit und Aufnehmbarkeit der Informationen (Thissen 2000). Aufgabe des Interface-Designs ist es ebenso, mit Bezug auf die unmittelbar operative Ebene, die Präsentation so zu strukturieren und organisieren, dass Informationen für den Nutzer leicht auffindbar werden. Die Interaktion des Nutzers mit dem Informationssystem wird entscheidend durch das Design mitbestimmt, indem es garantiert, dass das System erwartungsgemäß auf seine Aktionen reagiert (Carliner 2002, Thissen 2000). Dies hat schließlich auch Einfluss auf das Verständnis des Nutzers und damit die kognitive Ebene, und hilft ihm die Relevanz der Themen für sich einzuschätzen (Carliner 2002, Thissen 2000).

Im Rahmen der Layout-Planung soll der Aufbau der zu präsentierenden Seiten skizziert werden, indem das Arrangement der Interface Elemente festgelegt wird. Damit wird die eigentliche kreative Umsetzung durch das Screen-Design vorbereitet (Sander/Scheer 1996).

3.7.4.1 Layout-Planung

Zu den wichtigsten Komponenten eines Interface sind nach Thissen (2000) die folgenden Elemente zu zählen:

- *Orientierungselemente*: Sie helfen dem Nutzer, sich im System zurecht zu finden und er sollte anhand dieser Elemente stets erkennen können, wo er sich im System befindet.
- *Navigationselemente*: Diese Komponenten sollen es dem Nutzer ermöglichen, sich durch den Interaktionsraum zu bewegen und gezielt den Verknüpfungen zwischen den Präsentationseinheiten zu folgen.
- *Inhaltselemente*: Dies sind die eigentlichen Informationen des Systems aufbereitet in Form der einzelnen Medienmodule.
- *Interaktionselemente*: Damit werden die Komponenten beschrieben, die dem Nutzer eine Reaktion des Systems auf seine Aktivitäten anzeigen und eine Form der Kommunikation ermöglichen.

Ein erster Schritt in der Planung des Arrangements dieser Elemente ist die Definition von Präsentationseinheiten oder „Sichten“ auf die im Fachkonzept beschriebenen Fachobjekte. Entsprechend der Strukturierung der zu den Objekten gehörenden Informationen sollte ein Layout für jede Sicht geplant werden. Zum Beispiel könnten dies eine oder mehrere Seiten zur Präsentation der allgemein beschreibenden Informationen sein, die damit eine „Überblick-Sicht“ ergeben. Bei der Skizzierung dieser Sichten müssen die Anforderungen der Nutzergruppen berücksichtigt werden. Es sollte jeweils überprüft werden, in wie weit es sinnvoll ist, ein nutzergruppenspezifisches Layout zu definieren. Im Rahmen einer Personalisierung des Angebotes wäre es sogar denkbar, dass einzelne Nutzer die beschriebenen Elemente selbst nach ihren individuellen Vorstellungen arrangieren können.

Ziel der Layout-Planung ist es, ein funktionales und ästhetisch, harmonisches Zusammenspiel zwischen den eingesetzten Elementen zu ermöglichen (Thissen 2000). Dabei sind eine Reihe von Regeln zu beachten:

- *Technische Rahmenbedingungen*: Die durch die Zielgruppenanalyse ermittelten technischen Rahmenbedingungen müssen beim Design beachtet werden, um möglichst allen Mitgliedern der Zielgruppe auch die Nutzung des Systems zu ermöglichen. Dazu gehört die Kompatibilität des web-basierten UIS mit den gängigsten Web-Browser Softwarelösungen. Unter diesem Aspekt sollten nach Möglichkeit die vorgegeben Standards für Web-Präsentationen des W3C (world wide web-Consortium) Beachtung finden. Ebenso sind Systemkonfigurationen, wie vor allem die Auflösung des Bildschirms, zu berücksichtigen. Es wird die Präsentation auf die zur Zeit noch gängigste Auflösung von 800x600 Pixel optimiert. Texte sind so zu skalieren, dass sie auch bei verschiedenen Auflösungen lesbar bleiben. Durch spezielle Hilfsmittel können Nutzer mit eingeschränktem Seh- oder Hörvermögen unterstützt werden. Der Einsatz von speziellen Multimediaanwendungen muss sich ebenso an den technischen Voraussetzungen der Nutzer orientieren. Dazu gehören auch die gegebenen Downloadraten (Nealon 2000).
- *Übersichtlichkeit und Erfassbarkeit*: Die Kunst der Layout-Planung besteht darin, die zur Verfügung stehende Bildschirmfläche so aufzuteilen, dass sich der Bildschirmaufbau in sehr kurzer Zeit vom Nutzer erfassen und verstehen lässt (Rauterberg 1994). Elemente werden dabei so arrangiert, dass sich die wichtigsten Komponenten, also die Inhaltselemente, in offensichtlichen Regionen befinden, also nicht in der Nähe des Randes (Orr et al. 1993). Dabei kommt der Bildschirmmitte eine besondere Bedeutung zu. Hier sollten sich die in den Sichten verändernden, wichtigen Informationen positioniert sein. Navigations- und Orientierungselemente können hingegen auch im Randbereich angeordnet werden. Wichtig ist ebenfalls, dass sich wiederholende Elemente stets an der gleichen Stelle auf dem Bildschirm zu finden sind. Ebenso sollte eine Sicht auch im Kontext eines anderen Informationsobjektes das gleiche Layout aufweisen. Diese Wiedererkennbarkeit ist wichtig für den Nutzer, um sich in kurzer Zeit im System „wohlzufühlen“. Insgesamt darf der Bildschirm nicht mit zu vielen Informationen überfrachtet sein und es muss auf ein optisches Gleichgewicht im Aufbau der Präsentation geachtet werden (Orr et al. 1993, Rauterberg 1994). Ähnlich den Gestaltungsregeln von Texten, besteht gutes Design durch Einfachheit in dem Sinne, dass nichts mehr weggelassen werden kann ohne essentielle Teile zu verlieren und durch Ergänzungen auch keine Verbesserung mehr zu erreichen ist (Nealon 2000).

In einem nächsten Arbeitsschritt des Vorgehensmodells wird dann das Design der einzelnen Elemente festgelegt.

3.7.4.2 Screendesign

Das Screendesign bestimmt das Erscheinungsbild der Präsentation im Detail. Es werden hierbei graphische Details wie Farb-, Text- und Typographiegestaltung festgelegt (Sander/Scheer 1996). Zum Beispiel ist bei der Gestaltung der Inhaltselemente darauf zu achten, dass Inhalte stets in kleinen Einheiten gruppiert werden (Orr et al. 1993).

Große Aufmerksamkeit sollte den Navigations- und Orientierungselementen gewidmet werden. Um eine einfache Navigation durch das System entsprechend der Intuition der Nutzer zu ermöglichen, bietet sich die Verwendung von Symbolen und Metaphern aus der Alltagswelt an (Rauterberg 1994).

Grundlegend gilt auch hier, dass jedes eingesetzte Element einen Zweck erfüllen muss (Nealon 2000).

Die tatsächliche kreative Umsetzung des Screen-Designs im informationstechnischen System erfolgt durch die Erstellung von Schablonen. Durch eine solche Schablone wird jeweils eine im Fachkonzept definierte Sicht repräsentiert. Bei der Programmierung werden die Elemente entsprechend den Vorgaben der Layout-Planung positioniert. Die einheitliche Formatierung der Elemente wird durch den Einsatz von Stylesheets basierend auf den Angaben des Screen-Designs einheitlich für bestimmte Klassen von Sichten implementiert. Das Sichtenkonzept wird genauer im Zusammenhang mit dem DV-Konzept beschrieben.

Auch an dieser Stelle ist eine Beteiligung der Nutzer wichtig, um zu überprüfen, ob das entwickelte Design die gewünschten Funktionen erfüllt. Dies kann geschehen, indem man das durch die Templates implementierte Design der einzelnen Schichten im Rahmen einer „Mock-up-Studie“ von Vertretern aus den jeweiligen Nutzergruppen testen lässt. Eine genauere Beschreibung dieses Feedbackverfahrens findet sich bei Rauterberg (1994).

3.7.5 DV-Konzept

3.7.5.1 Anforderungen an die technische Infrastruktur

Aus den für web-basierte UIS für die Öffentlichkeit spezifizierten Zielen und der für die Entwicklung vorgeschlagenen Projektorganisation lassen sich eine Reihe von

Anforderungen an die technische Infrastruktur zur Implementierung des Systems ableiten.

Gemäß dem zentralen Ziel, Umweltinformationen möglichst vielen Nutzergruppen aus der Zielgruppe Öffentlichkeit ihren Anforderungen entsprechend zu präsentieren, müssen die einzelnen Präsentationselemente möglichst flexibel kombinierbar sein. Die didaktischen Vorgaben verlangen dabei den Einsatz verschiedenster Medien. Der Nutzer sollte genügend Freiraum haben, das System selbstbestimmend zu erkunden. Daher müssen die einzelnen Elemente netzwerkartig miteinander verknüpfbar sein. Neben diesen Aspekten wird von Haklay (2001) darauf hingewiesen, dass die Nutzer möglichst in das System so involviert werden sollten, dass sie auch eigene Informationen hinzufügen und im System mit anderen Nutzern kommunizieren können. Da die Zielgruppe Öffentlichkeit auch eine große Heterogenität in ihren technischen Voraussetzungen zeigt, sollte das System plattformunabhängig sein und den Zugang von verschiedenen Orten ermöglichen.

In Bezug auf die Projektorganisation wird eine interdisziplinäre, verteilt arbeitende Projektgruppe zur Durchführung der Entwicklung vorgeschlagen. Daraus ergibt sich als Anforderung an die technische Infrastruktur, dass sie die dezentrale Bearbeitung der einzelnen Inhaltselemente des Systems ermöglichen muss. Jedoch sollten diese trotzdem federführend durch das Projektmanagement zentral gemanagt und verwaltet werden können.

3.7.5.2 Baukastensystem

Zum Erreichen der geforderten hohen Flexibilität bei Kombination von inhaltlichen Komponenten sowie der einfachen Erweiterbarkeit des Systems wird die Entwicklung eines inhaltlichen und technischen Baukastensystems vorgeschlagen.

Ein Baukasten enthält in aller Regel eine Reihe von Bausteinen, die sich in unterschiedlichen Konfigurationen zu verschiedenen Einheiten zusammensetzen lassen. Weitere bedeutsame Charakteristika eines Baukastens bestehen darin, dass die einzelnen Bausteine wiederverwendbar sind und ihr Bestand sich auch beliebig durch Bausteine erweitern lässt, die den vorhandenen Mustern entsprechen.

Im Fall von web-basierten UIS für die Öffentlichkeit sollen in vorgeschlagenen Baukastensystemen inhaltliche Bausteine (Informationselemente) zu Präsentationseinheiten in Form von Webseiten zusammengesetzt werden. Eine solche Präsentationseinheit entspricht dabei einer durch das Fachkonzept beschriebenen spezifischen Sicht auf ein Fachobjekt.

Das Sichtenkonzept: Eine Sicht entspricht der Beschreibung eines Fachobjektes unter einem bestimmten Gesichtspunkt, wie zum Beispiel seiner Entstehungsgeschichte oder der mit dem Fachobjekt in Zusammenhang stehenden Tier- und Pflanzenwelt. Die gesamte zu präsentierende Information über ein Fachobjekt erhält der Nutzer also aus der Betrachtung aller Sichten dieses Informationsobjektes. Dabei erlaubt die Verwendung des Baukastensystems, dass man auf Basis des Informationsbestandes Sichten individuell an die Bedürfnisse des Nutzers anpassen kann bzw. auch neue generiert werden können (vgl. Abbildung 13, S. 101). Die Erzeugung der Sichten erfolgt dynamisch, entsprechend den durch das Design festgelegten Schablonen. Für jede Klasse von Informationsobjekten wird für die definierten Sichten ein Muster festgelegt, nach dem sich alle in der Klasse enthaltenen Informationsobjekte darstellen lassen. Zur technischen Umsetzung des Sichtenkonzeptes eignet sich speziell die Template Technologie, die im Rahmen der System Architektur näher erläutert wird.

Abbildung 14 (S. 103) zeigt eine solche Sicht, in Form einer exemplarischen Präsentation für das Fallbeispiels Themenpark Boden.

Es soll nun näher auf die Bausteine (vgl. Abbildung 13, S. 101) eingegangen werden, aus denen sich eine solche Sicht zusammensetzen kann.

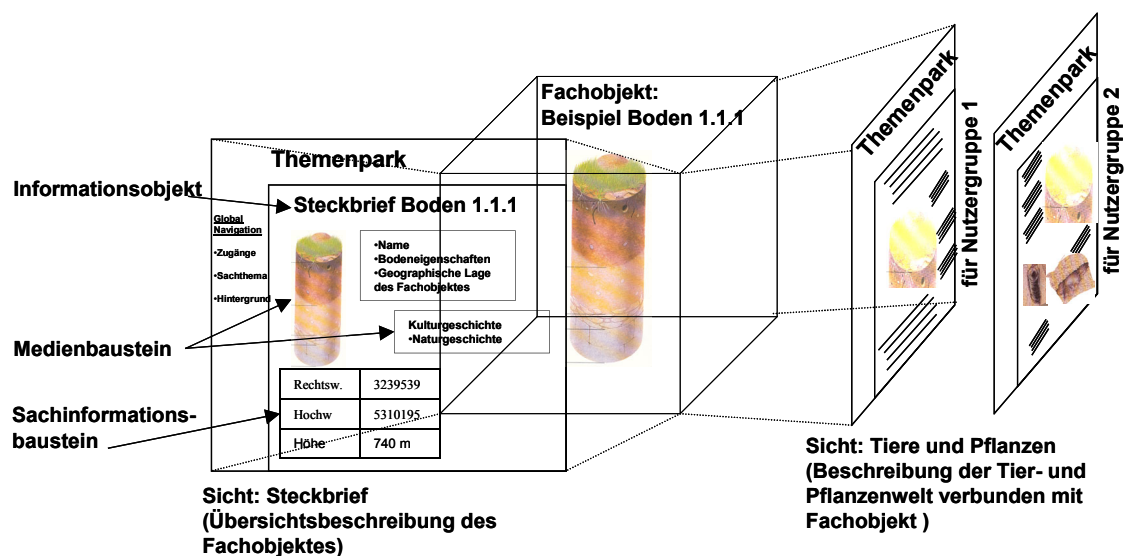


Abbildung 13 - Sichtenkonzept und inhaltliche Bausteine

Die Bausteine:

- *Informationsobjekte:* Der informationstechnische Basisbaustein für jede Sicht ist einem Fachobjekt eindeutig zugeordnet. Dieser Baustein enthält in Form von

Datenelementen und Metadatenelementen alle Angaben, die zur Darstellung der verschiedenen Sichten auf das Fachobjekt notwendig sind, inklusive von Verweisen auf weitere Bausteine, die zum Aufbau der Sicht verwendet werden sollen.

- *Medienbausteine*: Bei diesen informationstechnischen Bausteinen handelt es sich um die einzelnen, im Rahmen der Materialsammlung erworbenen bzw. durch die Medienproduktion erstellten Medien, wie Texte, Grafiken, Fotos, Video inklusive ihrer Beschreibung durch Metadaten. Die Metadaten sollten wie beschrieben bei der Inhaltsaufbereitung hinzugefügt werden und machen unter anderem Angaben zu ihren Einsatzmöglichkeiten bezüglich der Präsentation von Informationsobjekten.
- *Sach- Geoinformationsbausteine*: Zusätzlich können auch Sachdaten, zum Beispiel in Form von Wertetabellen, und Geodaten repräsentiert durch Kartenausschnitte in weitere informationstechnische Bausteine gekapselt und als Teile von Sichten verwendet werden.

Es wird deutlich, dass zur sinnvollen Kombination der Komponenten aus einem Baukasten weitere Informationen in Form von Metadaten den Informationsobjekten hinzugefügt werden müssen, die speziell die Verknüpfungsmöglichkeiten der Informationsobjekte untereinander beschreiben. Ebenso weckt das Bild des Baukastensystems Erinnerungen an Kindheitstage und wie lange sich ein ambitioniertes Projekt zum Erstellen einer Einheit hinziehen kann, wenn sich der Baukasten in einem bunten Durcheinander befindet. Zugegebenermaßen macht die langwierige Suche nach dem richtigen Baustein bei solchen Projekten mit den Reiz der Erfahrung aus. Bei web-basierten Informationssystemen sollte der Aufbau einer Sicht effizienter ablaufen, was eine klare Organisation der Bausteine erforderlich macht, die informationstechnisch optimal unterstützt werden muss. Einen entscheidenden Beitrag hierzu leistet das Metadatenmodell.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'Themenpark Boden - Umwelt-Fachinformationen im WWW - Mozilla {Build ID: 2002053012}'. The page header includes the logo of Baden-Württemberg Landesanstalt für Umweltschutz and Themenpark Boden Umweltinformationssystem UIS. The main content area is titled 'Steckbrief Weingartener Moor' and features a navigation menu with links to 'Steckbrief', 'Naturgeschichte', 'Kulturgeschichte', 'Das Ökosystem', and 'Gefährdung + Schutz'. A sidebar on the left provides navigation options under 'Allgemeine Zugänge', 'Sachthemen', and 'Referenzmaterial'. The main content includes a 'Schutz' section with text about the area's protection since 1940, a 'Fakten und Zahlen' table, a 'Kurzbeschreibung' of the moor as a natural area, an aerial photograph, and a section on 'Historische Nutzung und Pflege'.

Kreis:	Karlsruhe
Gemeinde:	Grötzingen/Weingarten
Gemarkung:	Weingarten
Naturraum:	Hardebene
Torfmächtigkeit:	0,7 - 4 m
Zuständig für Pflege:	BNL Karlsruhe

Abbildung 14 - Sicht "Steckbrief" auf das Modellobjekt Weingartener Moor

3.7.5.3 Metadatenmodell

Metadaten sind streng genommen Daten über Daten (Hillmann 2001). Es sind Informationen, die Daten dokumentieren, um so einen intelligenten und effizienten Zugriff und die Verwaltung der Daten zu erlauben (Moßgraber 1997). Ein klassisches Beispiel, welches den sinnvollen Einsatz von Metadaten auch schon vor dem Computerzeitalter belegt, ist der Bibliothekskatalog. Darin wird ein Datenobjekt, in diesem Fall zum Beispiel ein Buch, durch andere Daten beschrieben. Die Angaben, wie zum Beispiel Autor, Titel, Erscheinungsjahr etc., dokumentieren das Buch als Metadaten (Hillmann 2001).

Metadaten ermöglichen die schnellere und effizientere Suche in Datenbeständen. Die Dokumentation von Daten ist besonders wichtig, wenn diese über lange Zeiträume auch ohne den ursprünglichen Ersteller genutzt werden sollen. Undokumentierte Daten

verlieren sonst häufig ihren Wert, da man sie nicht mehr findet oder ihre Bedeutung nicht mehr einordnen kann. Auch der Transfer von Daten kann durch Metadaten unterstützt werden, indem der Empfänger Hinweise über die Verwendbarkeit der Daten erhält. Eine weitere wichtige Aufgabe von Metadaten ist die Verknüpfung zwischen Daten (Moßgraber 1997).

Ein Metadatum besteht oft aus einem Attribut-Wert Paar, von denen sich verschiedene Typen unterscheiden lassen (Hillmann 2001). Es gibt inhaltsabhängige Metadaten, die sich direkt auf den Inhalt des Datenobjektes beziehen. Dies können inhaltsbeschreibende, wie zum Beispiel die Unterschrift zu einer Abbildung, oder inhaltsinterpretierende Metadaten, wie die Angabe der Größe einer Abbildung, sein. Schließlich werden noch Inhaltsmetadaten zu dieser Gruppe gezählt, welche Teile des Inhaltes, wie zum Beispiel Schlüsselwörter aus einem Text, wiedergeben können. Der zweite Typ von Metadaten sind die inhaltsunabhängigen Metadaten, die sich nicht auf den Inhalt beziehen sondern die Verwaltung der Daten vereinfachen. Hier wird unterschieden zwischen identifizierenden Metadaten, wie zum Beispiel einem ID-Wert, und administrativen Metadaten, welche die Position der Daten angeben können und besonders bei der Verknüpfung zwischen Daten von Bedeutung sind (Moßgraber 1997).

Das Metadatenmodell definiert in Form eines Metadatenschemas, mit welchen Attributen unterschiedliche Daten beschrieben werden (Moßgraber 1997). Das Modell ist in der Regel stark Kontext abhängig, was dazu führt, dass für jedes System eigene Schemata festgelegt werden, wodurch jedoch der Datentransfer erheblich erschwert wird (Ernst et al. 1996). Um die Kompatibilität von Informationssystemen zu wahren, sollten bei der Entwicklung von Metadatenmodellen vorhandene Metadatenstandards beachtet werden (Moßgraber 1997). Solche Standards zeichnen sich durch Allgemeingültigkeit, Wiederverwendbarkeit, Austauschmöglichkeit der Metadaten, Erweiterbarkeit sowie einfache Nutzbarkeit aus. Zu den bekanntesten Internationalen Standards gehören: ISO 11179, der Metadata Interchange Specification (hauptsächlich für Geschäftsdaten), Dublin Core (hauptsächlich für Dokumenten-daten), FGDC (für Geodaten). Ausführlichere Informationen zu diesen Metadatenstandards finden sich bei Moßgraber (1997) und Hillmann (2001). Ein Metadatenkonzept speziell für UIS wurde im Rahmen der Entwicklung des UIS Baden-Württemberg erstellt (Mayer-Föll et al. 2002).

Für jedes web-basierte UIS für die Öffentlichkeit sollte ein dediziertes Metadatenmodell entwickelt werden, um die Verwaltung der Daten zu erleichtern und vor allem die Verknüpfbarkeit zwischen den Daten zu ermöglichen.

Ein solches Metadatenmodell ist gemeinsam von den Informationstechnikern und den Inhaltsexperten zu entwickeln. Für die Definition von inhaltsabhängigen Metadaten ist das Fachwissen der Inhaltsexperten notwendig, jedoch dürfen die inhaltsunabhängigen Metadaten, die für das Funktionieren der Informationstechnik nötig sind auch nicht vergessen werden. In der Praxis werden bei der Gestaltung von UIS vor allem die inhaltsunabhängigen Metadaten durch die Fachleute häufig vernachlässigt und die Kommunikation zwischen Inhaltsexperten und Informationstechnikern über diese Aspekte erweisen sich häufig schwierig. Hier ist besonders die Moderation durch das kooperative Projektmanagement gefragt.

Die verschiedenen Arten von Bausteinen des Baukastensystems müssen sowohl durch inhaltsabhängige als auch inhaltsunabhängige Metadaten beschrieben werden. Bei der Erstellung des Fachkonzeptes sollten Metadatenchema für alle Arten von Informationsobjekten sowie für die Sach- und Geodaten definiert werden. Für die verschiedenen Arten von Medienbausteinen sollte ein solches Schema im Rahmen der Gestaltungsregeln aufgestellt werden. Im Hinblick auf die Erweiterbarkeit des Systems sollte die Empfehlung, vorhandener Standards zu berücksichtigen, beherzigt werden.

Tabelle 9 - Beispiel Metadaten für Informationsobjekte

<i>Inhaltsabhängige Metadatenattribute</i>	<i>Wert</i>	<i>Inhaltsunabhängige Metadatenattribute</i>	<i>Wert</i>
Einheit	Bodenlandschaft	ID	BL12
Name	Oberrhinesisches Tiefland	Typ Fachobjekt	Containerobjekt
Schlüsselwörter	Auenböden, Moore,...	Referenz Fotos	Http://www.uis.../fo tobl12.jpg
Geographischer Bezug	R1232, H1349	Referenz Übersichts- beschreibung	Http://www.uis.../ü bersichtbl12.txt

Tabelle 10 - Beispiel Metadaten für Medienbausteine

<i>Inhaltsabhängige Metadatenattribute</i>	<i>Wert</i>	<i>Inhaltsunabhängige Metadatenattribute</i>	<i>Wert</i>
Kategorien	Boden, Bodenlandschaft	ID	Fotobl12
Bildunterschrift	Oberrhinesisches Tiefland	Bildformat	Image/jpeg
Schlüsselwörter	Auenböden, Moore,...	Referenz Informationsobjekt	Http://www.uis.../bl 12.txt

Inhaltsabhängige Metadatenattribute	Wert	Inhaltsunabhängige Metadatenattribute	Wert
Ersteller des Medienbausteins	Peter Maulwurf	Datum	'15.07.01

Die Tabellen 9 und 10 zeigen mögliche Beispiele für die verschiedenen Metadaten für Informationsobjekte (vgl. Tabelle 9, S. 105) und für Medienbausteine (vgl. Tabelle 10, S. 105). Dabei lässt sich erkennen, dass unter den inhaltsabhängigen Attributen, auch Metadaten verwaltet werden (z.B. Name, Bildunterschrift), welche in einer Präsentation auch als Inhalte dargestellt werden und somit im Rahmen des zugehörigen Bausteins zur Zusammensetzung einer Sicht beitragen. Zu beachten ist auch, dass über die Metadaten zum Beispiel ein geographischer Bezug und damit eine Verbindung zu Geodatenystem und GIS hergestellt werden kann. Bei den inhaltsunabhängigen Metadaten sind Referenzen hervorzuheben. Sie sind eine Möglichkeit, um die für die gewünschte Funktion des System essentiellen Verknüpfungen zwischen den Daten herzustellen.

Assoziationen: In einem Metadatenmodell können verschiedene Typen von Beziehungen zwischen Bausteinen und verschiedene Arten von Referenzierungen beschrieben werden.

- *1:1* – Ein Medienbaustein gehört zu einem spezifischen Informationsobjekt (z.B. Text zur Allgemeinen Beschreibung).
- *1:n* – Ein Medienbaustein kann verschiedenen Informationsobjekten zugeordnet werden (z.B. Bild einer häufigen Vogelart).

Diese Verknüpfungen können über verschiedene Referenzierungsarten hergestellt werden. Die 1:1 Assoziation ist direkt, über eine konkrete Pfadangabe zu dem Verknüpfungspartner oder durch die Angabe einer eindeutigen ID möglich. Weiter besteht die Option einer indirekten Referenz über eine Suchanweisung unter Angabe der Werte bestimmter Attribute. Mit der letzten Variante lassen sich leicht 1:n Beziehungen realisieren.

Die Wahl der informationstechnischen Verwaltungsstrukturen für die Informationsobjekte ist eng verbunden mit der im Fachkonzept vorgegebenen hierarchischen Struktur der Fachobjekte. In ihr reflektiert sich die hierarchische Struktur der Umweltthemen, wie sie im Rahmen der Verwaltung häufig zu finden ist.

Dies erlaubt es, dass man die Zuständigkeit für die Verwaltung und Pflege der Informationsobjekte im UIS auf die gegebenen sektoralen Gliederungen und Zuständigkeiten in den Behörden abbilden kann. Die hierarchische Verwaltungsstruktur der Informationsobjekte und ihr Aufbau in Form von Attribut-Wert Paaren, wie sie für die Metadaten benötigt werden, legt informationstechnisch die Realisierung dieser Struktur in Form (und mit Hilfe) eines Verzeichnis-Dienstes nahe.

Verzeichnis-Dienste („Directory Services“) sind gerade spezialisiert auf eine hierarchische, baumartige Verwaltung von beschreibenden Daten (Metadaten) von Objekten. Ihre Realisierung erfolgt heutzutage über die Verwendung von LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) Servern, die die Basisinfrastruktur für solche internetbasierenden Verzeichnis-Dienste bereitstellen. Auf den Nutzen von Verzeichnissen im Rahmen der informationstechnischen Realisierung von web-basierten UIS für die Öffentlichkeit wird bei der Beschreibung der Systemarchitektur noch näher eingegangen.

Technische Infrastruktur

Die technische Realisierung eines web-basierten UIS für die Öffentlichkeit erfordert eine informationstechnische Infrastruktur, welche die zu Beginn dieses Unterkapitels beschriebenen Anforderungen erfüllen muss.

Web-basierte Systeme ermöglichen allgemein die Kommunikation zwischen vernetzten Computern (Arends 2001). Web-basierte UIS für die Öffentlichkeit nutzen dieses Potential, um speziell umweltrelevante Inhalte zu kommunizieren. Während der Informationsaustausch zwischen Computern auch in einem Intranet bzw. Extranet stattfinden kann (Arends 2001), nutzen web-basierte UIS für die Öffentlichkeit vor allem das Internet als globales Netzwerk, um möglichst viele öffentliche Nutzer an ihren Computern über ihre Umwelt zu informieren.

Die Kommunikation im World Wide Web ([WWW](#)) beruht auf einer Client/Server Architektur. Der WWW-Server nimmt Anfragen von einem WWW-Client entgegen, verarbeitet diese und schickt eine Antwort mit den angeforderten Informationen an den Client zurück. Der Datentransport findet dabei über das HTTP (Hyper-Text Transfer Protocol) Protokolls oder die verschlüsselte Variante HTTPS (Hyper-Text Transfer Protocol Secure) sowie andere Internet-Protokolle, wie FTP (Fast Transfer Protokoll), statt. Bei einfachen Systemen können auf der Serverseite gespeicherte Daten an den Client in Form von statischen HTML-Seiten (Hyper-Text Markup Language) übertragen werden (Arends 2001). Statisch bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die einzelnen HTML-Dokumente „von Hand“ erstellt werden müssen. Dieser Prozess ist

sehr arbeitsintensiv, nicht modular und bei komplexen Informationssystemen kaum zu bewältigen. Hinzu kommt, dass bei web-basierten UIS für die Öffentlichkeit, die durch eine interdisziplinäre Projektgruppe erstellt werden, die Daten auf diesem Weg nur unstrukturiert in Form der HTML-Seite und nicht als einzelne, modulare Informationsobjekte verwaltet und als einheitliches Produkt präsentiert werden könnten. Daher erfordert die Entwicklung eines größeren Systems die dynamische Erstellung von Antworten mit den angeforderten Daten. Basierend auf einer Anfrage durch den WWW-Client sollten die verschiedenen Inhaltsbausteine automatisch zu einer maßgeschneiderten Präsentation zusammengesetzt werden. Diese Anforderungen werden durch eine spezielle Architektur erfüllt, die sich gemäß der Multidienst Architektur in verschiedene Schichten gliedern lässt. Es kann eine Daten-Schicht (data-layer), in der die Verwaltung und Speicherung der Daten stattfindet, von Applikations-Schicht (application-layer), in der basierend auf der Logik des Systems die Zusammensetzung der Inhalte erfolgt, und einer Präsentations-Schicht (presentation-layer), in der die Inhalte als eine Präsentation für den Nutzer bereitgestellt werden, unterschieden werden (Arends 2001).

3.7.5.4 Systemarchitektur

Im Folgenden soll eine Systemarchitektur für web-basierte UIS für die Öffentlichkeit vorgestellt werden (vgl. Abbildung 15, S. 109).

Auch bei dieser setzt sich die Gesamtarchitektur aus verschiedenen informationstechnischen Komponenten zusammen, die sich grob in Daten-, Applikations- und Präsentations-Schicht gliedern lassen. Auf die einzelnen Komponenten soll im folgenden näher eingegangen werden.

Die Komponenten der Daten-Schicht müssen, in Anlehnung an das inhaltliche Baukastensystem, drei unterschiedliche Typen von Daten verwalten:

- *Unstrukturierte Daten*: Texte, Foto, Video, Animationen etc. Diese werden durch Hinzufügen von Metadaten strukturiert und bilden die Medienbausteine des Baukastensystems.
- *Metadaten und Informationsobjekte*: Hierbei handelt es sich um die beschriebenen Informationsobjekte, beschrieben durch die inhaltsabhängigen und inhaltsunabhängigen Metadaten.
- *Strukturierte Daten*: So werden die Sach- und Geodaten bezeichnet. Dazu können wissenschaftliche Messwerte, geographische Koordinaten bzw. Geometrieobjekte gezählt werden.

Für die Organisation und Verwaltung der Daten sollten jeweils unterschiedliche Softwarekomponenten zum Einsatz kommen. Abbildung 15 (S. 109) verdeutlicht die vorgeschlagene Systemarchitektur für web-basierte UIS für die Öffentlichkeit. Diese besteht aus: dem Content Management System zur Speicherung unstrukturierter Daten, dem Verzeichnis-Dienst, in dem Informationsobjekte und ihre Metadaten gespeichert werden, sowie dem Sachdatensystem und Geodatenframework zur Speicherung der strukturierten Daten. Ebenso gehört die Web-Applikation und Werkzeuge zur Präsentation und Pflege der Daten zur Systemarchitektur.

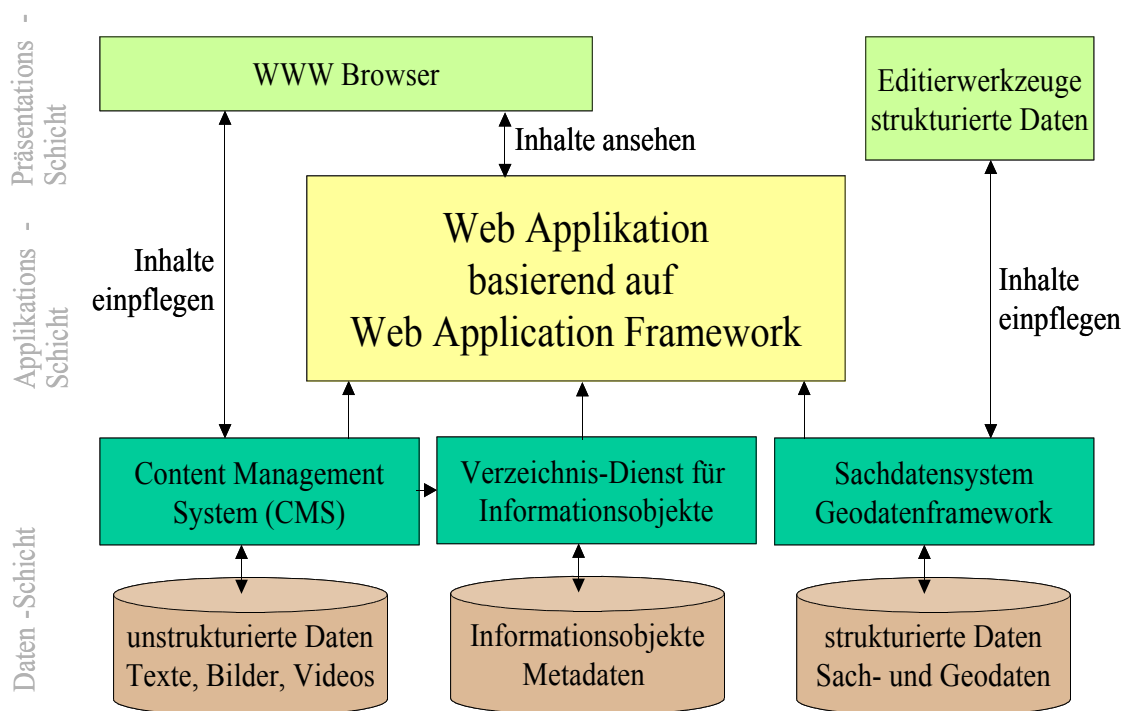


Abbildung 15 - Systemarchitektur für web-basiertes UIS für die Öffentlichkeit

Im Folgenden soll auf einzelne Komponenten genauer eingegangen werden.

Content-Management System

Ein Content-Management System (CMS) ist eine Software zur Verwaltung unstrukturierter Daten (Content), die die Erstellung von Inhalten organisiert und es ermöglicht, diese für verschiedene Ausgabemedien und Zielgruppen aktuell und relevant zur Verfügung zu stellen (PiroNet 2002). Ein CMS besitzt eine Reihe von Schlüsseleigenschaften, welche die Arbeitsweise einer interdisziplinären Projektgruppe, wie sie in dieser Arbeit gefordert wird, optimal unterstützen können. Durch ein

CMS wird die Trennung von Content (Inhalt) und Layout unterstützt, siehe zum Beispiel PiroNet (2002) und Documentum (2002). Somit können Informations-bereitsteller und Medienproduzenten sich rein auf die Erstellung der Inhalte konzentrieren und die Planung des Layouts entsprechenden Fachleuten aus dem Design Bereich überlassen. Darüber hinaus können die Inhalte dezentral (bei web-basierten CMS über das Web) in das CMS eingepflegt werden (PiroNet 2002, Documentum 2002), was eine Grundvoraussetzung für das verteilte Arbeiten ist. Es hat sich gezeigt, dass der direkte Zugriff der Informationsbereitsteller auf die Bestände eines der besten Mittel zur Sicherung einer hohen Aktualität der Daten ist (Howes et al. 1998). Gleichzeitig ist aber auch eine zentrale Verwaltung der Inhalte und Aktivitäten der Autoren möglich (PiroNet 2002, Documentum 2002). Somit kann die Arbeit des Projektmanagements erleichtert werden, in dem zum einen die Rechte zur Bearbeitung von Inhalten autoren-spezifisch für Teilbereich vergeben werden können und sich damit die Verteilung der Zuständigkeiten sehr genau an die organisatorische Struktur der Umweltverwaltung aber auch anderer Informationsbereitsteller anlehnt. Zum anderen kann das Projektmanagement durch die Definition von Workflow-Prozessen die Arbeitsabläufe effizienter koordinieren und kontrollieren (PiroNet 2002, Documentum 2002). Diese Schlüsseleigenschaften sind zusätzlich von Bedeutung für die redaktionelle Tätigkeit des Projektmanagements sowie die Durchführung der inhaltlichen Evaluation. Allerdings sollte darauf geachtet werden, dass durch den Einsatz dieses Werkzeugs die verschiedenen Fachdisziplinen nicht in autoritärer Weise kontrolliert werden, sondern eine kooperative Projektkultur mit reger Kommunikation zwischen den Projektteilnehmern nach wie vor gewahrt bleibt.

In Bezug auf das Vorgehensmodell ist das CMS vor allem für die Inhaltsaufbereitung von Bedeutung. Als „Content-Life-Cycle“ werden die mit Hilfe des CMS durchzuführenden Arbeitsschritte beschrieben (PiroNet 2002). Wie die Abbildung 15 (S. 109) der Systemarchitektur zeigt, ist das Einpflegen der Inhalte über eine web-basierte Autorenschnittstelle möglich. Zusammen mit der Eingabe oder Übertragung der eigentlichen unstrukturierten Daten (Texte, Fotos, Video, Audio etc.) müssen auch die zugehörigen Metadaten eingetragen werden. Im Zuge des „Content-Life-Cycle“ wird die Überprüfung der eingetragenen Inhalte durch eine weitere Instanz, wie es im Rahmen der hierarchischen Organisation von Behörden meist vorgesehen ist, geführt, bevor die Inhaltsbausteine für die weitere Verwendung im System freigegeben werden. Ein weiterer Vorteil, den ein CMS bieten kann, liegt in der Archivierung und Verwaltung verschiedener Versionen eines inhaltlichen Bausteins (PiroNet 2002). Die

Wiederverwendbarkeit von Informationen wird dadurch erleichtert und die Flexibilität des Systems insgesamt verbessert. Damit sind also neben der Präsentation auch die Eingabe und Bearbeitung der Inhalte über das Internet plattformunabhängig durchführbar und personalisierbar. Als Konsequenz kann der Kreis der unmittelbaren Informationsbereitsteller beliebig erweitert und auch einzelne Nutzergruppen eines web-basierten UIS für die Öffentlichkeit zu einer inhaltlichen Beteiligung befähigt werden.

Bei der Einführung eines CMS sollte darauf geachtet werden, dass sich bestehende Strukturen in das CMS integrieren lassen.

Verzeichnis-Dienst

Auf die Nutzbarkeit von Verzeichnis-Diensten (Directory Services) zur Verwaltung von Metadaten und der Abbildung der hierarchischen Datenstruktur wurde im Abschnitt Metadatenmodell schon hingewiesen. Hier sollen einige weitere Eigenschaften von Verzeichnis Servern beschrieben werden, die sie für den Einsatz in web-basierten UIS für die Öffentlichkeit besonders geeignet machen.

In einem Verzeichnis-Dienst werden Daten in hierarchischen Strukturen von Informationsobjekten organisiert. Sie unterstützen eine hohe Aktualität der Daten, indem diese dynamisch aktualisiert werden können. Dabei bieten sie oft auch Unterstützung für eine Verteilung der Daten, so dass Inhaltsbereitsteller ihre Daten selbstständig pflegen können (Howes et al. 1998). Sie ermöglichen es auch, Daten automatisch auf verschiedene „secondary“ Server im Netz zu replizieren. Bezüglich der inhaltlichen Strukturierung einzelner Informationsobjekte weisen sie flexible, objektorientierte Mechanismen zur Definition von Attribut-Wert Datenschemata auf, die leicht auf spezifische Anwendungssituationen angepasst werden können. Auch bei der Suche von Daten stehen komfortable Abfragemechanismen zur Wahl.

Ein Typ von Verzeichnis-Diensten, welcher sich gut in web-basierten Systemen einsetzen lässt, ist der LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) Server. Gegenüber Standard Datenbank Anwendungen bestechen LDAP Server als typische Verzeichnis-Dienste dadurch, dass die Datenstruktur sehr einfach erweiterbar und neu organisierbar ist, ohne dass ein „Redesign“ des kompletten Datenschema erforderlich ist. Das liegt daran, dass man bei Datenobjekten mit optionalen Attributen arbeiten kann und sich einem Objekt zu jeder Zeit neue Objektklassen zuordnen lassen, die die Menge der Attribut-Wert Paare der Objekte erweitern. LDAP Server sind prädestiniert für das Speichern und Abfragen von relativ kleinen Informationseinheiten als Menge von Attribut-Wert Paaren, wie dass bei Metadaten üblich ist. Dabei ist die Suche und

der Lesezugriff durch Angabe von Attribut-Wert Paaren möglich, die die gesuchten Objekte mit ihren korrespondierenden Attribut-Wert Paaren erfüllen müssen (Assoziative Suche). Dies unterstützt optimal die hier geforderte 1:n Relation zwischen Informationsobjekten über Metadaten. LDAP unterstützt auch eine Personalisierung sowohl des Zugriffs als auch der Pflege von Daten. Schließlich ist noch hervorzuheben, dass LDAP Standard-Internet-Protokolle und APIs (Application Programmer Interface) zur Verfügung stellt und sich dadurch in verschiedenste Internetanwendungen einbetten lässt sowie einen einfachen Datenaustausch ermöglicht (Howes et al. 1998). Beispiele für den Einsatz von LDAP sind die Verwaltung von Organisations- und Workgroupdaten (zum Beispiel in Microsoft Exchange Server oder I-Planet vormals Netscape Directory Server) oder das Management von Hardware-Verwaltungsinformationen in Netzwerk Management Systemen. Aber LDAP Server lassen sich auch gut für Online-Kataloge (zum Beispiel von Umweltinformationsobjekten), wie hier nahe gelegt wird, optimal einsetzen.

Sachdatensystem und Geodatenframework

Innerhalb von Sachdatensystemen bzw. Geodaten Frameworks lassen sich die strukturierten Daten verwalten. Hierbei handelt es sich häufig um Relationale Datenbanken in Verbindung mit einem Datenbankserver (DB-Server), die den Zugriff und die Einpflege großer Mengen von strukturierten Daten ermöglichen.

Solche Systeme sind in vielen Fällen schon als Teil bestehender Fachinformationssysteme vorhanden. Wie zum Beispiel im UIS Baden-Württemberg die Fachdatenbank Arten-, Landschafts-, Biotop-Informationssystem (ALBIS) zur Haltung der Daten aus der landesweiten Biotoptypenkartierung. Ebenso gehören dazu Datenhaltungs- und Verteilungssysteme, wie das Räumliche Informations- und Planungssystem (RIPS), welches georeferenzierende Hintergrund- und Fachdaten bereithält (Mayer-Föll et al. 1998).

Die Pflege diese Daten erfolgt in der Regel durch Inhaltsexperten mit Hilfe von entsprechenden Editierwerkzeugen für strukturierte Daten. Dieser Schritt ist jedoch bei den bestehenden Systemen noch nicht über das Internet möglich. Trotzdem sollten solche vorhandenen Sach- und Geodatenbestände an dieser Stelle in ein web-basiertes UIS für die Öffentlichkeit eingebunden werden, können wobei die bereits vorhandenen informationstechnischen Infrastrukturen genutzt werden sollten.

Web-Applikation

Die auf Ebene der Datenschicht verwalteten Daten müssen in der Applikationsschicht integriert werden. Um strukturierte und unstrukturierte Daten in einem web-basierten Informationssystem zusammen zu führen, sollte eine Web-Applikation basierend auf einem Web Applications Framework zum Einsatz kommen. Solche Web Applications Frameworks stellen eine Menge universell verwendbarer Bausteine für die Realisierung von Web Applikationen bereit, um den zeitlichen und finanziellen Aufwand für die informationstechnische Implementierung solcher Projekte erheblich reduzieren zu können (Andres 2001, Theis 2002).

Ein solches Web Applications Framework, welches sich zur Entwicklung eines web-basierten UIS für die Öffentlichkeit eignet, ist zum Beispiel das *Turbine* Framework. Dabei handelt es sich um eine Open-Source Entwicklung im Java Bereich, welche als Teil des Apache Jarkarta Projektes schon seit mehreren Jahren entwickelt und ausgebaut wird (Theis 2002). *Turbine* bietet eine Reihe von Diensten, die im Rahmen der beschriebenen Systemarchitektur sinnvoll genutzt werden können, um die Leistung des Gesamtsystems zu optimieren. Dazu gehören unter anderem Mechanismen zur Einbeziehung relationaler Datenbanken in Web-Applikationen (DB Service – Datenbankdienst mit einheitlicher Schnittstelle für alle Datenbanksysteme sowie Connection Pooling (Rebenutzung bereits geöffneter Datenbankverbindungen), und der Abbildung von Objekten auf relationale Datenbankinhalte über eine XML Beschreibungssprache (Object-related-mapping)). Hinzu kommen weitere Basisfunktionen, wie Mechanismen zur Zwischenspeicherung von Daten in der Anwendung (Cache Service) oder eine Nutzerverwaltung (Security Service) (Arends 2001, Theis 2002). Von besonderer Bedeutung für ein web-basiertes Informationssystem mit der beschriebenen Architektur ist die Integration einer Template Technologie bei *Turbine*, die Velocity Template Engine. Ein Factory Service ermöglicht weiter die generische Instanziierung von Datenobjekten aus der Datenschicht. Instanzierte Objekte können in einem Verwaltungspool gemanagt und nach Bedarf wieder verwendet werden (Theis 2002). Eine detailliertere Beschreibung der verschiedenen Dienste des *Turbine* Frameworks findet sich bei Theis (2002) oder auf den Webseiten des *Jarkarta* Projektes (<http://jarkarta.apache.org/turbine>).

Moderne Web Applications Frameworks, wie *Turbine*, unterstützen die Entwicklung von Web-Applikationen nach dem Model-View-Controller (MVC) Design-Pattern (Arends 2001, Theis 2002) unter Einbeziehung eines Template Frameworks. Die Model 2 Architektur des MVC bietet sich in diesem Zusammenhang als Pattern für den

Aufbau einer Web-Applikation an, da sie in einer sehr klaren Trennung von Inhalt und Präsentation resultiert (vgl. Abbildung 16, S. 114). Damit wird auch die klare Aufgabenverteilung innerhalb einer interdisziplinären Projektgruppe unterstützt (Seshadri 1999, Theis 2002).

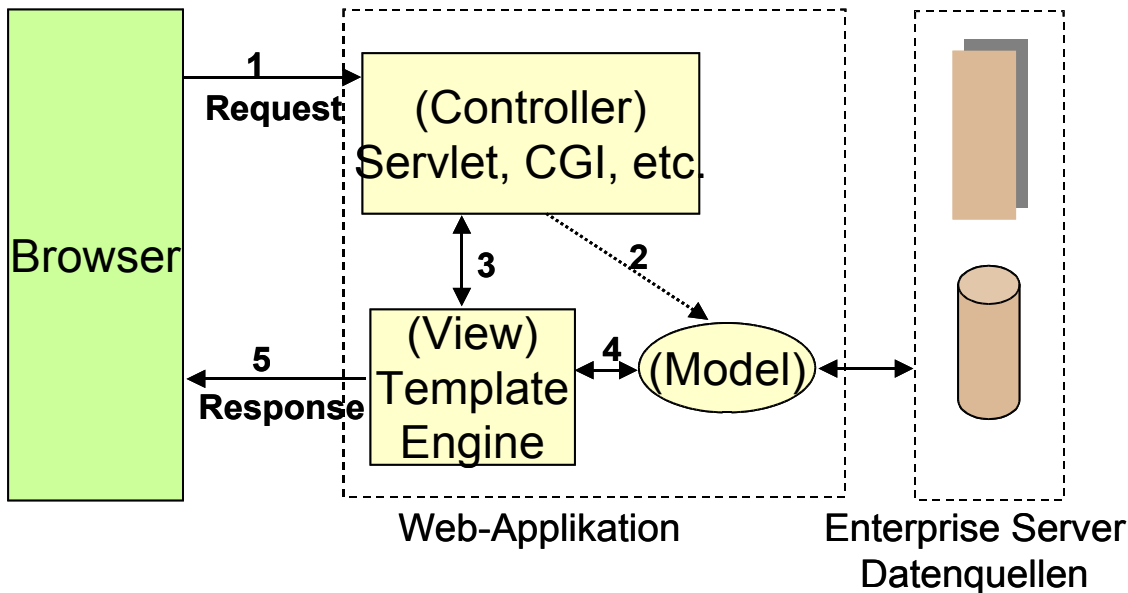


Abbildung 16 - Modell 2 Architektur für Webanwendungen (verändert nach Seshadri (1999))

Nach dieser Architektur lassen sich die Komponenten Model (Modell / Daten), Controller (Steuerung / Applikationslogik) und View (Sicht / Präsentation) innerhalb einer Web-Applikation unterscheiden (Arends 2001, Seshadri 2002).

Die Kernaufgabe einer Web-Applikation ist es nun, auf eine Anfrage (Request) des Nutzers zu reagieren und eine entsprechende Antwort (Response) zurückzugeben (Theis 2002). Ein solcher Anfrage/Antwort-Zyklus lässt sich anhand der Abbildung 16 (S. 114) Modell 2 Architektur skizzieren:

- (1) Die Anfrage des Nutzers, meist in Form einer HTTP-Anfrage durch einen Browser, wird vom Controller entgegen genommen und analysiert.
- (2) Der Controller, im Fall von *Turbine* ein Java-Servlet, initiiert dann als Ergebnis der Analyse die Erzeugung des Modells. Das Modell besteht aus mehreren Datenobjekten, welche die eigentlichen Anwendungsdaten inklusive Angaben zu ihrer Verwendung enthalten.

- (3) Der Controller legt dann die Sicht (Template) auf das Model fest und teilt der View-Komponente mit, welche Modellobjekte zur Erzeugung dieser Sicht benötigt werden.
- (4) Die View-Komponente nutzt die ihr nun bekannten Modellobjekte, um diese in die vorgegebene Schablone einzubauen.
- (5) Die Antwort an den Nutzer erfolgt schließlich durch die View-Komponente, die die erzeugte HTML-Seite zurückgibt (Andres 2001).

Funktionsweise von Template Frameworks

In Bezug auf die Präsentation von Inhalten kommt dem Template Framework eine besondere Rolle zu. Mit ihm ist es möglich, verschiedene Templates (Schablonen) zu erstellen, mit denen Präsentationen zum Beispiel in Form von HTML-Seiten automatisch generiert werden können. Mit Hilfe einer speziellen Template Sprache lassen sich Referenzen auf Objekte und Methodenaufrufe dieser Objekte in die Schablone einbetten, so dass Inhalte dynamisch aus einem Datenmodell eingefügt werden können. Ändert sich das Datenmodell, so verändert sich auch der Inhalt der präsentierten Sicht, während das Layout jedoch gleich bleibt (Arends 2001, Magnusson Jr. 2001). Auf diesem Weg können inhaltliche Bausteine aus allen in einem Modell vorhandenen Datenobjekten in den Kontext des Templates eingesetzt werden, dabei kann es sich sowohl um strukturierte als auch um unstrukturierte Daten handeln. Die Template Engine transformiert das Template in ein Ausgabedokument, womit das Ziel der Integration von Medienbausteinen, Sach- und Geodatenbausteinen sowie inhaltsabhängigen Metadaten eines Informationsobjektes zu einer einheitlichen Präsentation erreicht wird.

FALLBEISPIEL THEMENPARK BODEN

Ein Beispiel für eine Template Engine, welche sich für den Einsatz in einer Web-Applikation für ein web-basiertes UIS gut eignet, ist das Template Framework *Velocity*. *Velocity* ist ebenfalls ein Produkt des Open-Source Projektes *Jakarta* und lässt sich gut in mit dem *Turbine* Framework entwickelten Web-Applikationen, als View-Komponente verwenden. *Velocity* unterstützt die Model 2 Architektur und damit die Trennung von Präsentation und Inhalt. Eine der Stärken von *Velocity* bestehen darin, dass die Template Programmierung von der eigentlichen Anwendungsprogrammierung völlig isoliert ist. Die Velocity Template Sprache ist keine universelle Programmiersprache, sondern wurde speziell auf den Einsatz als View Sprache

zugeschnitten, während zum Beispiel bei JSP (Java Server Pages) beliebiges Java-Coding innerhalb eines Templates möglich ist. Die Template Sprache, von *Velocity* ist deshalb leicht verständlich. Daher können sich die Designer auf die Umsetzung der Layout-Planung und der Vorgaben des Screen-Designs konzentrieren, während für die Entwickler eine einfache Integration in die Web-Anwendung möglich ist und sie spezifische Objekte für die Nutzung durch die View Komponente bereitstellen können (Magnusson Jr. 2001). Eine ausführliche Beschreibung des Velocity Template Framework findet sich auf den Seiten des *Jarkarta* Projektes (<http://jarkarta.apache.org/velocity/>).

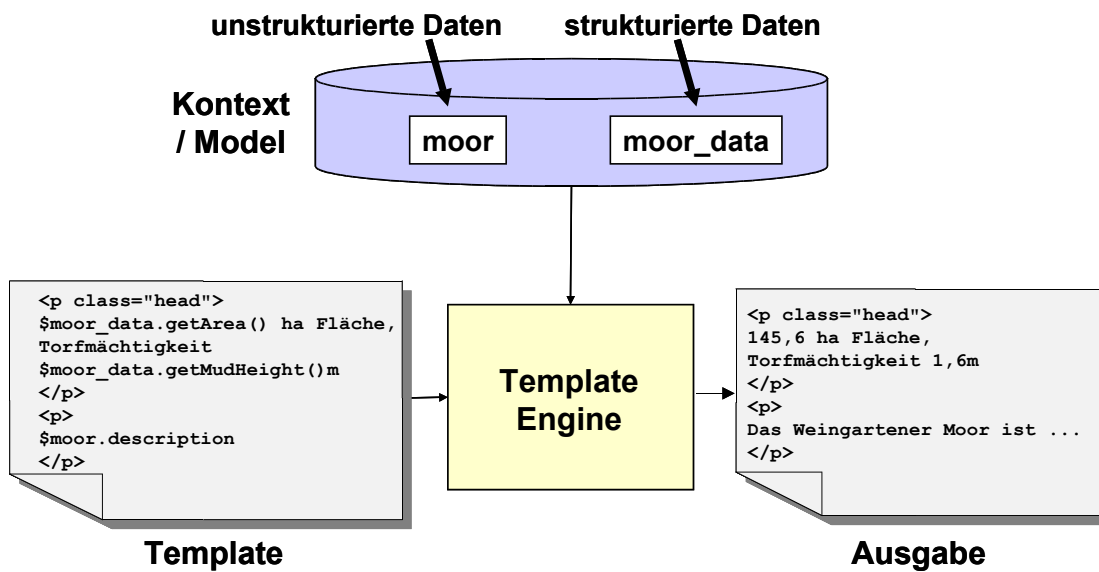


Abbildung 17 - Arbeitsweise des Velocity Template Framework

Im Fallbeispiel Themenpark Boden kommt *Velocity* zum Einsatz und Abbildung 17 (S. 116) zeigt, wie über ein Template automatisch aus zwei Modellobjekten, dem Informationsobjekt (Datenobjekt „moor“) und dem Sachdatenobjekt (Datenobjekt „moor_data“), die Beschreibung eines Moor Standortes zu einem HTML-Dokument zusammengesetzt wird.

Hier wird auch demonstriert, wie die öffentlichen Methoden beliebiger Java Objekte, die innerhalb eines Kontext-Behälters von der Web-Applikation für das Template Framework bereitgestellt werden (zum Beispiel `$moor_data.getArea()`), in der Template Programmierung verwendet werden können. Die HTML-Seite wird schließlich als Response an den Web-Browser des Nutzers geschickt. Das Resultat

präsentiert dem Nutzer die angeforderten Informationen entsprechend der Abbildung 18 (S. 117).

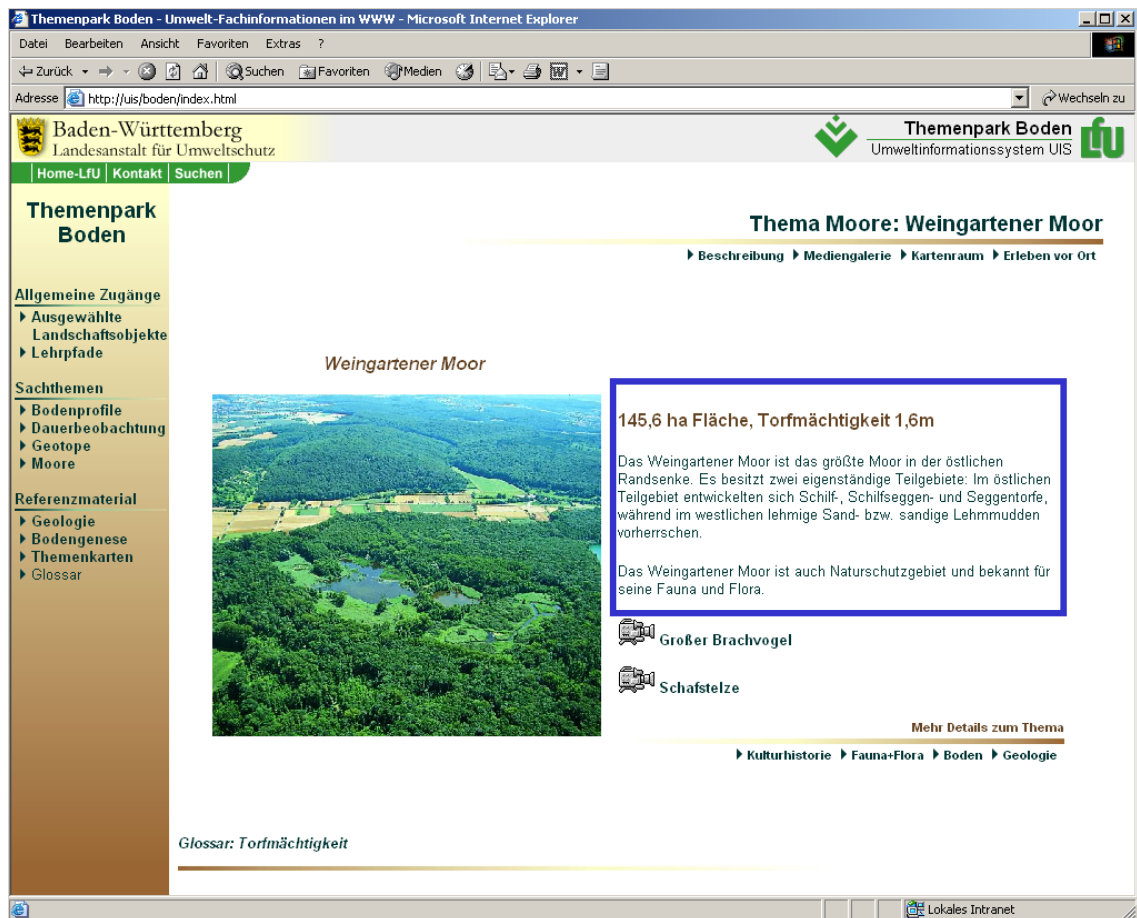


Abbildung 18 - Beispiel Template Ausgabe Themenpark Boden

3.7.6 Veröffentlichung, Pflege und Erweiterung

Nachdem das web-basierte Informationssystem lauffähig ist und die Basisinhalte durch die Inhaltsexperten des UIS-Betreibers eingepflegt sind, sollten Schritte zur Veröffentlichung und Werbung des Systems getroffen werden (Rathjen 1999). Dazu gehört der Eintrag der URL des Systems in die gängigen Suchmaschinen, wobei auch die technischen Möglichkeiten sogenannter Metatags genutzt werden sollten, um das System durch die Suchagenten erfassbar zu machen (Suchmaschinentricks 2002). Der UIS-Betreiber sollte eine PR-Kampagne in Form von Broschüren sowie Rundschreiben an die Verbände und Einrichtungen im Umweltbereich, soweit sie nicht über den UIS-Beirat an der Entwicklung beteiligt sind, starten. Auch Kooperation mit anderen

Anbietern von Web-basierten UIS so wie Umweltbehörden (zum Beispiel UBA) basierend auf einer Verlinkung der Angebote sollte angestrebt werden. Solche Schritte können kostspielig sein, jedoch ist zu beachten, dass der Erfolg eines web-basiertes UIS für die Öffentlichkeit primär von der regen Nutzung und der Interaktion der Nutzer mit dem System abhängig ist. Je effektiver die Beteiligung der Nutzer an der Entwicklung praktiziert wurde, umso geringer sollte der Bedarf an aufwendigen Kampagnen sein.

Mit steigender Zahl der Zyklen im Rahmen des evolutionären Prototyping wird erwartet, dass sich das Projekt einem Stadium nähert, indem immer weniger Ergänzungen zur technischen und auch inhaltlichen Struktur des Systems notwendig sind. Im etablierten System sollte sich die Erweiterung des UIS dann hauptsächlich auf inhaltliche Beiträge in Form von neuen Informationsobjekten schon bestehender Klassen und den dazugehörigen inhaltlichen Bausteinen stützen. Es ist zu erwarten, dass sich die informationstechnischen Spezialisten zunehmend aus der aktiven Projektgruppe zurückziehen und nur noch in regelmäßigen Abständen bzw. bei Bedarf die Wartung der technischen Infrastruktur durchführen. Auch das Medien-Design wird nach der Etablierung des Systems eine geringere Rolle spielen. Damit werden an der Erweiterung des Systems hauptsächlich die Inhaltsbereitsteller in Person der Inhaltsexperten und der Nutzer beteiligt sein. Das Projektmanagement sollte auch während des laufenden Betriebs des web-basierten UIS für die Öffentlichkeit weiter die notwendigen Tätigkeiten koordinieren sowie im Rahmen seiner redaktionellen Funktion die Qualität der Inhalte kontinuierlich sichern. Entsprechend müssen zusammen mit dem UIS-Beirat kontinuierlich die inhaltliche Fortentwicklung des Systems diskutiert und evaluiert werden.

Es ist auch eine kontinuierliche Interaktion mit den Nutzern notwendig, um die Akzeptanz und das Interesse bei regelmäßigen Nutzern aufrecht zu erhalten (Rathjen 1999). Das System muss nicht nur inhaltlich aktuell bleiben, sondern auch das Design und die technischen Funktionalitäten sollten mit der Entwicklung Schritt halten. Unter diesem Gesichtspunkt sollte eine Reaktivierung der interdisziplinären Projektgruppe initiiert durch das Projektmanagement stets möglich sein (Rathjen 1999), um das web-basierte UIS entsprechend dem Vorgehensmodell einer umfassenden Überholung unterziehen zu können. Hierbei können die Erfahrungen aus der Evaluation vorangegangener Prototypen genutzt werden. Hiermit ist ein Durchlauf des vorgestellten Vorgehensmodells abgeschlossen und es kann im Zuge der Fortentwicklung des Systems ein weiterer Zyklus begonnen werden.

In dieser Arbeit konnten verschiedene Aspekte, die für die Entwicklung von web-basierten UIS für die Öffentlichkeit von Bedeutung sind, nur gestreift werden. Im Rahmen des folgenden Ausblicks wird auf einige dieser Themen, die in Zukunft weiterer Ausarbeitung bedürfen, verwiesen.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Die internationale Staatengemeinschaft hat im Rahmen der Agenda 21 eine Nachhaltige Entwicklung zu einem zentralen Ziel erklärt. Dies erfordert eine Verbesserung der Kenntnis über die Umwelt und des Umweltbewusstseins als Basis für eine bessere Beteiligung an Entscheidungsprozessen. Der Anspruch der Bürger auf Informationen über ihre Umwelt ist sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene während des letzten Jahrzehnts gesetzlich verankert worden. Um den sich daraus ableitenden Bedarf an Umweltinformation nachzukommen sind Hilfsmittel notwendig, die der Öffentlichkeit einen für sie adäquaten Zugang zu Umweltinformationen ermöglichen.

Vor diesem politischen Hintergrund werden in dieser Arbeit Konzepte und Instrumente für die Entwicklung von web-basierten UIS für die Öffentlichkeit präsentiert. Dabei werden die Potentiale solcher Systeme beleuchtet, und im Rahmen des Fallbeispiels wird auf die Realisierbarkeit dieser Ansätze eingegangen. Es wurden im Vorfeld vorhandene Systeme auf ihre Tauglichkeit für die Öffentlichkeit untersucht und Anforderungen an web-basierte UIS für die Öffentlichkeit formuliert.

Innerhalb der letzten 30 Jahre wurden zusammen mit der Fortentwicklung der Informationstechnologie immer umfassendere computergestützte Umweltinformationssysteme für das Management von Umweltdaten geschaffen. Der Überblick über die bestehenden Systeme zeigt, dass diese zwar effektiv im Bereich der Umweltverwaltung und -forschung eingesetzt werden können, die gezielte Information der Öffentlichkeit jedoch von diesen Systemen nicht angemessen geleistet werden kann. An UIS für die Öffentlichkeit stellen sich eine Reihe von speziellen Anforderungen, die Ende des zweiten Kapitels in dieser Arbeit formuliert werden. Wie gezeigt wird, können für Umweltexperten entwickelte Fachinformationssysteme, welche auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, diese Anforderungen nicht erfüllen. Aus der Analyse geht hervor, dass Informationssysteme von der Öffentlichkeit nur akzeptiert werden, wenn sie einen zielgruppenorientierten Zugang zu den Inhalten ermöglichen. Die Nutzer müssen sich möglichst interaktiv mit den für sie verständlichen und auf ihre Erfahrungswelt ausgerichteten Umweltinformationen auseinandersetzen können. Folglich ist die Entwicklung dedizierter Systeme für die Öffentlichkeit erforderlich. Die WWW-Technologie bietet hierfür eine geeignete Plattform, über die ein breites Spektrum der Öffentlichkeit selbstbestimmend auf Umweltinformationen zugreifen kann.

In dieser Arbeit wurden Konzepte für die Entwicklung solcher web-basierter UIS für die Öffentlichkeit erarbeitet. Zu den zentralen Ergebnissen gehören die folgenden Aspekte:

- *Interdisziplinäre Projektgruppe*: Ein zielgruppengerechter Zugang zu Umweltinformationen erfordert eine multimediale Präsentation nach medien- und umweltdidaktischen Grundsätzen. Dies kann nur durch die koordinierte Zusammenarbeit eines Spektrums von Spezialisten aus unterschiedlichen Fachdisziplinen realisiert werden. Diese sollten zusätzlich zu dem für das Umweltthema notwendigen Fachwissen auch Know-how aus den Bereichen der Medien-Didaktik und -Psychologie, dem Design und der Produktion von Medien, sowie der Informationstechnik und dem Projektmanagement in die Entwicklung einbringen.
- *Nutzerbeteiligung*: Von Beginn an müssen die Nutzer in die Entwicklung des Systems mit einbezogen werden. Im Rahmen der Zielgruppenanalyse ist es sinnvoll, die heterogene Zielgruppe Öffentlichkeit weiter in Unterzielgruppen zu unterteilen, um in einer anschließenden Befragung möglichst spezifische Anforderungsprofile für jede Unterzielgruppe zu ermitteln. Darüber hinaus sollten die Nutzer auch direkt in den inhaltlichen Ausbau des UIS involviert werden, in dem sie eigene Beiträge hinzufügen können. Das Potential von web-basierten Informationssystemen liegt nicht in der frontalen Vermittlung von Informationen sondern der Integration von Information und Kommunikation. Das Ziel sollte die Etablierung einer „Nutzer-Gemeinde“ sein, welche über das UIS als Kommunikationsplattform kooperativ mit den UIS-Betreibern, anderen Nutzern aber auch den Entwicklern interagieren kann.
- *Differenzierte Zugänge*: Entscheidendse Voraussetzung dafür, dass mit einem UIS ein möglichst großer Teil der Gesamtzielgruppe angesprochen werden kann, ist die Bereitstellung verschiedener Zugänge. Diese sollten auf die Profile der Nutzergruppen zugeschnitten sein, damit die Nutzer selbst, entsprechend ihrem Wahrnehmungsstil die Umweltinformation ergründen können. Dementsprechend sollten unterschiedliche Interaktionsräume gestaltet werden. Hierzu kommt zum Beispiel für einen sachorientierten Zugang die eher Fakten basierte Darstellung von Umweltthemen in Frage. Häufig entspricht jedoch auch spielerisches Entdecken der beschriebenen Umwelt den Interessen der Nutzer (zum Beispiel von Kindern und Jugendlichen), was über einen erlebnisorientierten Zugang geboten werden kann. Ebenso kann ein geographischer Zugang die

raumbezogene Repräsentation von Inhalten ermöglichen. Als optimale Lösung sollte eine weitergehende Personalisierung des Angebotes angestrebt werden, da hierdurch der Zugang zu Umweltinformationen maßgeschneidert auf die Bedürfnisse und Interessen des einzelnen Nutzers zugeschnitten werden kann. Ebenso bietet eine Personalisierung die Option, dass Nutzer selbst Inhalte in einem neuen Kontext zusammenstellen und diese Auswahl wiederum anderen Nutzern zur Verfügung stellen.

- *Vorgehensmodell und Storyboard*: Zur Organisation der notwendigen Arbeitsschritte wurde ein Vorgehensmodell konzipiert, das die Entwicklung in einzelne Projektphasen (Planungs-, Analyse-, Entwurfs- und Implementierungsphase) gliedert. Das Herzstück dieses Modells bildet das Storyboard. Darin wird die „Gesamtstory“, die das System repräsentiert, skizziert und in Form einer Rahmendokumentation Gestaltungsregeln sowie konzeptionelle Richtlinien vorgegeben. Diese Regeln gelten für alle Entwicklungspartner und sichern die Erstellung eines einheitlichen Produktes. Mit dem Design des Systems verbundene Gestaltungsregeln werden durch technische Mechanismen wie den Einsatz von Stylesheets automatisch umgesetzt.
- *Kooperatives Projektmanagement*: Zentrale Bedeutung bei der Erstellung eines einheitlichen Gesamtsystems mit gegebenen Ressourcen kommt dem Projektmanagement zu. Es sichert den Ablauf des Vorgehensmodells, indem es die einzelnen Arbeitsschritte initiiert und die Qualität der Resultate überprüft. Dabei gehört zu seinen umfassenden Aufgaben die Moderation zwischen den Beteiligten, um die Aktivitäten zu koordinieren und einen regen Austausch zwischen den Entwicklungspartnern zu sichern. Das Projektmanagement ist auch die Schnittstelle zu einem UIS-Beirat, in dem der UIS-Betreiber zusammen mit Vertretern aus der Öffentlichkeit die grundlegenden Akzente setzt und die Evaluation des Systems unterstützt. Der Einsatz eines solchen Projektmanagements zahlt sich durch die Entstehung eines Gesamtsystems aus einem Guss aus.
- *Baukastensystem*: Die Inhalte müssen so aufbereitet werden, dass sie sich als modulare Medienbausteine bzw. Inhaltsbausteine, je nach Kontext und Nutzeranforderungen, zu einer Präsentation zusammensetzen lassen. Ebenso kommt ein Baukasten technischer Module zum Einsatz, mit dem sich zum Beispiel Sachdaten oder GIS-Karten in das System integrieren lassen.
- *Technische Infrastruktur*: Um überhaupt ein solches System mit einer

interdisziplinären, verteilten Projektstruktur zu realisieren, muss die technische Infrastruktur ein Workflow gestütztes Bearbeiten der Inhalte über das Web unterstützen. Die Verwendung eines Content Management Systems bietet diese Funktionalitäten in Bezug auf die Einpflege von Inhalten. Wissenschaftliche Fachinformationen können meist durch die Einbindung bestehender Sach- und Geodaten Frameworks der UIS Betreiber erfolgen. Dabei ist die Anpassung dieser Datenbanken an die Baukastenphilosophie des Gesamtsystems notwendig, so dass die Abfrage von Inhalten in Form von Bausteinen möglich wird. Die Verwendung einer Model 2 Architektur für die technische Umsetzung des web-basierten UIS gewährleistet die strikte Trennung von Inhalt, Präsentation und Kontrolllogik. Damit wird eine klare Aufgabenteilung zwischen den Entwicklungspartnern und das räumlich verteilte Arbeiten unterstützt. Die Verwendung von Template Technologie ermöglicht die Zusammensetzung von strukturierten und unstrukturierten Daten in einer einheitlichen Präsentation. Mit Hilfe von Templates kann die dynamische Erstellung von bedarfsgerechten Ausgabeseiten für die Präsentation in einem Web-Browser erfolgen. Ein Web-Applikations-Framework, welches die Modell 2 Architektur unterstützt, bietet in der Regel auch die Option einer Personalisierung des Informationsangebotes, um Unterzielgruppen ihre dedizierten Zugänge beim Betreten des Systems bereitzustellen.

Es ist denkbar, den Ansatz eines kooperativen, den Nutzer beteiligenden Entwicklungs- und Betriebskonzeptes zu einem „community-basierten“ web-basierten UIS für die Öffentlichkeit auszubauen. In Anlehnung an „open-source“ Projekte im Bereich der Softwareentwicklung könnte hier die kontinuierliche Weiterentwicklung des Systems durch eine große Nutzergemeinde vorangetrieben werden. Bei einem solchen System würde die Steuerung der politischen und inhaltlichen Ziele weiterhin dem Verbund aus Projektmanagement und UIS-Betreiber bzw. UIS-Beirat obliegen. Das kooperative Projektmanagement könnte jedoch die „UIS-Gemeinde“ stärker in Projektentscheidungen involvieren und die Erstellung einzelner inhaltlicher und technischer Bausteine nicht nur innerhalb der Projektgruppe sondern auch an externe Gruppen delegieren.

Auch wenn ein solches „community-basiertes“ Entwicklungs- und Betriebskonzept mit der Struktur der UIS-Betreiber und einer daraus resultierenden Projektorganisation noch nicht voll vereinbar ist, so könnte es doch einen sehr vielversprechenden Ansatz

darstellen. Durch die tatsächliche Einbindung der Öffentlichkeit in die Entwicklung und den Betrieb des Projektes könnten die personellen und finanziellen Lasten auf eine sehr viel breitere Basis verteilt werden. Erfahrungen aus dem Bereich der „Open-Source“ Softwareentwicklung haben gezeigt, dass durch eine geschickte Moderation und ein kooperatives Projektmanagement ein solches Projekt zu einem Selbstläufer werden kann. Dem Geschick des Projektmanagements obliegt es hierbei, die Interessenten zu motivieren ihre Expertise einzubringen. Nutzer des Systems können so gleichzeitig zu Entwicklern werden, die aus eigenem Engagement und hoch motiviert sowohl inhaltliche als auch technische Beiträge leisten, aus denen die Organe der Projektsteuerung die Lösungen auswählen können, welche den meisten Mehrwert für das System bedeuten. Dadurch kann eine lebendige Projekt- und auch Kommunikationskultur im Rahmen des UIS entstehen und die Akzeptanz und Nutzung durch ein großes Spektrum der Öffentlichkeit sichern.

Die in der Arbeit vorgestellten Konzepte zeigen, dass web-basierte Umweltinformationssysteme ein großes Potential bieten, um der Öffentlichkeit einen angemessenen Zugang zu Umweltinformationen zu ermöglichen. Erfahrungen, die im Rahmen des Fallbeispiels gesammelt wurden, weisen jedoch auf einige Aspekte hin, die die Realisierbarkeit solcher Systeme erschweren können.

Es hat sich vor allem gezeigt, dass bedingt durch die gewachsenen Strukturen im Bereich der Umweltbehörden, die in der Regel für die Entwicklung von UIS verantwortlich sind, die Umsetzung dieser neuen Konzepte nur allmählich möglich ist. Basierend auf der Untersuchung bestehender UIS und Erfahrungen aus der Praxis, versucht die Arbeit, mit den entwickelten Konzepten die sektorale Organisation und hierarchische Struktur von UIS-Betreibern zu berücksichtigen. Es muss jedoch anerkannt werden, dass trotz des besonderen Engagements der Mitarbeiter in der Verwaltung häufig wirtschaftliche und politische Sachzwänge zur Zeit noch die Realisierbarkeit einschränken.

Die Produktion hochwertiger Medienbausteine ist meist zeit- und vor allem kostenaufwändig und somit auf Grund von knappen Etats von den UIS-Betreibern alleine nicht finanzierbar. Auch im Bereich der fachlichen Konzeption von UIS für die Öffentlichkeit bestehen noch zahlreiche Hürden. Im Rahmen des Konzeptes wird betont, dass für die zielgruppengerechte Präsentation der Inhalte für die Öffentlichkeit eine fachübergreifende Darstellung von Umweltthemen erforderlich ist, die der Wahrnehmung und dem Erfahrungshintergrund der Nutzer entspricht. Hier ist es zu

wünschen, dass im Zusammenhang mit solchen Systemen verstärkt ressort-übergreifende Initiativen entstehen, die den Fachleuten der einzelnen Themengebiete die Beteiligung und aber auch den Austausch untereinander ermöglichen. Hinzu kommt die Herausforderung, den Spagat zwischen dem Anspruch der Fachleute an eine sachlich möglichst umfassende Darstellung und einer dem Nutzer verständlichen und Interesse weckenden Präsentation zu leisten.

Insgesamt zeigen die Erfahrungen im Zusammenhang mit dem Fallbeispiel, dass - um den Forderungen der Agenda 21 und der damit verbundenen Gesetzgebung über den Anspruch auf Umweltinformationen zu entsprechen - eine weitere Öffnung der Umweltbehörden gegenüber der Öffentlichkeit wünschenswert wäre. Die reine Bereitstellung von Umweltinformationen ist nicht ausreichend, sondern die aktive Beteiligung der Bürger an der politischen Diskussion und umweltrelevanten Entscheidungen sollte das angestrebte Ziel sein.

All diese Aspekte unterstreichen die Notwendigkeit eines Projektmanagements für die Entwicklung von web-basierten UIS für die Öffentlichkeit, welches sowohl Erfahrungen aus dem Bereich der Öffentlichkeitsarbeit als auch den involvierten Fachdisziplinen mitbringt. An dieser Stelle sind Generalisten gefragt, deren fachübergreifende Kompetenz von den Mitgliedern der Projektgruppe allgemein anerkannt wird und so ihre Anregungen respektiert werden. Es ist zu hoffen, dass hier in Zukunft zunehmend der Mut besteht, eine solche zentrale Stelle zur Koordination der Aktivitäten einzurichten und mit den notwendigen Befugnissen auszustatten.

Es wird deutlich, dass bezüglich der Anwendung dieser Konzepte noch ein hoher Bedarf an Diskussionen besteht, wozu diese Arbeit auch einen Beitrag leisten möchte. In Bezug auf viele der bestehenden Schwierigkeiten bei der Realisierung könnte der Ansatz eines „community-basierten“ Entwicklungs- und Betriebskonzeptes Lösungsansätze bieten. Auch für UIS-Betreiber könnten sich hieraus zahlreiche Vorteile ergeben. Ein solches Konzept könnte eine erhebliche Entlastung bedeuten und gleichzeitig die Funktionalität und Aktualität des System gewährleisten. Darüber hinaus könnte ein solches web-basiertes UIS eine sehr gute Kommunikationsplattform für die Öffentlichkeitsarbeit der Behörden bieten und damit das Verhältnis zu den Bürgern verbessern. Mit einer derartigen Demokratisierung eines UIS wäre auch ein großer Schritt bezüglich der Ziele der Agenda 21 getan, die Öffentlichkeit stärker an Diskussionen und Entscheidungen über Umweltthemen zu beteiligen. Ebenso könnte basierend auf dieser Plattform die ressortübergreifende Kommunikation innerhalb der Umweltbehörden verbessert und so mehr fachübergreifende Konzepte gefördert werden.

Im Bereich der Anwendung der Konzepte ist noch umfassende Arbeit zu leisten, um das volle Potential web-basierter Systeme zu nutzen. Im Laufe der Anfertigung der Arbeit konnten viele Aspekte nur im Ansatz umgesetzt werden. Die Entwicklung im Rahmen des Fallbeispiels sollte deswegen weiterverfolgt werden. Wenn auch nur langsame Fortschritte gemacht werden, so ist davon auszugehen, dass der Prototyp mit jeder Stufe der Weiterentwicklung einen besseren Beleg für die Potentiale dieser neuen Form der web-basierten UIS für die Öffentlichkeit bietet.

Im Sinne einer konzeptionellen Weiterentwicklung von web-basierten UIS für die Öffentlichkeit bietet die Entwicklung eines „community-basierten“ UIS ein breites Feld für zukünftige Forschungsaktivitäten. Die weitergehende Personalisierung des Zugangs zum UIS ist hierbei ein zentraler Aspekt, der in der weiteren Entwicklung von web-basierten UIS genauerer Untersuchung bedarf.

Weitere Fragen, die sich bei der Bearbeitung des Themas ergeben haben, betreffen die Bereitstellung einer physischen Infrastruktur zusätzlich zu der Software-technischen Infrastruktur. Die Arbeit hat gezeigt, dass UIS für die Öffentlichkeit in engem Zusammenhang mit der Erfahrungswelt des Nutzers stehen müssen und damit aber auch stets eine Verknüpfung mit der beschriebenen Umwelt selbst aufweisen sollten. Die Beschreibung der konkreten Umweltobjekte sollte an eine bestehende Infrastruktur vor Ort anknüpfen und diese ergänzen bzw. unterstützen. Auch diese Verknüpfung sollte weiter erörtert werden, da auch hier sich durch den Einsatz web-basierter UIS zahlreiche neue Möglichkeiten eröffnen können. Hier sollten zum Beispiel Ansätze aus der Museumspädagogik berücksichtigt werden, wo vermehrt computergestützte Informationssysteme bei der Interaktion der Besucher mit den Exponaten eine Rolle spielen. Zum Beispiel kann man untersuchen, in wie weit sich die physische Infrastruktur zur Erkundung eines Landschaftsobjektes (z.B. Nationalpark) durch ein Netzwerk von Umweltinformationsterminals ergänzen lässt, über die der Besucher stets aktuelle Hintergrundinformationen zu der ihn unmittelbar umgebenden Umwelt erhalten kann. So könnten vor allem historische und andere Zusammenhänge, die für den Betrachter nicht unmittelbar wahrnehmbar sind, auch direkt vor Ort veranschaulicht werden. Es ist durchaus auch denkbar, die Besucher mit einem mobilen Umweltinformationsinterface auszustatten, welches mit Hilfe von satellitengestützten Technologien (GPS) auch die Navigation und Orientierung des Nutzers vor Ort erleichtert und zusätzlich vor Ort umfassende raumbezogene Umweltinformation bietet.

Vor diesem Hintergrund zeigt sich, dass noch großer Forschungsbedarf bezüglich der Interaktion der Öffentlichkeit mit web-basierten Umweltinformationssystemen besteht. Hier sollte die Entwicklung weiterer Interaktionsmechanismen basierend auf Konzepten aus der Umwelt- und Medienpädagogik sowie aus dem Forschungsbereich der Mensch-Computer-Interaktion verfolgt werden.

Im Zusammenhang mit den technischen Möglichkeiten und deren Umsetzung darf jedoch nicht das grundlegende Ziel für web-basierte UIS für die Öffentlichkeit vernachlässigt werden. Dies sollte die Integration von Umweltthemen in das Alltagsleben der Menschen sein. Umwelt- und Naturschutz sollten nicht als reine Pflichtübung à la Mülltrennung praktiziert werden, sondern es müssen für den Einzelnen Voraussetzungen geschaffen werden, sich mit seiner Umwelt und seiner Rolle darin bewusster auseinander zu setzen. Web-basierte UIS für die Öffentlichkeit bieten hier ein ideales Hilfsmittel, welches eingesetzt werden sollte, um das Interesse und die Faszination zu wecken und so die Identifikation und den bewussten Umgang mit der Umwelt zu fördern.

Literaturverzeichnis

- Arends, M. (2001). *Möglichkeiten der Anwendungsintegration und Personalisierung Web-basierter Informationssysteme durch Portale am Beispiel eines Handelssystems für Warentermin-geschäfte – Konzepte und Realisierung* -. Diplomarbeit Fachbereich Informatik Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern.
- Ballod, M. (2001). *Transfer oder Transformation? „Wissen“ aus informationsdidaktischer Sicht*. Manuskriptfassung, Köln.
http://www.gwdg.de/~swichte/MBallod_Koll01.pdf (Stand Juni 2002)
- Barrett, B.; Kuroda, A. (2001). *Application of Internet Technologies to Environmental Monitoring and Education at the Local Level in Japan*. Sustainability in the information Society, 15th Int. Symposium Infomatics for Environmental Protection, Zürich. Metropolis Verlag, Marburg.
- BBODSCHG (1998). *Bundes-Bodenschutzgesetz*. BGBl I, 502, gültig ab 1. März
- Bennet, J.W. (2001) *Start with a Story, End with a Story: Presenting Environmental Information*. Workshop on Communication of Environmental Information. GRID Arendal, Arendal.
http://www.grida.no/impact/commworkshop/jb_presentation.htm (Stand: Juni 2002).
- Birkenhauer, J (1995). Außerschulische Lernorte. Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 26: S. 111-126, Nürnberg.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit), UBA (Umweltbundesamt) (2000): Umwelt Deutschland, <http://www.umwelt-deutschland.de> (Stand: Mai 2002).
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2000). *2000mal Umwelt im Internet*. Referat für Öffentlichkeitsarbeit. Vennekel+Partner GmbH, Krefeld.
- BNatSchG (1993). Bundesnaturschutzgesetz. BGBl. S. 1458. i.d.F. der Bekanntmachung vom 12. März 1987 (einschließlich aller Änderungen zuletzt vom 06. August 1993).
- Boles, D. (1998). *Multimedia-Systeme*. Vorlesungsskript, Fachbereich Informatik Abteilung Informationssysteme, Universität Oldenburg, Oldenburg.
<http://www-is.informatik.uni-oldenburg.de/~dibo/teaching/mm98/index.html> (Stand: Juli 2002).
- Breit, H.; Eckensberger, L; Kuckartz, U. (Hrsg.) (2002). *Moral, Alltag und Umwelt in Umweltbildung und Umweltbewusstsein*. Leske + Budrich, Opladen.
- BVB (Bundesverband Boden e.V.) (2002). *Bodenwelten*. <http://www.bodenwelten.de> (Stand: März 2002).
- Carliner, S. (2002). *Physical, Cognitive and Affective: A Three-Part Framework for Information Design*. Article on Information Design.
<http://saulcarliner.home.att.net/id/newmodel.htm> (Stand: Juni 2002)

- Claus, F.; Löchtenfeld, S.; Voßebürger, P.; Meiners, G.; Oberdieck, D. (2001). *Bodenbewusstsein – Projektarbeit für den Arbeitskreis „Bodenbewusstsein“*. ahu AG/ iku, NRW.
<http://www.bodenbewusstsein.de>. (Stand: Januar 2002)
- COPUS (Committee on the Public Understanding of Science of the Royal Society) (1995a). *To Know Science is to Love it? Observations on Public Understanding of Science Research*. Committee on the Public Understanding of Science of the Royal Society. British Association for the Advancement of Science and the Royal Institution, London.
- COPUS (Committee on the Public Understanding of Science of the Royal Society) (1995b). *Sharing best practice: Reaching out*. Committee on the Public Understanding of Science of the Royal Society. British Association for the Advancement of Science and the Royal Institution, London.
- de Haan, G.; Kuckartz, U; (1998). *Umweltbewusstseinsforschung und Umweltbildungsforschung: Stand, Trends, Ideen*. In: de Haan, G., Kuckartz, U. (Hrsg.): *Umweltbildung und Umweltbewusstsein*. Leske+Budrich, Opladen.
- Depke, R.; Engels, G.; Mehner, K.; Sauer, S.;Wagner, A. (1999). *Ein Vorgehensmodell für die Multimedia-Entwicklung mit Autorensystemen*. Informatik Forsch. Entw. 14: 83-94. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- Eden, S. (1996). *Public participation in environmental policy: considering scientific, counter-scientific and non-scientific contributions*. Public Understand. Sci.5: 183-204.
- Empacher, C. (2000). *Zielgruppen ökologischen Konsumverhaltens*. Ökologisches Wirtschaften, Ausgabe 2/2000, Berlin.
<http://www.isoe.de/ftp/zielgruppen.pdf> (Stand: Juli 2002).
- Ernst, E.; Sinowski, W.; Knorrenschild, M. (1996). *Metainformationen bei Umweltinformationssystemen und deren Transfer*. In H. Lessing und Udo W. Lipeck, editors, *Informatik für den Umweltschutz, 10. Symposium Hannover, Metropolis Verlag, Marburg, 89-97*.
- Fachgruppe Medienpsychologie (2002). Website der Fachgruppe Medienpsychologie.
<http://www.fg-medienpsychologie.de/>.
- Fischer, G.; Ostwald, J. (2001). *Knowledge Management: Problems, Promises, Realities, and Challenges*. IEEE Intelligent Systems Journal, Special Issue: Knowledge Management: An Interdisciplinary Approach, January/February 2001: pp 60-72.
<http://www.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/km-ieee-2001.pdf> (Stand: Juli 2002).
- Fischer, G. (2001). *Communities of Interest: Learning through the Interaction of Multiple Knowledge Systems*. Proceedings of the 24th IRIS Conference (eds. S. Bjornstad, R. Moe, A. Morch, A. Opdahl), Ulvik: 1-14. Department of Information Science, Bergen, Norway.
<http://www.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/iris24.pdf> (Stand: Juli 2002)

- Fricke, R. (2001). *Evaluation von Multimedia*. Überarbeitete Fassung für die in Vorbereitung befindliche 3. Auflage: Issing, L.J. & Klimsa, P. (2001) *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim, Beltz. (<http://www.tu-bs.de/institute/mpaed/jahr99/pub/Eval-Multimedia.pdf> (Stand: Juli 2002))
- Fürst, D.; Roggendorf, W.; Scholles, F.; Stahl, R. (1994a). *Umweltinformationssysteme – ein effektiver Beitrag zum vorsorgenden Umweltschutz oder Ausdruck symbolischer Politik ?* UVP-Report 8(1):33-38. Institut für Landesplanung und Raumforschung der Universität Hannover, Hannover.
- Fürst, D.; Roggendorf, W.; Scholles, F.; Stahl, R.; Henneberg, F. (1994b). *Zwischenbericht: Forschungsprojekt Umweltinformationssysteme Problemlösungskapazitäten für den vorsorgenden Umweltschutz und politische Funktionen*. Institut für Landesplanung und Raumforschung der Universität Hannover, Hannover.
- GEIN (German Environmental Information Network) (2002). <http://www.gein.de>.
- Greve, K.; Scholles, F.; Stahl, R. (1998). *Grundzüge eines allgemeinen Modells zur Beschreibung der Konzeption von Umweltinformationssystemen*. 12. Internationales Symposium "Informatik für den Umweltschutz" der Gesellschaft für Informatik (GI), Bremen 1998 Metropolis, Marburg. http://enviroinfo.isep.at/UI%2098/PDF%20-%20UI-98/424-434%20Greve_Scholles_Stahl.pdf (Stand Juli 2002).
- Günther, O. (1998). *Environmental Information Systems*. 1. Auflage, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
- Haklay, M. (1999). *From Environmental Information Systems to Environmental Informatics – Evolution and Meaning*. Paper 7, Center for Advanced Spatial Analysis Working Paper Series. University College London, London. <http://www.casa.ucl.ac.uk/eis.pdf>.
- Haklay, M. (2001). *Public Environmental Information Systems: Challenges and Perspectives*. Ph.D. Thesis, Department of Geography, University College London, University of London, London.
- Haklay, M. (2002). *Public Environmental Information - Understanding Requirements and patterns of likely public use*. Forthcoming in Area / Lecture in GIS. Department of Geomatic Engineering and Centre for Advanced Spatial Analysis, University College London, London.
- Hallo, R. E. (1997). *Public Access to Environmental Information*. Experts' Corner Number 1997/1. European Environment Agency, Copenhagen.
- Ham, S.H.; Krumpal, E.E. (1996). *Identifying Audiences And Messages For Nonformal Environmental Education-A Theoretical Framework For Interpreters*. Journal of Interpretation Research, Vol.1 N.1. National Association for Interpretation, Carbondale. <http://www.journalofinterpretationresearch.org/issues/v1n1/article2.html>.
- Hillmann, D. (2001). *Using Dublin Core*. Dublin Core Metadata Initiative. <http://dublincore.org/documents/2001/04/12/usageguide/> (Stand Juli 2002).

- Hofmann, C.; Otterstätter, A.; Caserta, R.; Briesen, M.; Howind, N.; Heiler, W.; Iler, M.; Spandl, H. (2001). *disy Cadenza*. in Projekt AJA: Anwendung JAVA-basierter Lösungen in den Bereichen Umwelt, Verkehr und Verwaltung - Phase II 2001, Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftlicher Bericht FZKA 6700: S. 73-96, Karlsruhe
- Holzinger, A. (2000). *Basiswissen Multimedia*. Lernen, Band 2. Vogel, Würzburg.
- Horn, R.E. (1999). *Information Design: Emergence of a New Profession*. Information Design, Chapt.2. MIT Press, 1999.,
<http://www.stanford.edu/%7Erhorn/Horn-InfoDesignChapter.html>.
- Howes, T.; Good, G; Smith, M. (1998). *Understanding and Deploying LDAP Directory Services*. MacMillon Network Architecture and Developing Services. New Riders Publishing, Indianapolis.
- Hutter, C.-P.; Link, F.-G. (2001). *Bildung fördert Natur- und Umweltbewusstsein: Auftrag, Programm und Initiativen der Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg*. Fachdienst Naturschutz-Info 3/2001. Landesanstalt für Umwelt Baden Württemberg, Karlsruhe.
- Isenmann, R.; Warkotsch, N. (1999). *Unterstützungspotentiale internetbasierter Umweltberichterstattung*. UmweltWirtschaftsForum, 7.Jg., Heft 2. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. [http://www.competence-mall.de/controlling.nsf/38927124CC235065C1256A5300469327/\\$File/tei11_unterstuetzungspotenziale.pdf](http://www.competence-mall.de/controlling.nsf/38927124CC235065C1256A5300469327/$File/tei11_unterstuetzungspotenziale.pdf) (Stand: Juli 2002).
- Jakarta Projekt (2002). Internetportal der Apache-Webserver-Projektgruppe.
<http://jakarta.apache.org> (Stand: Juni 2002).
- Johansen, P.H.; Karatzas, K.; Lindberg, J.E.; Peinel, G.; Rose, T. (2001). *Citizen-Centered Information Dissemination with Multimodal Information Channels*. Sustainability in the information Society, 15th Int. Symposium Infomatics for Environmental Protection, Zürich. Metropolis Verlag, Marburg.
- Jones, A. (2001). *Environmental information on the Internet – a tool for sustainable development?*. Master Thesis Lund University, Lund, Sweden.
<http://www.grida.no/impact/papers/AJones.doc> (Stand: Juni 2002).
- Kerres, M. (1999). *Didaktische Konzeption multimedialer und telemedialer Lernumgebungen*. HMD-Praxis der Wirtschaftsinformatik, 1999, Heft 1.
<http://www.cx.unibe.ch/ens/cg/dm0021/kerresdk.pdf> (Stand: Juli 2002).
- Kerres, M. (2001). *Mediendidaktische Professionalität bei der Konzeption und Entwicklung technologiebasierter Lernszenarien*. In B. Herzig (Hrsg.): Medien machen Schule. Grundlagen, Konzepte und Erfahrungen zur Medienbildung. Klinkhardt, Bad Heilbrunn.
- Kleinhüchelkotten, S. (1999). *Kommunikation für eine nachhaltige Entwicklung. Soziale Milieus als Zielgruppen*. ECOLOG Institut für Sozial- Ökologische Forschung und Bildung gGmbH. <http://www.ecolog-institut.de/arbeitsb.htm> (Stand: Dezember 2000).

- Kopka, C. (1999). *Ein Vorgehensmodell für die Entwicklung multimedialer Lernsysteme*. Memo 104. Fachbereich für Informatik, Lehrstuhl für Software-Technologie an der Universität Dortmund, Dortmund. ftp://ls10-www.cs.uni-dortmund.de/pub/Technische-Berichte/Kopka_SWT-Memo-104.pdf (Stand: Juni 2002).
- Kuckartz, U. (1999). *Umweltbildung und Umweltkommunikation in der Mediengesellschaft im Wandel*. Vortrag zur Tagung: Lust auf Zukunft, des Forum Umweltbildung. Bundesministerium für Umwelt Jugend und Familie, Wien. <http://staff-www.uni-marburg.de/~kuckartz/abswien.pdf> (Stand Mai 2002).
- Kühl, H.-O. (2001). *Der Themenpark Boden – Konzeptpapier*. Unveröffentlichter Bericht, Karlsruhe.
- Kutsche, R.-D., Röttgers, J. (1999). *Praxisgerechte Entwicklungsmethoden für Umweltinformationssysteme: Perspektiven für UIS 2000+*. 13. Internationales Symposium Informatik für den Umweltschutz der Gesellschaft für Informatik (GI). Metropolis, Marburg. <http://enviroinfo.isep.at/UI%2099/UI99-Kutsche.pdf>.
- Learn-line NRW (2002). <http://www.learn-line.nrw.de/angebote/friedensfaehigkeit/medio/k2055.htm> (Stand: Juni 2002).
- Loomis, R.J. (1997): *How do we know what the visitor knows? Learning from Interpretation*. Journal of Interpretation Research Vol.1 Number 1. National Association for Interpretation, Illinois. <http://www.journalofinterpretationresearch.org/issues/v1n1/article4.html> (Stand März 2002).
- Ludwig, T. (2001). *Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung*. Interpretation: Training - Planung – Beratung. Bildungswerk Interpretation, Königstein. <http://www.interp.de/dokumente/gnl2001.pdf> (Stand: Juni 2002).
- Magnusson Jr., G. (2001). *Start up the Velocity Template Engine*. JavaWorld, December 2001. http://www.javaworld.com/javaworld/jw-12-2001/jw-1228-velocity_p.html (Stand Juli 2002)
- Mallon, A. (1995). *Storyboarding Multimedia*. http://ourworld.compuserve.com/homepages/adrian_mallon_multimedia/story.htm (Stand: Juli 2002).
- Mayer-Föll, R.; Keitel, A.; Ebel, R.; Schultze, A.; Dombeck, T.; Westbomke, J.; Haase, M. (2002). *Erstellung eines Metadatenkonzeptes für das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS) - RK UIS/Meta*. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg. Stuttgart 2001 (in der Fassung vom 1. Februar 2002). <http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/uis/aja2/04-faw2/aja2-faw2-w-2.html> (Stand: November 2002).
- Mayer-Föll, R.; Jaeschke, A. (Hrsg) (1999). Projekt GLOBUS. Von Komponenten zu vernetzten Systemen für die Nutzung globaler Umweltsachdaten im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg und anderen fachübergreifenden Anwendungen. Phase VI 1999. Forschungszentrum Karlsruhe Wissenschaftlicher Bericht FZKA 6410, Karlsruhe.

- Mayer-Föll, R.; Pätzold, J. (1998). *Rahmenkonzeption 1998 (RK UIS '98). Umweltinformationssystem Baden-Württemberg als Teil des Landessystemkonzepts*. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg. Universitätsverlag Ulm GmbH, Stuttgart.
- Mayer-Föll, R.; Strohm, J.; Schultze, A. (1997). *Das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg – Überblick Rahmenkonzeption* – In: H. Lessing, U.W. Lipeck (Hrsg.): *Informatik für den Umweltschutz*. 10. Symposium, Tagungsband. Metropolis-Verlag, Marburg, 1996.
- Morkes, J.; Nielsen, J. (1998). *Applying Writing Guidelines to Web Pages*. useit.com. <http://www.useit.com/papers/webwriting/writing.html> (Stand: Mai 2002).
- Moßgraber, J. (1997). *Konzeption, Entwurf und Umsetzung eines Metadatenmodells zur Interpretation und Verwaltung von Informationen mit geographischem Bezug*. Diplomarbeit, Fakultät für Informatik, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.
- Nealon, H. (2000) *Gestaltung von Internet-Publikationen*. <http://db.nibis.de/db/fernkurs/lektion/publ/lektionc.htm> (Stand: September 2000).
- OCED (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2000). *OECD Seminar – Public Access to Environmental Information Proceeding*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Athen.
- Orr, K.L.; Golas, K.C.; Yao, K. (1993). *Storyboard Development for Interactive Multimedia Training*. 15th Interservice/Industry Training Systems and Education Conference, Orlando. http://www.tss.swri.edu/pub/pdf/1993ITSEC_STORY.pdf (Stand: Juli 2002).
- PiroNet (Pironet NDH) (2002). pirobase, <http://www.pironet.de> (Stand 2002)
- Rathjen, G. (1999). *Planung und Entwurf größerer Webprojekte*. It-management 03/1999. <http://members.aol.com/gerrathjen/EDV-Verlag/Webprojekte.htm> (Stand April 2002).
- Rauterberg, M. (1994). *Gestaltungshinweise für multimediale Informationssysteme*. Institut für Hygiene und Arbeitspsychologie, Universität Potsdam, Potsdam. <http://www.informatica-didactica.de/HyFISCH/Multimedia/Papers/RauterbergGestaltungshinweiseMM.pdf> (Stand: Juli 2002).
- Raymond, E.S. (2000). *The Cathedral and the Bazaar*. http://www.phone-soft.com/RaymondCathedralBazaar/catb_g.0.html (Stand: Juli 2002).
- Roggendorf, W.; Scholles, F.; Stahl, R. (1995). *Ein Leitfaden für den Aufbau kommunaler Umweltinformationssysteme*. AGIT 1995. <http://www.sbg.ac.at/geo/agit/papers95/wroggen.htm>.
- Roggendorf, W.; Scholles, F.; Stahl, R. (1995). *Umweltinformationssysteme – Problemlösungskapazitäten für den vorsorgenden Umweltschutz. Space and Time in Environmental Information Systems*. 9th International Symposium in Computer Science for Environmental Protection. Teil II: 584-592. Metropolis Verlag, Marburg.

- Roggendorf, W. (1995). *Forschungsprojekt UIS: Zusammenfassung*. Forschungsprojekt Umweltinformationssysteme des Institut für Landesplanung und Raumforschung, Hannover. <http://www.laum.uni-hannover.de/uis/zusamm.html> (Stand Juni 2002).
- Röttgers, J.; Günther, O. (1998). *Nutzeranforderungen an Umweltinformationssysteme: Fallstudie VKS-Umwelt*. 12. Internationales Symposium Informatik für den Umweltschutz der Gesellschaft für Informatik (GI), Bremen 1998 Metropolis, Marburg.
- RRI (Resource Renewal Institute) (2001). *Summary of proposed legal principles for environmental protection and sustainable development* adopted by the WCED expert group on environmental law. http://www.rri.org/archived_rri_2002/envatlas/supdocs/ (Stand Mai 2002).
- Sander, J.; Scheer, A.-W. (1996). *Multimedia Engineering: Rahmenkonzept zum interdisziplinären Management von Multimedia-Projekten*. Iwi-Heft 132. Institut für Wirtschaftsinformatik Universität Saarbrücken, Saarbrücken. <http://www.iwi.uni-sb.de/Download/iwihefte/heft132.pdf>.
- Schneider, M. (1998). *Umweltinformationen im Internet*. Magisterarbeit, Fachbereich III Universität Lüneburg, Lüneburg. <http://umwelt.uni-lueneburg.de/diplomarbeiten/schneider/schneider.pdf>.
- Scholles, F.; Stahl, R. (2000). *Begriffsdefinitionen im GIS-Umfeld*. Institut für Landesplanung und Raumforschung, Hannover. <http://www.laum.uni-hannover.de/umwelt/gis/gisdef.html> (Stand: Mai 2000).
- Scholles, F. (1999). *Informationssysteme und -verarbeitung 2: Informationssysteme in der Raum- und Umweltplanung: Führungsinformationssysteme*. Institut für Landesplanung und Raumforschung, Hannover. http://www.laum.uni-hannover.de/ilr/lehre/lsv/lsv_FIS.htm (Stand: Mai 2002).
- Scholles, F. (2000). *Informationssysteme und -verarbeitung 2: Informationssysteme in der Raum- und Umweltplanung: Umweltinformationssysteme*. Institut für Landesplanung und Raumforschung, Hannover. <http://www.laum.uni-hannover.de/ilr/lehre/lsv/lsv UIS.htm> (Stand: Februar 2002).
- Scholles, F; Roggendorf, W. (1995). *Tendenzen kommunaler UIS-Konzepte*. Forschungsprojekt Umweltinformationssysteme des Institut für Landesplanung und Raumforschung, Hannover. http://www.laum.uni-hannover.de/uis/komm/komm_ten.html (Stand: Juni 2002).
- Schubert, R. (1991). *Lehrbuch der Ökologie*. 3. Auflage. Fischer, Jena + Stuttgart.
- Schulte, W.; Hettwer, C. (1999). *Lehrpfade und Naturerlebnispfade zur Dorf- und Stadtökologie in Deutschland*. Bundesamt für Naturschutz, Bonn.
- Seshadri, G. (1999). *Understanding JavaServer Pages Model 2 architecture*. JavaWorld, December 1999. http://www.javaworld.com/javaworld/jw-12-1999/jw-12-ssj-jspmvc_p.html (Stand Juli 2002).
- Stahl, R.; Roggendorf, W. (1994). *10 Jahre Kommunale Umweltinformationssysteme – Bilanz und Konsequenzen*. Salzburger Geographische Materialien, Heft 21. <http://www.laum.uni-hannover.de/ilr/publ/agitproc.html> (Stand Juli 2002).

- Stross, M. (2001). *Multimediaproduktion an Hochschulen: Von der Konzeption zum erfolgreichen Einsatz*. Vortrag zur DINI-Jahrestagung 2001 des Medienzentrums der Technischen Universität München. <http://www.dini.de/dokumente/jt2001/stross.pdf> (Stand: Mai 2002)
- Suchmaschinentricks (2002). <http://www.suchmaschinentricks.de>.
- Theis, F.J. (2002). *Power aus der Turbine*. Java Magazin 5/2002. http://www.javamagazin.de/itr/online_artikel/show.php3?id=128&nodeid=11 (Stand Juni 2002).
- Thissen, F. (1995). *Interaktive multimediale Informationssysteme. Konzepte und Realisation*. In: Uwe Beck, Winfried Sommer (Hrsg.): LearnTec 94, Tagungsband: 499-508. Springer Verlag Berlin.
- Thissen, F. (1997). *Das Lernen neu erfinden – konstruktivistische Grundlagen einer Multimedia-Didaktik*. In: Uwe Beck, Winfried Sommer (Hrsg.): LearnTec 97. Tagungsband: 69-79. Karlsruhe. <http://www.frank-thissen.de/lt97.pdf> (Stand Mai 2002).
- Thissen, F. (2000). *Grundlagen des Screendesign*. Screen-Design-Handbuch. 2., überarb. u. erw. Aufl. 2001. Springer Verlag, Heidelberg.
- Tveitdal, S. (1999). *Economics of EIS. EIS-SSA publications (Environmental Information Systems in Sub-Saharan Africa)*. GRID Arendal, Arendal. <http://www.grida.no/eis-ssa/products/econom/index.htm> (Stand Februar 2002).
- UBA (Umweltbundesamt) (2001). *Reiseführer zu den Böden Deutschlands*. <http://www.umweltbundesamt.de/fwbs/publikat/reisef/index.htm> (Stand März 2002).
- UDK (Umweltdatenkatalog) (2002). <http://www.umweltdatenkatalog.de>.
- UIG (2001). *Umweltinformationsgesetz*. BGBl I 1994, 1490, Neufassung: Bekanntgabe 23.08.2001.
- UN/ECE (United Nation/Economic Commission for Europe) (1998). *Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-Making and Access to Justice in Environmental Matters*. ECE Committee on Environmental Policy, Aarhus
- United Nations (UN) (1992). *Agenda 21*. United Nations, Rio de Janeiro. <http://www.un.org/esa/sustdev/agenda21.htm> (Stand: Juni 2002).
- UVM (Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg) (2001). *Umweltplan Baden-Württemberg*. Orel&Unger Communication-Services GmbH, Stuttgart. <http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/abt2/umweltplan/> (Stand Juni 2002).
- Will-Harris, D. (2000). *How to write effective text*. Efuse.com. http://www.efuse.com/Design/effective_writing.html (Stand: Juli 2002).
- Worldwideweb-Consortium (W3C). (2002). <http://www.w3.org>.

Anhang

Im Rahmen der Arbeit wurde eine Reihe von Materialien in verschiedenen Anwendungen erstellt. Dabei handelt es sich um Grundlagen für bzw. Ergebnisse aus der Analysephase in Form von Microsoft Access Datenbank Berichten und Microsoft Excel-Tabellen. In diesem Anhang werden die folgenden Materialien wiedergegeben:

- Beispiele für Nutzer- und Anforderungsprofile, Informationsbereitsteller
- Fragebogen für potentielle Nutzer und Informationsbereitsteller
- Ergebnisse einer Internetrecherche zu bestehenden Systemen

Nutzerprofile - am Beispiel der Nutzergruppe Touristen

Zielgruppe		Touristen
Kurzbeschreibung		
		<p>Personen die nicht in der Region beheimatet sind und sich als gezielte oder ungezielte Besucher über Landschaftselemente informieren.</p> <p>Es kann sich um Besucher aus dem In- u. Ausland handeln.</p> <p>Motivation ist meist die Erholung in der Natur, Erleben der Natur gekoppelt mit anderen Freizeitaktivitäten. Ebenso kann die Erweiterung natur- u. kulturhistorische Kenntnisse im Vordergrund stehen</p>
Technische Voraussetzungen		
Computerkenntnisse	Können sehr stark variierend; Basiskenntnisse über das Internet als Informationsplattform und der entsprechenden Software werden vorausgesetzt	
Internetzugangsmöglichkeit	<ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßig / Unregelmäßig; - Von zu Hause / Büro / Internetcafé / Fremdenverkehrsbüros / Informationszentren vor Ort; - Infrastruktur (Modem / Netzwerk); Kosten für Zugang variierend stark 	
Internetnutzungsmuster	<ul style="list-style-type: none"> - Infogruppen: Freizeit, Tourismus / Wetter / Transport / Kulturgeschichte / Naturgeschichte - Infoerwerb: Gezielte Suche über Suchmaschinen / Lokale und Regionale Tourismuseiten / Stadt-, Kreis- u. Landesverwaltung - Sehr große Spanne an Nutzungsmustern; Einfaches Auffinden von Lageinformationen u. Weiteren Kontaktadressen; Wichtig ist ein mehrsprachiges Angebot (mind. Englisch) 	
Wahrnehmungs- u. Lernpsychologische Voraussetzungen		
Weltanschauung / Perspektive	<ul style="list-style-type: none"> - Umweltbewusstsein sowie Vorstellung / Wertigkeit von Natur sind stark abhängig von Herkunft - Verschiedene Erlebnismilieus (Bsp. Integrations-, Harmonie-, Selbstverwirklichungs-Milieu); Verschiedene Sinusmilieus (Bsp. Liberal-Intellektuelles -, Postmodernes-Milieu, Moderner Mainstream) - Landschaftselemente als ästhetische Objekte die sehenswert sind u. Freizeitwert besitzen 	
Vorkenntnisse	Theoretisch	<ul style="list-style-type: none"> - Gezielte Besucher (schon mal davon gehört): Je nach Herkunft Grundkenntnisse über Landschafts- u. Kulturgeschichte meist vorhanden; Naturwissenschaftliche u. Karten Kenntnisse können nicht voraus gesetzt werden - Zufällige Besucher: Maximal Grundkenntnisse über Region und Kenntnis über Nutzungsformer
	Praktisch	<ul style="list-style-type: none"> - i.d.R. keine konkreten Erfahrungen mit Objekten - Vergleichbare Landschaftselemente / Phänomene können zu Erfahrungswelt gehören dies erleichtert Verständnis und Erfassung der Zusammenhänge, steigert Interesse
Motivation	Intrinsische (Eigenes Interesse an Information)	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Intrinsische Motivation da teil der Freizeitgestaltung - Naturerlebnis; Erholung; Gesundheit (körperlich, seelisch) - Kenntnisse über Landschaftselement erweitern (Naturgeschichte, Kulturgeschichte); Vergleich mit schon bekannten anderen Objekten - Landschaftselement stellt Basis für Freizeitaktivität dar (Bsp. Steinbruch - Klettern, Wandern - Lehrpfad)
	Extrinsische (Indirektes Interesse an Information)	<ul style="list-style-type: none"> - "Muss man gesehen haben", Schöne Urlaubsgeschichten und Bilder
Demographische Charakteristika		
Altersgruppen	- Alle Altersgruppen (hauptsächlich Erwachsene u. Familien - meist mit jüngeren Kindern)	
Informationsbedarf und -nutzung		
Zugangswege zu Information	<ul style="list-style-type: none"> - Visuelle Eindrücke stehen im Vordergrund - Photos des Zielortes - Karte - Verzeichniss bekannter Orte, Touristenattraktionen 	
Zeitaufwand / Wahrnehmungsvermögen	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzer mit sehr begrenzten Zeitfenster aber auch Nutzer mit mehr Zeit die auch größeren Detailsanspruch haben 	

Anforderungsprofil für Zielgruppe am Beispiel der Nutzergruppe Touristen

Anforderungsprofil Touristen	
Technische Randbedingungen	
Kompatibilität mit unterschiedlichen Internetbrowser	- Informationen müssen in den Internetbrowsernsoftware der gängigen Hersteller dargestellt werden können (Microsoft IE, Netscape Navigator, Netscape Mozilla, Opera). Die Abstimmung sollte auf die beiden neusten Versionen erfolgen. - Web Standards der World Wide Web Konsortiums sollten nach Möglichkeit eingehalten werden (www.w3.org)
Kompatibilität mit unterschiedlichen Auflösungen - Skalierbarkeit	- Bei Screen Design muss darauf geachtet werden, dass alle Informationen bei unterschiedlichen Auflösungen lesbar sind (speziell bei Auflösungen < 1024x800) - Schriften / Textbausteine müssen frei skalierbar sein
Erforderte Plug-Ins für Multimediaanwendungen (auto-install?)	- Die Installation von Plug-ins für Multimediaanwendungen welche die Präsentation von zielgruppenspezifischen Medienbausteinen ermöglichen sollte dem Nutzer möglichst einfach gemacht werden, da Nutzer wahrscheinlich nur über Grundkenntnisse im Anwenderbereich verfügen. Eine Option wäre zum Beispiel die Autoinstallationen nach vorheriger Bestätigungsabfrage. - Photo / Video / Animation: QuickTime (www.apple.com/Quicktime/); Flash (www.macromedia.com/shockwave/); Realplayer (www.real.com/player/) - Audio:Realplayer (www.real.com/player/); Windows Mediaplayer (www.microsoft.com/germany/ms/windowsmedia/) - Text: Acrobat Reader(www.adobe.com/products/acrobat/)
Zugang über Modem-Verbindungen: Datenmengen u. Ladezeiten Offline Nutzung	- Vor allem Bei Medienbausteinen ist darauf zu achten das diese möglichst auch über eine Modemverbindung (56-k) noch ohne längere Wartezeiten geladen werden können. - Komprimierung von Bausteinen mit großer Datenmengen sollte erfolgen soweit die Qualität der Medien nicht erheblich eingeschränkt wird - Offline Nutzung der Basisinformationen sollte ermöglicht werden - Download von größeren Informationsbausteinen und druckbare Versionen. - Kostenersparnis für Nutzer und weitergehende Nutzungsmöglichkeiten
Zugang und Benutzbarkeit für Nutzer mit Behinderungen ermöglichen Hilfe System & Service Kontakt	Gestaltung des Systems so dass auch Nutzer mit Behinderungen vor allem im visuellen Bereich Zugang zu den Informationen haben. - Schriftgrößen frei Skalierbar - Alt-Texte für Bilder und Abbildungen - Kompatibilität mit Unterstützender Software (Vorlese Programme für Blinde etc.) - Videos gegebenen Falls mit Untertitel versehen und Audiofiles auch als Textversion bereitstellen Bei komplexeren Bedienungselementen sollten unterstützende Hilfeanweisungen optional zur Verfügung stehen Email Kontaktadresse für technische Fragen sollte eingerichtet und gepflegt werden
Öffentlichkeitsarbeit / Publikation	
Suchmaschinen - Metadateneinträge	- URL sollte Bei den gängigsten Suchmaschinen angemeldet werden (www.suchmaschinen.de) Bsp: Altavista, Google, MetaGer, Web.de, Yahoo. - Metadateneinträge sollten sich an die Bereiche Umwelt, Tourismus, Freizeitgestaltung anlehnen. - Schlüsselwörter: Naturerlebnis, Boden erleben, Bodenlehrpfad, Naturschutzzentren, Ferien im Grünen Die faszinierende Welt des Bodens, Böden / Moore spielerisch entdecken, Boden-Exkursion, Natur- / Bodenkundliche Führung, Besuch vor Ort, Kulturgeschichte des "Bodens x", Naturgeschichte des "Bodens x", Wanderroute zu geschützten Böden/Mooren/Geotopen von Baden-Württemberg, Radtour zu geschützten Böden/Mooren/Geotopen von Baden-Württemberg, Multimediales Erleben von Böden/Geotopen/Mooren, Kinder entdecken den Boden etc.
Werbekampagnen (Internet, Email, Broschüren, Zeitschriften, Rundfunk)	-Links & Werbebanner in Infoportalen aus den Bereichen: Tourismus, Wetter, Verkehr, Reisen, Freizeit und Natur, Kultur- und Naturgeschichte, Wetter, Regionale Kultur, Landesanstalten u. -Ämter - Rundmail an:Fremdenverkehrsämter & -vereine, Reisebüros, Naturschutzeinrichtungen - Broschüren: Bahnhöfen und Nahverkehrseinrichtungen, Reisebüros, Messen - Anzeigen in Tageszeitungen und Tourismuszeitschriften - Werbe Klipps für Rundfunk
Tagungen, Konferenzen, Live Präsentationen	- Präsentation auf: Tourismus - Messen, Tagungen von Fremdenverkehrsmessen - Live-Präsentationen: Bahnhöfe, Fremdenverkehrsämter, Reisebüros
Evaluation / Nutzer-Feedback	- Mitglieder der Zielgruppe sollten befragt werden zu Ihren Interessen über Umfragen oder Webbasierte Formulare - Test Nutzer der Zielgruppe sowie Fachleute aus der Tourismusbranche sollten das Informationssystem vor der Veröffentlichung bewerten
Kooperationen / Netzwerk	DB, Nahverkehrsverbände, Fremdenverkehrsvereine, Tageszeitungen, Verlage für Reiseliteratur
Inhaltsbeschaffung	
Relevante Inhalte (interne, externe)	Intern: Eigenschaften, Fotos, Abbildungen, Karten, Ortsbeschreibung, Naturgeschichte, Schutzstatus u. Regeln bei der Besichtigung Extern: Naturschutzeinrichtungen (Erlebnismöglichkeiten vor Ort: Führungen, Infoveranstaltungen, Kinderprogramm etc.), Kulturgeschichte, Anfahrtsskizzen, Angaben zu Unterkünften u. Verpflegung, Verkehrsanbindung, Weitere Attraktionen, Wander- & Fahrradwege, Kontaktadressen vor Ort
Informationsquellen Katalog / Datenbank	- Internet: siehe Internetrecherche
Kontakte / Kooperationen / Urheberrechte	- Internet: siehe Internetrecherche Email und telefonisch Kontakt aufbauen und nach Kooperation und Material sowie weiteren Kontakten fragen Urheberrechte für Material klären
Inhaltsaufbereitung	

Didaktische Konzepte	<ul style="list-style-type: none"> - Multimediales Erleben sollte im Vordergrund stehen - Nutzer soll Objekt nach eingehenden Ansprüchen und Möglichkeiten selbst entdecken können - Faszination und Vorfreude wecken durch anschauliche Beschreibungen ohne "zuviel" zu verraten (Keine Werbefrasen!!) - Texte sollen eine bedingte Herausforderung darstellen aber trotzdem beachten das der Nutzer hauptsächlich nach Entspannung und Erholung sucht - Die Beschreibungen sollten vor allem auf den Besuch vor Ort hinweisen und dazu wenn möglich immer in Zusammenhang stehen - Vorkenntnisse des Nutzers aufgreifen: Referenzen zu allgemein bekannten Orten, Landschaftsteilen, Phänomenen - Ortsbezug herstellen über GIS Karte (Auf Wiedererkennbarkeit durch Bekannte Bezugspunkte, Maßstäbe, Zoomstufen)
Detailliefe	<ul style="list-style-type: none"> - Geringe Detailliefe: Allgemeine Beschreibungen und Zusammenhänge - Optional sollte es dem Nutzer möglich sein auch detailliertere Informationen zu erhalten
Schwierigkeitslevel der Textbausteine	<ul style="list-style-type: none"> - allgemein verständliche Texte (keine Fremdwörter und möglichst kurz) - Aufbereitete Informationen - keine Rohdaten - Texte sollten übersichtlich und überfliegend sein durch klare Strukturierung (Überschriften, kurz Zusammenfassungen) und klar erkennbare Schlüsselinformationen
Aktualität /Pflege	<ul style="list-style-type: none"> - Informationen zu Veranstaltungen vor Ort und den Verkehrsanbindungen müssen sehr häufig aktualisiert werden und mit Einrichtungen vor Ort abgeglichen werden - Auf mögliche saisonale Besonderheiten oder Veränderungen sollte geachtet werden - Das Informationsangebot könnte muss speziell im Vorfeld von Ferienzeiten aktualisiert und erweitert werden - Allen Informationsgruppen sollte Erstellungs- bzw. Update Datum zugeordnet sein
Spezifikation der Medien	
Definition der Medienbausteine / Gezielter Einsatz von Medien	<ul style="list-style-type: none"> - GIS: Interaktive Gis Karte basierend auf Mapserverlösung (Zoom, Panning, Selektion über Bounding Box, Interaktive Auswahl von Sichten (Layer)). Basis Tk25, Naturräume B.-W. > Region um Objekt, Objekt und Unmittelbare Umgebung (höchste Zoomstufe) - Text: Kerninhalte(Überschriften, Textkörper, Auflistungen, Unterschriften) - Photos: Unterstützend zu Text, Darstellung des Objektes, Eindrücke vor Ort (Infrastruktur, Erlebnis Einrichtungen) - Graphiken / Illustration: Grundlegende Konzepte, Phänomene (Skizzen zu Geologie, Entstehung etc.) - Panoramabilder: Ausblickpunkte und Zentralestellen - Verittlung von Verankerung des Objektes in der Landschaft; Detailansichten (Hotspots) von Besonderheiten Video: Einführende Präsentation des Gebietes/ Objektes, Flora & Fauna, Historische Entwicklung Audio: Höreindrücke vor Ort (Bsp. Regen auf Boden, Klang des Gesteins), Flora & Fauna Animation: Visualisierung von Natur & Kulturgeschichte speziell Genese des Objektes, Einblicke in das Bodenleben; Verknüpfung unterschiedlicher Medien in Gesamtpräsentation
Sinnvolle Kombination von Medien	<ul style="list-style-type: none"> - Animation verwenden um in Multimediabereich verschiedene Medien (vor allem Audiovisuell) zu Gesamterlebnis zu verbinden - Ausgewogene Mischung zwischen Textbausteinen und Graphiken, Photos etc. - Verlinkung von Karte mit Text und Bildern - Panoramabilder verlinken mit Detailaufnahmen und Videos
Gestaltungsregeln	
Logik der Benutzerführung	<ul style="list-style-type: none"> - Navigations- Elemente sollten schnell erfassbar und intuitiv verwendbar sein - Hierarchie und Logik sollte nachvollziehbar sein - Nutzer sollte jeder Zeit erkennen können an welcher Stelle im System er sich befindet und die Möglichkeit haben zu vorausgegangenen Stellen einfach zurück zu kehren - Für Touristen bietet sich folgende Zugänge an: <ul style="list-style-type: none"> Karte (Ebene - Naturräumliche Einheiten, Regionen / Layer - Spezifische Objekte, Städte, Bundesstrassen etc.) Objektnamen (Liste von spezifischen Objekten gegliedert nach Naturräumen oder nahe gelegenen Urlaubsorten, Städten und Klassen)
Layout Konzept	<ul style="list-style-type: none"> - Grundregeln des Bildaufbaus und der Farblehre beachten (Blickführung, Spannungsaufbau, Symmetrie, Komplementär Farben) - Global Navigation und Subnavigation trennen und klar strukturieren - Kurze Textbausteine kombiniert mit Zusammenfassenden Graphiken - Graphiken müssen durch Unterschriften gekennzeichnet werden und in Text verankert werden - Überschriften und Schlüsselinformationen hervorheben - Karte durch klar verständliche Legende und Kennzeichnung der Zoomstufen in Kontext einbinden - Interaktivität auch in Navigation (Bsp. Mouse - Eventhandler)
Graphische Detaillierung	<ul style="list-style-type: none"> - Farben allgemein: Anlehnung an Prototyp und Anpassung an Rahmenlayout der LfU - Farbauswahl Hintergrund: Anlehnung an Farbenspektrum des Fokusmediums (hier Boden) [braun, rot, gelb Töne] - Farbauswahl Schrift: Anlehnung an Farbspektrum welches mit Natur assoziiert wird und gleichzeitig Kontrastierung zu Hintergrundfarben ermöglicht - Navigationsschaltflächen: Intuitiv verständliche Icons und Graphiken in Navigation verwenden; ausreichende Größe um Erkennbarkeit auch für Nutzer mit Sehschwächen zu ermöglichen - Textformatierung: Schrifttyp welcher durch möglichst alle Browser gleich dargestellt wird. Schriftgrößen: Minimum für mittlere Skalierungsstufe einhalten; Unterschiedliche Formatierung für Überschriften, Allg. Text, Schlüsselinformationen, Navigation - Hyperlink Formatierung: Hervorhebung von Hyperlinks (Differenzierung von "active, visited etc.")

Informationspartner - Weingartener

Objekte:

Weingartener Moor

Name des	Nutzergruppe:	Interessen/Schwerpunkt	URL
Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg	Ausserschulische Lernorte	Hauptaufgaben sind die Umweltbildung im Sinne eine Nachhaltigen Entwicklung. Materialien werden für den Einsatz in Schulen aber auch ausserschulischen Lernorten erstellt	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/Akademie/
Forstliches Bildungszentrum Karlsruhe	Ausserschulische Lernorte	Lehrgänge und Staatsexamen; Fortbildungen der Bediensteten der Landesforstverwaltung; Koordinationsstelle für die Waldpädagogik in Karlsruhe - Waldklassenzimmer!	http://www.wald-online-bw.de/fbzkarlsruhue/fbz/home.htm
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MOOR- UND TORFKUNDE	Fachleute	Die DGMt ist eine wissenschaftlich- technische Vereinigung, Förderung der Moor- und Torfforschung in allen Sparten; Moor- und Naturschutz	http://dgmtev.de/
Südwest-Wetter	Fachleute	Südwest-Wetter ist ein privater Wetterdienst mit Sitz in Karlsruhe, der neben dieser Internet-Seite weitere anwendungsorientierte und regionale Wettervorhersagen für Südwestdeutschland erstellt	http://www.suedwest-wetter.de
Fachmann Meteorologie	Fachleute	Angebote für die Präsentation von Wetter und Klimadaten	www.klimadiagramme.de

Objekte:	Name des	Nutzergruppe:	Interessen/Schwerpunkt	URL
	Gemeinde Forstamt	Fachleute	Engagierter Gemeinde Förster könnte bei Waldaspekten hilfreich sein	
	Grundschule Weingarten	Lehrkräfte	Konrektorin der Grundschule Weingarten und Mitglied der Natur- und Moorfreunde, sehr interessiert und engagiert, unternimmt auch Umweftaktionen mit Schulklassen	
	Turnberg Haupt- und Werkrealschule Weingarten	Lehrkräfte	Örtliche Haupt- und Realschule	http://www.tbh-wgt-ka.bw.schule.de/
	Bürger- und Heimatverein Weingarten	Lokaler Verband	Förderung der Liebe zur Heimat , Bewahrung überlieferten Kulturgutes, Erstellung geschichtlicher Dokumentationen, Sammlung musealen Materials, Schutz der heimischen Natur und Umwelt - Wichtig für Aufhängerstories	
	Schwarzwaldverein Weingarten	Lokaler Verband	Wanderungen in die nähere und weitere Heimat, Hochgebirgstouren, Wanderwochen, Studienfahrten, Vorträge und den Weingartener-Wein-Wandertag	
	Natur- und Moorfreunde Weingarten e. V.	Lokaler Verband	Schutz des Weingartener Moores betreibt der Verein Amphibienschutz, Ankaufen oder Pachten von Grundstücken zur Renaturierung bzw. zum Anlegen von Biotopen. -	
	Arbeitsgemeinschaft Natur- und Umweltschutz e. V.	Lokaler Verband	Erhalten, Schaffen und Verbessern der Lebensgrundlagen unserer heimischen Tier- und Pflanzenwelt. Das Spektrum der Vereinsarbeit reicht hierbei von praktischen Arbeitseinsätzen bis hin zur Wahrnehmung von Behördenterminen. Schwerpunkt Jugendarbeit	

Objekte:	Name des	Nutzergruppe:	Interessen/Schwerpunkt	URL
	Naturfreunde Weingarten	Lokaler Verband	Schwerpunkte sind familien- und kinderfreundliche Wanderungen und Freizeiten sowie die Kooperation mit anderen Umweltgruppen Spielnachmittage im Herbst, Kinderflohmärkte, Drachenbasteln, Silvesterfeiern, Fahrradtouren	www.wbb-weingarten.de
	Weingartener Bürgerbewegung	Lokaler Verband	1994 Bürger von Weingarten zusammengeschlossen, um aktiv an der Gemeindepolitik mitzuarbeiten und um die politischen Informationen der Weingartener Bürger zu verbessern	
	Verein der Vogelfreunde 1958 Weingarten	Lokaler Verband	Begeisterte Ornithologe	
	Landesmedienzentrum Baden-Württemberg - Standort Karlsruhe	Medien	Bereitstellung, Aufbereitung, Archivierung von Medien für formale und außerschulische Bildung	http://www.lmz-bw.de/
	Badische-neueste-nachrichten Lokalredaktion Haardt	Medien	Regionale Tageszeitung - Archiv Material -	http://www.badische-neueste-nachrichten.de/karl.htm
	NabU-Karlsruhe	NGO	Projektarbeit (Artenschutz, Hebel, ÖkoRegio-Tour, Streuobstinitiative, Wanderfalkenschutz) - Vor allem Interessant wegen Mitarbeit an Projekt "ÖkoRegio-Tour"	www.nabu-karlsruhe.de
	BUND-Regionalgeschäftsstelle Mittlerer Oberrhein	NGO	Streuobstwiesenschutz; Reduzierung des (Frei-) Flächenverbrauchs; Kinder- und Jugendgruppenarbeit; Fachgruppe Bauen und Energie; Stellungnahmen zu Planungsvorhaben, Naturschutzprojekte; Ökologische Landwirtschaft ; Windenergie	www.bund.net/mittlerer-oberrhein

Objekte:	Name des	Nutzergruppe:	Interessen/Schwerpunkt	URL
	Ministerium für Ernährung und Ländlicher Raum B.W.	Öffentliche Verwaltung	Abteilung 6 Naturschutz, Ländlicher Raum, Landschaft	http://www.ml.r.baden-wuerttemberg.de/mlr/
	Landratsamt Karlsruhe	Öffentliche Verwaltung	Das Landratsamt Karlsruhe als Behörde des Landkreises Karlsruhe ist ein moderner, dem Gemeinwohl verpflichteter Dienstleister.	http://www.landkreis-karlsruhe.de/
	Stadt Karlsruhe - Umweltamt	Öffentliche Verwaltung	Umweltplanung Schutz von Luft , Wasser , Boden Natur- und Artenschutz Gewerbe- und Industrieüberwachung/-beratung Umweltinformationssystem	http://www.karlsruhe.de/Umwelt/index.htm
	Bezirksstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Karlsruhe	Öffentliche Verwaltung	Öffentlichkeitsarbeit im Naturschutz - Falblätter zu Schutzgebieten auch Weingartener Moor - Herr Frey gibt auch Führungen und betreut das Ökobil Projekt	http://www.naturschutz-bw.de/
	Regierungspräsidium Karlsruhe	Öffentliche Verwaltung	Verantwortliche Behörde für Schutzgebiet	http://www.rp.baden-wuerttemberg.de/karlsruhe/abteilung5/
	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Öffentliche Verwaltung	Abteilung 22 Boden Referat	
	Bürgermeisteramt Weingarten (Baden)	Öffentliche Verwaltung	Ordnungsamt ist zuständig für Fragen des Naturschutzes; Website bietet relativ detaillierte Informationen zu Naturschutzgebiet Weingartner Moor so wie zur Geschichte der Gemeinde - Siehe Umweltschutzbericht	www.weingarten-baden.de

Objekte:	Name des	Nutzergruppe:	Interessen/Schwerpunkt	URL
	Regionalverband Mittlerer Oberrhein	Öffentliche Verwaltung	Planung und Tourismus Stelle - auch zuständig für Bereich Naturpark Kinzig-Murc Rinne	
	Kreisräte	Politiker	Entscheidungssträge für Gemeinde auf Kreisebene	http://www.weingarten-baden.de/Link_Gemeinde.html
	Landtagsabgeordnete	Politiker	Entscheidungssträger für Region auf Landesebene	http://www.weingarten-baden.de/Link_Gemeinde.html
	Kreisrat	Politiker	FDP auch engagiert im Heimatverein	
	Landtagsabgeordnete	Politiker	Engagement im Umweltbereich und auch Naturfreunde	
	Touristengemeinschaft Kraichgau-Stromberg e. V.	Tourismus/Fremdenverkehr	Tourismusportal - ausführliche Hintergrund Informationen zu Fahrrad touren und OekoRegio Tour system /	http://www.kraichgau-stromberg.com/index.php

Fragenkatalog für potentielle Nutzer - Teil 1

Markus Ruchter - Diplomarbeit: "Web-basierte Umweltinformationssysteme für die Öffentlichkeit

Ansprechpartner/Infogruppe: _____

Landschaftsobjekt: _____

Weingartener Moor

Technische Voraussetzungen:

1. Wo Haben Sie Zugang zum Internet

Zu Hause

Am Arbeitsplatz

In öffentlichen Einrichtungen
(Bibliotheken, Internet-Cafés, Vereine)

Andere Orte (bitte auflisten):

2. Welche Zugangstechnik verwenden Sie ?

Standard Modem

Firmen-Netzwerk

ISDN

Ist mir nicht bekannt

T-DSL

3. Mit welchem Programm (Internet Browser) benutzen Sie das Internet

MS Internet Explore

Andere Programme (bitte auflisten)

Netscape

Mozilla

Opera

Nicht Bekannt

4. Hattent Sie es bei der Nutzung Ihres Browsers schon mal mit sogenannten Plug-Ins zu tun?

Ja

Nein

Der Begriff ist mir nicht bekannt

Wenn JA, haben Sie schon mal ein Plug-In installiert ?

Ja

Nein

Daran kann ich mich nicht erinnern

Welche Plug-Ins verwenden Sie ?

Real Audio (Musik, Fernsehen Video

Macromedia Flash (Animationen)

Apple QuickTime (360° Panoramabilder, Video

Acrobat Reader (PDF-Dateien)

Microsoft MediaPlayer (Musik, Fernsehen Vide

Java ("Java-Applets" kleine Programme in Webseiten)

Ansprechpartner/Infogruppe:

Landschaftsobjekt:
Weingartener Moor

Nutzung des Internets zur Information über die Umwelt:

1. Nutzen Sie das Internet auch zur Information über Umweltthemen ?

- Ja
- Nein

2. Aus welchen andern Quellen beziehen Sie zur Zeit Umweltinformationen ?

- Zeitungen u. Zeitschrift
 - Fernsehen
 - Radio
 - Broschüren
 - Fachliteratur
 - Informationsveranstaltungen (Verwaltung, Verbände, Experten)
- Andere Quellen (bitte auflisten):
-

3. Wie finden Sie Umweltinformationen im Internet ?

- Bitte nennen Sie die hauptsächlich genutzten Vertreter
- Suchmaschinen
 - Informationsportale
 - Angaben aus Medien (Zeitung, Werbung)
 - Spezielle Suchdienste
 - Ungezieltes Surfen
- Andere Wege (bitte auflisten):
-

4. Für welche Aktivitäten nutzen Sie Umweltinformationen aus dem Internet hauptsächlich ?

- Beruf
 - Freizeitgestaltung
 - Um allgemein informiert zu sein
 - Persönliche Entscheidungsprozesse (Wahl des Wohnorts, Engagement in Verbänden..)
- Andere Aktivitäten (bitte auflisten):
-

Ansprechpartner/Infogruppe:

Landschaftsobjekt:
Weingartener Moor

5. Interessieren Sie sich für Informationen zu Ihrer regionalen Natur und Umwelt über das Internet?

- Ja
- Würde ich, wenn mir ein entsprechendes Angebot bekannt wä
- Nein daran habe ich kein Interesse

6. Welchen Stellenwert haben Informationen über die Umwelt in Ihrer Region für Sie ?

- Hoch
- Mittel
- Gering

7. Zu welchen regionalen Umweltthemen möchten Sie sich im Internet informieren ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Klima/Luft | <input type="checkbox"/> Natur- und Kulturgeschichte |
| <input type="checkbox"/> Wasser | <input type="checkbox"/> Wetter |
| <input type="checkbox"/> Boden | <input type="checkbox"/> Verkehr |
| <input type="checkbox"/> Tiere und Pflanzen | AndereThemen (bitte auflisten): |
| <input type="checkbox"/> Konkrete Landschaftsobjekte | <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div> |
| <input type="checkbox"/> Tourismus | |

Markus Ruchter
Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Angewandte Informatik (IAI)
Postfach 3640, D-76021 Karlsruhe
Phone: +49 7247/82 5744 Fax: +49 7247/825730
Email: markus.ruchter@iai.fzk.de

Fragenkatalog für potentielle Nutzer - Teil 2

Markus Ruchter - Diplomarbeit: "Web-basierte Umweltinformationssysteme für die Öffentlichkeit"

Ansprechpartner/Infogruppe: _____

Landschaftsobjekt: _____

Weingartener Moor

Informationen zum Landschaftsobjekt Weingartener Moor:

1. Wie schätzen Sie Ihren eigenen Kenntnisstand über Moore im Allgemeinen ein?

- Sehr gut
- Gute Grundkenntnisse
- Ich weiss ungefähr was ein Moor ist
- Schon mal davon gehört
- Keine Kenntnisse

Anderer Kenntnisstand (bitte auflisten):

2. Wie schätzen Sie Ihren Kenntnisstand über das Weingartener Moor ein

- Ich kenne das Objekt vom Hören-Sagen
- Bin schon dort gewesen, habe aber kein Hintergrundwissen
- Ich besitze Grundkenntnisse
- Ich kenne mich mit dem Objekt sehr gut aus

Andere Antworten (bitte auflisten):

3. Ich interessiere mich besonders für Informationen über das Weingartener Moor aus den Bereichen:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Allgemeine Beschreibung | <input type="checkbox"/> Bedeutung für den Menschen heute |
| <input type="checkbox"/> Lebensraum für Tiere u. Pflanze | <input type="checkbox"/> Gefährdung und Schutz |
| <input type="checkbox"/> Das Ökosystem | <input type="checkbox"/> Multimediales Erleben des Moors |
| <input type="checkbox"/> Landschafts- u. Naturgeschichte | <input type="checkbox"/> Wie kann ich das Moor besuchen ? |
| <input type="checkbox"/> Kulturgeschichte u. Historische Nutzung | <input type="checkbox"/> Welche Aktivitäten gibt es vor Ort ? |

Andere Bereiche (bitte auflisten):

4. An welchen weiteren Informationsquellen wären Sie in diesem Zusammenhang interessiert ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Öffentliche Verwaltung | <input type="checkbox"/> Bürgerinitiativen / Politik |
| <input type="checkbox"/> Naturschutz Verbände | |
| <input type="checkbox"/> Regionale Presse | |
| <input type="checkbox"/> Tourismusverbände | |

Andere Quellen (bitte auflisten):

Ansprechpartner/Infogruppe:

Landschaftsobjekt:
Weingartener Moor

Informationsaufbereitung und Gestaltung:

1. Wie detailliert sollen die Informationen sein ?

- Nur allgemein
- Interesse an Hintergrundinformationen
- Möglichst detaillierte Informationen
- Informationen sollten wissenschaftliche Daten enthalten

Anderer Angaben (bitte auflisten):

2. Welchen Schwierigkeitsgrad sollten die Texte haben ?

- Allgemein verständlich
- Wissenschaftlich
- Mischung aus Beiden je nach Themenbereich

Themen (bitte auflisten):

3. Welche Medien sollten zur Präsentation des Moors im Internet verwendet werden ?

- Texte
- Fotos
- Illustrationen
- Graphiken
- Videosequenzen
- Panorama Bilder
- Animationen
- Tonsequenzen
- Karten

4. Welche interaktiven Elemente sollte das System beinhalten ?

- Möglichkeit zur Kontaktaufnahme (Email, Fon, Adresse)
- Diskussionsforen
- Email-Verteilerliste
- Einrichtung eines individuellen Profils

Weitere Vorschläge (bitte auflisten):

Markus Ruchter
Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Angewandte Informatik (IAI)
Postfach 3640, D-76021 Karlsruhe
Phone: +49 7247/82 5744 Fax: +49 7247/825730
Email: markus.ruchter@iai.fzk.de

FZK, Institut für Angewandte Informatik (IAI)
Phone: +49 7247/82 5744
markus.ruchter@iai.fzk.de

Sie sind Repräsentant/in für:

Fragenkatalog für Informationsbereitsteller

1) Zu welchen Bereichen besitzen Sie Informationen über das Weingartener Moor?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Biotop- & Artenschutz | <input type="checkbox"/> Kulturgeschichte & Historische Nutzung |
| <input type="checkbox"/> Bodenkunde | <input type="checkbox"/> Landschafts- & Naturgeschichte |
| <input type="checkbox"/> Flora & Fauna | <input type="checkbox"/> Landschaftspflege |
| <input type="checkbox"/> Geologie | <input type="checkbox"/> Ökologie |
| <input type="checkbox"/> Geomorphologie | <input type="checkbox"/> Planung |
| <input type="checkbox"/> Klimatologie & Meteorologie | <input type="checkbox"/> Tourismus |

Geben Sie bitte weitere Bereiche an, für die Sie Informationen besitzen:

2) In welchem Format liegt das Informationsmaterial vor (ist es digitalisiert)?

- | | digitalisiert |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Text | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Fotos | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Illustrationen | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Graphiken | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Videosequenzen | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Panorama Bilder | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Animationen | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Tonsequenzen | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Karten | <input type="checkbox"/> |

3) Sind die Daten für die Öffentlichkeit aufbereitet ?

- Ja Nein

4) Haben Sie Urheberrechte an diesen Informationen ?

- Ja Nein, die Rechte liegen bei Dritten
(wenn möglich nennen Sie diese bitte)
-

5) Stellen Sie diese Informationen zur Zeit anderen Personen über das Internet zur Verfügung?

Ja: http:// _____ Nein

Wenn Ja: Können Sie sich eine der folgenden Kooperationen vorstellen ?

Einfache Verlinkung Gemeinsame Aktionen (z.B. Werbung etc.)
 Koordination der Angebote Zur Zeit kein Interesse an einer Kooperation

Listen Sie gegebenenfalls bitte weitere Vorschläge auf:

6) Welchen Nutzen würden Sie gerne aus einer Beteiligung ziehen?

Materialien für Unterricht bzw. Vorträge Werbung bzw. Vermarktung der eigenen Teilnahme
 Kostenfreie Workshops für Schüler/Mitarbeiter/Mitglieder Kooperation in anderen Bereichen

Listen Sie gegebenenfalls bitte weitere Vorschläge auf:

7) Können Sie sich vorstellen weitere Materialien speziell für die Verwendung in Umweltinformationssystemen vorzubereiten ?

Ja Nein

Unter folgenden Voraussetzungen:

8) Können Sie sich vorstellen in Abstimmung mit dem Umweltinformationssystemen Aktivitäten vor Ort für potentielle Nutzer vorzubereiten ?

Ja Nein

Unter folgenden Voraussetzungen:

Ressourcen zum Objekt Weingartener Moor

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
Weingartener Moor	2017 Weingartener Moor-Bruchwald Grötzingen	Umwelt- und Verkehrsministerium Baden-Württemberg	Moore, Schutzgebiet, Kenndaten	Tabellarische Auflistung der Basisdaten	Basisinformationen, Kurzbeschreibung, Schutzstatus, Fläche, Flora und Fauna, Naturraum;	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/naifa/web/berichte/schutzg/
	Das Weingartener Moor	Stadt Weingarten (Baden)	Moore, Kulturgeschichte, Story, Fauna & Flora, Naturschutzgebiet	Allg. Kurzbeschreibung, Flora & Fauna, Kulturgeschichte	Sinnvoll als Hintergrundinformation potentielle Story als Kulturhistorischer Aufhänger	http://www.weingarten-baden.de/Moor.html
	Das Weingartener Moor - Online Reiseführer	Firma HoGaTourS GmbH	Moore, Schutzgebiete, Tourismus, Kinzig-Murg-Rinne, Kraichgau	Kurzbeschreibung des Schutzgebietes und seiner Geschichte	Gute Allgemeine Beschreibung des Naturschutzgebietes Weingartener Moors und der	http://www.kraichgau.com/weingarten/wengarten.html
	Die Naturschutzgebiete im Regierungsbezirk Karlsruhe	Regierungspräsidium Karlsruhe	Buch, Naturschutzgebiete	verständlichen Texten durch die mehr als 200 Naturschutzgebiete des Regierungsbezirks Karlsruhe	Buch: In Wort und Bild werdendie Landschaften von Baden-Baden bis Mannheim und von Karlsruhe bis	http://www.rp.baden-wuerttemberg.de/karlsruhe/abteilung5/natur-schutzgebiete.htm
	Familien Tour 5 Weingartener Moor	rad-karlsruhe.de	Tourismus, Moor, Schutzgebiet, Erholung in Natur, Radtour	Kurzbeschreibung zu Radtour	Nutzbarer Hinweis auf touristische Infrastruktur rund um das Weingartener Moor	http://www.rad-karlsruhe.de/fam_5.html
	Fotos rund um Weingarten	Elisabeth Bachert	Fotos, Moore	-	Einige Ansichten vom Weingartener Moor	http://bachert.gmxhome.de/Bilder/Wohnen/Thumbnails.html

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Galerie Weingartener Künstler - Weingartener Moor	Weingartener Bürgerbewegung	Kunst und Natur, Galerie, Kulturhistorie	Kurzbeschreibung der Bilder	Beispiel für Künstlerisch Bezüge zur lokalen Umwelt und vor allem andere Darstellung des Objektes -	http://www.wbb-weingarten.de/margit_ehrmann.html
	Konzept zur Besucherlenkung im NSG Weingartener Moor-Bruchwald Grötzingen bei Karlsruhe (Nordbaden)	Universität Kassel- Fachbereich 13 Stadtplanung, Landschaftsplanung	Moore, Tourismus, Diplomarbeit, Besucherstrom, Landschaftsplanung	Nur Titel der Diplarbeit	Könnte sehr interessante Ressource darstellen für die Bewertung der Touristischen Infrastruktur vor Ort und ob	http://www.uni-kassel.de/fb13/stud/di-pl1.html
	Landratsamt weist die hochwertigen "Kinzig-Murg-Rinne zwischen Eitlingen und Malsch" als Landschaftsschutzgebiet aus	Landratsamt Karlsruhe	Naturschutzgebiet, Schutzstatus, Flora, Fauna Kulturgeschichte	Pressemittteilung zu Landschaftsschutzgebiet	Gute Basisbeschreibung des Gebietes: Landschaftsökologie, Flora, Fauna, Kultur- und meset_medieninforma	http://www.landkreis-karlsruhe.de/aktuell/p-ressenmitteilungen/frameset_medieninforma
	Natura 2000 - Gebietsinformation	Ministerium für Ernährung und Ländlicher Raum B. W.	FFH, Schutzgebiete, Flora, Fauna	Tabellarische Beschreibung der FFH Gebiete	FFH Gebiet - Natur 2000 Meldung von BW: Kinzig-Murg-Rinne bei Karlsruhe - Tabellarische Basis	http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/mlr/natura2000neu/sachd
	Naturführer Bruchwald durch die Kinzig-Murg-Rinne	Stadt Karlsruhe	Tourismus, Moor, Radtour, Wandern, Naturschutzgebiet	Webbeschreibung, Stationen liste	Wichtige Information zur Touristischen Infrastruktur bzw. Freizeitgestaltung vom Umweltamt der Stadt, Wichtig	http://www3.karlsruhe.de/servlet/is/4890/Bruchwald.HTML
	Naturschutzgebiet Weingartener Moor - Bruchwald Grötzingen	Umwelt- und Verkehrsministerium B.-W.	Moore, Naturschutzgebiet, Flora, Fauna, Landschaftsgeschichte	Schutzgebiet, Landschaftsgeschichte, Freizeitemutzung, Verboote, Flora & Fauna	Sehr gutes Basis Material über das Schutzgebiet und Landschaftsgeschichte. Wichtiger Kontakt für Inhalte	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/nafaweb/berichte/pfsw_02
	Radtouren/ naturkundliche Führungen der Hardtwaldfreunde 2001	Hardtwaldfreunde	Moor, Naturschutzgebiet, Naturkundliche Führung, Tourismus, Verbände, Radtour	Exkursionsbericht	Guter Bericht über eine Exkursion so wie relativ gutes Fotomaterial,Allgemeine Übersicht, Schutzstatus, Flora	http://home.tiscalinet.de/libelle/hardtwwald/radtouren.htm

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Schriften und Bildmappen des Bürger- und Heimatvereins Weingarten e. V.	Weingartener Bürgerbewegung	Moore, Kulturgeschichte, Literatur, Archäologie	Tabellarische Literaturliste	Bücher und andere Literatur über Heimatgeschichte von Weingarten. Karl-Heinz Hentschel Von der Steinzeit	http://www.wbb-weingarten.de/buecher.html
	Touren - Radwandern	Touristengemeinschaft Kraichgau-Stromberg e.V.	Tourismus, Moore, Natur	Beschreibung von Touren	Hintergrund Informationen zu Naturräumen und Touristischer Infrastruktur	http://www.kraichgau-stromberg.com/touren_rad8.htm
	Umweltdaten - Initiative B3-Umgebung Weingarten	Initiative B3-Umgebung Weingarten	Moor, Schutzgebiet, Planungsverfahren, Umgehungsstrasse, Bürgerinitiative	Knappe Schutzgebietsbeschreibung und Nutzungskonflikte	Gutes Beispiel für Nutzungskonflikte und das Informationsangebot einer Lokalen Interessensgruppe	http://www.b3umgebung-weingarten.de/frames/foeko.html
	Verordnung des Regierungspräsidiums Karlsruhe über das Naturschutzgebiet "Weingartener Moor - Bruchwald"	Regierungspräsidium Karlsruhe	Moor, Naturschutzgebiet, Gesetzliche Grundlagen	Verordnungstext	Gesetzliche Basis für Schutzstatus des Naturschutzgebietes Weingartener Moor	http://www.karlsruhe.de/Stadt/Stadtrecht/s-3-3-3.htm
	Weingartener Moor - Amphibienschutz	Verein für Umwelt- und Naturschutz Bruchsal-Untergrombach e.V.	Amphibienschutz, Moore, Naturschutzgebiet, Verbände, Nutzung, Nutzungskonflikte,	relativ ausführliche Texte zu Schutzprojekten	Sehr gut Informationsgrundlage zum Amphibien schutt im Weingartener Moor aber auch	http://www.puk.de/froesche/english/learn/moor1_d.htm
	Weingartener Moor Protected area in unep programm	UNEP		Liste der Geschützten Gebiete	Zeigt nur internationalen Schutzstatus des Weingartener Moors als Protected Area der UNEP	http://www.unep-wcmc.org/protected_areas/data/un_eclist.htm

Ressourcen zum Thema Kultur- u. Naturgeschichte

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
Stein und Wein - welchen Einfluss hat der Boden auf den Weincharakter?	Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt Weinsberg	Stein und Wein - welchen Einfluss hat der Boden auf den Weincharakter?	Weinbau, Kulturgeschichte, Weinbergböden, Standort, Geologie	Kulturgeschichte & Zusammenhang Wein Boden	Sinnvoll für Story und Zusammenhang zum Boden, Gute Darstellung von Kulturgeschichte und	http://www.landwirtschaft-milr-baden-wuerttemberg.de/la/lv/wo/Veroeff/Stein_We
Wein in Baden-Württemberg	Heiner Dörner	Wein in Baden-Württemberg	Böden, Standort für Kulturpflanzen, Weinsorten	kurz zu Weinsorten	nur geringen Infohalt für Kulturgeschichte - Weinbau und Boden	http://www.ifb.uni-stuttgart.de/~doerner/weinbrevier.html

Grundlagen zu Böden

Bewahren wovon wir leben: Biologische Vielfalt bei Kulturpflanzen	NABU-Bundesverband	Bewahren wovon wir leben: Biologische Vielfalt bei Kulturpflanzen	Kulturpflanzen, Flora, Landwirtschaft, Biologische Vielfalt	Beschreibungen zu Kulturgeschichte	Verwendbar als Hintergrundgeschichte zur Kulturgeschichte	http://www.vielfalt.net/pagesde/hinter.html
Reiseführer zu den Böden Dtds: Baden-Württemberg: BW 5 = Stuttgart - Hohenheim: Bodenkundliche Sammlung	Umweltbundesamt	Reiseführer zu den Böden Dtds: Baden-Württemberg: BW 5 = Stuttgart - Hohenheim: Bodenkundliche Sammlung	Minerale, Gesteine, Fossilien, Museum, Bodenkundliche Sammlung	Boden und Landschaft im SW	Kurzbeschreibung zu Bodenbestimmung über Gesteine	http://www.umweltbundesamt.de/fwbs/publikat/reise/bw5.htm
SWR 4 Baden-Württemberg - Ernte ABC	SWR4-Baden-Württemberg	SWR 4 Baden-Württemberg - Ernte ABC	Kulturpflanzen	kurze Story zu Kartoffel und Boden für Standort	Vielleicht für Kulturgeschichtliche Story verwendbar, Nährstoffarme Böden als Standort	http://www.swr.de/swr4bw/programm/ernte/abc/kartoffel.html
Typische Bodenlandschaften Baden-Württembergs	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Typische Bodenlandschaften Baden-Württembergs	Böden, Bodenlandschaften, Naturräume, Einordnung von Objekten	Beschreibung der 3 Hauptbodenlandschaften mit typischen Böden für die Gebiete	Sehr wichtige Basis für Strukturierung der Landschaft und Einordnung der Objekte in die Naturräume B.-W.s	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/rb1/bod

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
Bodenkundlicher Lehrpfad Weiherfeld	Reiseführer zu den Böden Dittl: Baden-Württemberg: BW 1 = Karlsruhe - Bodenkundlicher Lehrpfad Weiherfeld	Umweltbundesamt	Böden und Landschaft, Niederterrassen, Bodenlehrpfad, Landschaftsgeschichte	Böden & Landschaft, Anfahrt	Regierungspräsidium Karlsruhe Referat Gewässer und Boden - Kurze Darstellung des Lehrpfads -	http://www.umweltbundesamt.de/fwbs/publikat/reise/bw2.htm
Grundlagen zu Geologie	Erlebnis Erdgeschichte in Baden-Württemberg	Netzwerk Erdgeschichte	Geologie Erleben, Reise durch die Erdgeschichte, Tourismus, Historische Geologie	Für Tourismus aufbereitete Beschreibungen auch für spezifische Regionen	Interessantes Angebot als Beispiel auch für Kooperation und vielleicht Informationsquelle. Initiative	http://www.erdgeschichte.de/anfang.html
	Felsen und Klettern in Baden-Württemberg	Landesverband Baden-Württemberg des DAV	Geotope, Klettern, Historische Geologie, Naturräume	Zusammenfassung von Artikel zu Klettern und Geologie in Naturräumen	Verwendbar als Hintergrundgeschichte und Bezugsaufbau zu Geotopen	http://www.alpenverein-nbw.de/publ/nsr/fkbw.html
	GEOLOGIE UND WEINBERGSBÖDEN WÜRTTEMBERGS	Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt Weinsberg	Weinbau, Kulturgeschichte, Weinbergböden, Standort, Geologie	Geschichte Landschaft, Bodenentstehung, Kulturgeschichte	Gute Darstellung des Zusammenhangs zwischen Geologie und Weinbau	http://www.landwirtschaft-mr-baden-wuerttemberg.de/la/lvwo/Veroeff/geo1.htm
	Geologie von Baden-Württemberg Landschaftsgeschichte - Landesplanung	Institut für Geologie & Paläontologie Uni Stuttgart	Historische Geologie, Landschaftsgeschichte, Naturgeschichte, Karten	Historische Geologie ausführlich	Sehr gute Aufbereitung der Historischen Geologie von SW Dittl - wichtige Abbildungen, Beschreibung 4	http://www.geologie.uni-stuttgart.de/edu/bwge0/bwge01.htm
	Geo-Tourist - Wandern mit Geologie	geo-tourist.de	Geotope, Tourismus, Kulturgeschichte, Naturgeschichte	Beschreibung geologisch relevanter Objekte	Sinnvoll für Hintergrundinformationen zu Objekten, sowie Tourismus Informationen - Infrastruktur	http://www.geotourist.de/

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Gerecht beendet Streit um ein "Loch in der Landschaft"	Höhlen- und Heimatverein Laichingen e.V.	Geotope, Nutzungskonflikte	Zeitungsauszug & Begriffs Erklärung	Gutes Beispiel für Nutzungskonflikte um Geologische Objekte und Landwirtschaftliche Flächen	http://www.karst.net/Forschung/toteis.htm
Grundlagen zu Mooren						
	Grundsätze einer umweltverträglichen Moornutzung	Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Viehhaltung und Grünlandwirtschaft	Moore, Nutzungskonflikte, Naturschutz, Kulturhistorie	Lange Texte zu Moorböden Nutzung	Gute Hintergrundinformationen zu Nutzungskonflikten und Möglichkeiten im Bereich von VA/Gruenland/Fachin	http://www.landwirtschaft-milr-baden-wuerttemberg.de/la/LVA/Gruenland/Fachin
	Moore - gewachsen in Jahrtausenden	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Moore, Schutzgebiete Umweltkommunikation	Broschüre	Wichtige Hintergrundinformationen zu Mooren in der Oberflächenebene	nafaweb/berichte/info_03/info_393.htm
Geopark Schwäbische Alb						
	Willkommen im Geopark Schwäbische Alb!	TOURISTIK-GEMEINSCHAFT SCHWÄBISCHE ALB	Geopark, Tourismus, UNESCO, Schwäbische Alb	Broschüre zu Geopark	Beispiel für Kooperation zwischen Tourismus, Verbänden und Fachleuten. Konkrete Beispiele für	http://home.t-online.de/home/megerle.schlaifdorf/geoalb.htm
Grundlagen Medieneinsatz						
	Nationalpark Service - Visit your Parks	National Park Service	National Park, Tourismus, Medieneinsatz	Offizielle Präsentation der US-National Parke	Sehr gutes Beispiel für die Interaktive Präsentation von Landschaftselementen und Tourismus	http://www.nps.gov/parks.html
	Visiothek	Zentrum für Agralandschaft & Landnutzungsforschung - Visiothek	Panoramabilder, Medieneinsatz, Kulturhistorische Landschaftselemente	-	Datenbank mit über 1600 digital-fotografierten Landschaftsfotos aus dem GRANO-Projektgebieten	http://www.zalf.de/visiothek/

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
Kahlensteinhöhle bei Bad Überkingen	Die Kahlensteinhöhle	Kahlenstein Höhlenverein	Höhlen, Geotope, Tourismus	Geschichte, Beschreibung, Fauna, Funde, Schutz	Gut Dokumentiertes Höhlen Objekt, Infrastruktur durch engagierten Verein gegeben - gut für	http://www.kahlenstein.de/
Weingartener Moor	Das Weingartener Moor	Stadt Weingarten (Baden)	Moore, Kulturgeschichte, Story, Fauna & Flora, Naturschutzgebiet	Allg. Kurzbeschreibung, Flora & Fauna, Kulturgeschichte	Sinnvoll als Hintergrundinformation potentielle Story als Kulturhistorischer Aufhänger	http://www.weingarten-baden.de/Moor.html
	Das Weingartener Moor - Online Reiseführer	Firma HoGaTourS GmbH	Moore, Schutzgebiete, Tourismus, Kinzig-Murg-Rinne, Kraichgau	Kurzbeschreibung des Schutzgebietes und seiner Geschichte	Gute Allgemeine Beschreibung des Naturschutzgebietes Weingartener Moors und der	http://www.kraichgau.com/weingarten/weingarten.html
	Galerie Weingartener Künstler - Weingartener Moor	Weingartener Bürgerbewegung	Kunst und Natur, Galerie, Kulturhistorie	Kurzbeschreibung der Bilder	Beispiel für Künstlerisch Bezüge zur lokalen Umwelt und vor allem andere Darstellung des Objektes -	http://www.wbb-weingarten.de/margit_ehrmann.html
	Naturschutzgebiet Weingartener Moor - Bruchwald Grötzingen	Umwelt- und Verkehrsministerium Baden-W.	Moore, Naturschutzgebiet, Flora, Fauna, Landschaftsgeschichte	Schutzgebiet, Landschaftsgeschichte, Freizeitmutzung, Verbot, Flora & Fauna	Sehr gutes Basis Material über das Schutzgebiet und Landschaftsgeschichte. Wichtiger Kontakt für Inhalte	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/nafaweb/berichte/pfsw_02
	Schriften und Bildmappen des Bürger- und Heimatvereins Weingarten e.V.	Weingartener Bürgerbewegung	Moore, Kultugeschichte, Literatur, Archäologie	Tabellarische Literaturliste	Bücher und andere Literatur über Heimatgeschichte von Weingarten: Karl-Heinz Hentschel Von der Steinzeit	http://www.wbb-weingarten.de/buecher.html

Hockenheim Rheinbogen

Ressourcen zum Thema Kultur- u. Naturgeschichte

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Hockenheimer Rheinbogen w. Hockenheim	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Moore, Grundlagen, BofaWeb	Kurze Texte zu aliaranen, natur und Kulturgeschichte	Sinnvoll als Basisinformation aus BofaWeb	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa-web/berichte/mzb06/
Schopflocher Moor (Torfgrube)						
	Schopflocher Moor	showcaves.com	Karsthöhlen, Moore, Geologie	Beschreibung des Objektes & Geologischer Hintergrund	Gute Beschreibung des Objektes und seiner Bedeutung aus geologischer Sicht sowie "Verlinkung" zu tml	http://www.showcaves.com/german/de/karst/SchopflocherMoor.html
	Schopflocher Moor (Torfgrube)	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Moore, BofaWeb, Karstgebiet, Geotope	Tabellarische Aufstellung der Eigenschaften	Basisinformationen für Beschreibung des Objektes, Eintrag im BofaWeb	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/nafa-web/berichte/schutzg/
Brunnmättlemoos						
	Faszinierende Moore	Onlinedienst für Naturheilkunde	Moore, Kulturgeschichte, Naturgeschichte, Tourismus, Naturheilkunde	Beschreibung der Moore & Hintergrundinformationen zu Mooren und Naturheilkunde	Sinnvoll als Zusatzinformationen zu Kulturhistorischer Nutzung von Mooren in der	http://www.naturheilkunde-online.de/gn/Moore.htm
Kupfermoor						
	Kupfermoor und Kupfertal	hohenloher-land.de	Moore, Natur- & Kulturgeschichte, Flora & Fauna	Beschreibung von Gebiet, Landschaft & Kulturhistorie	Gute Kurzbeschreibung zu Landschaft, Moor und auch kulturhistorischen Zusammenhängen, Flora &	http://www.hohenloher-land.de/inhalt/landschaft/charakter/kupferm
Schwedenschanze						

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Schwedenschanze, Schriesheim	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Geotop, Kulturgeschichte	Kurzbeschreibung des Objektes	Basisinformation zur Beschreibung des Objektes	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/bs05/bs
	Unterwegs im Steinbruch/Klettern im Steinbruch	schriese.de	Geotope, Kulturgeschichte	-	Nur bedingt nutzbar als Informationsquelle und für Bilder	http://www.schriese.de/Ausflug/Steinbruch/steinbruch.html
Schanzenbuckel						
	Der Dreißigjährige Krieg und seine Folgen	Gemeindeverwaltung Oftersheim	Geotop, Kulturgeschichte, Frühgeschichte, Dünen	Kurze Beschreibung der Kulturhistorischen Bedeutung des Objektes	Gute Kulturhistorische Story zur Bezugsherstellung und Bedeutung des Objektes	http://www.oftersheim.de/geschichte/vor_und_fruehgeschichte.htm
	Schanzenbuckel, Hockenheim	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Geotope, Dünen	Kurzbeschreibung des Objektes	Basisinformation zur Beschreibung des Objektes	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/bs05/bs
Ehem. Steinbruch am Ölberg						
	Dossenheims geschichtliche Entwicklung	Gemeinde Dossenheim	Geotope, Kulturgeschichte	Ausführliche Texte zur Geschichte der Gemeinde und Umgebung	Interessante Kulturgeschichtliche Information	http://www.dossenheim.de/contentw/geschichte_dossenheim/geschichte.html
Steinbruch an B 3 und Stupfelberg						
	Der Steinbruch Nußloch-Baieratal von Heidelberger Zement	Gruppe Maisbachtal	Steinbruch, Geotop, Kulturgeschichte	Beschreibung zu Abbau und Problematik sowie Landschaft und Geschichte	Sehr Detaillierte Hintergrundinformationen zu Steinbruch und Nutzungsproblematik sowie	http://www.hilfe-hd.de/maisbachtal/steinbruch.htm

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
Pfrunger Ried	Geo-Tourist.de: Das Pfrunger Ried	geo-tourist.de	Moore, Naturgeschichte, Tourismus	Beschreibung der Naturgeschichte und des Objektes	Gute Hintergrundinformation zur Beschreibung des Objektes vor allem auch Geologie und Naturgeschichte	http://www.oberschwaben-geotourist.de/moore/prungerRied/index.html
Stuppen-Doline	Die Stuppen-Doline von Irdorf	geo-tourist.de	Geotope, Karst, Tourismus, Kultur- & Naturgeschichte, Politik	Detaillierte Chronik zu Entstehung	Gute Beschreibung der Entstehung einer Doline sowie der Nutzungskonflikte, die daraus hervorgehen, politische	http://www.geotourist.de/besondere-orte/zerstoerte/stumpe-doline/doline.htm
Lößaufschluß am Haarlaß	"Lössfest '99"	Universität Bonn	Kulturgeschichte, Forschung, Geotope, Löß	Beschreibung von Hintergrundgeschichte zur Lößforschung	Sinnvoll als Kulturhistorische Hintergrundgeschichte für die Lößforschung und Objekte die auf Löß basieren.	http://www.verwaltung.uni-bonn.de/presse/pm/pm1999/p021.htm
Tropfsteinhöhle, Buchen-Eberstadt	Eberstadter Tropfsteinhöhle	showcaves.com	Geotope, Höhlen, Tourismus	Kurze Auflistung der Basisdaten - Links zu anderen Infosites zu Objekt	Gute verwendbar für Basisinformationen zu Objekt und "Verlinkungen" zu anderen Informationsquellen	http://www.showcaves.com/english/de/showcaves/Eberstadter.html
Angelstein	Tropfsteinhöhle, Buchen-Eberstadt	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Geotope, Höhle	Kurzbeschreibung des Objektes	Basisinformation zu Objekt (sehr knapp)	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/bs05/bs

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Der Angelstein	Haerter-web	Geotope, Kulturgeschichte, Tourismus	Beschreibung des Objektes, Landschaft und Kulturgeschichte	Sinnvoll als Hintergrundinformation vor allem für Kulturgeschichte	http://www.haerter-web.de/Ums%20Dorf/Sehenswuerdigkeiten/Sehenswuerdigkeiten
	ND 2 Angelstein, Neuenbürg/Waldrenmach	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Geotope, Kulturgeschichte	Kurzbeschreibung des Objektes und Kulturgeschichte	Basisdaten zur Beschreibung des Objektes	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/bs05/bs
Felsenmeer						
	Felsenmeer	Regionalen Informationsdienstes Odenwald	Geotop, Steinbruch, Tourismus	Gute Hintergrundinformation zu Kulturgeschichte und Sagen	Sinnvoll als Hintergrundinformation (Aufhänger) für Kulturgeschichte und	http://www.odenwald.de/sights/1/felsen.htm
Bruderhöhle						
	Bruderhöhle N Hirsau	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Geotop, Naturdenkmal, Höhle, Kulturgeschichte	Kurze Objektbeschreibung aus Kletterersicht & Infrastruktur	Basisinformation zur Beschreibung der Objekte	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/bs05/bs
Geigerles Lotterbett						
	ND 15 Geigerles Lotterbett E Altbulach	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Geotope, Kulturgeschichte	Kurze Objektbeschreibung aus Kletterersicht & Infrastruktur	Basisinformation zur Beschreibung der Objekte	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/bs05/bs
Ehem. Steinbruch Kohlhäusle						

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Die Genese der Leptinite und Paragneise zwischen Nordrach und Gengenbach im mittleren Schwarzwald	Johann Wolfgang Goethe-Universität in Frankfurt am Main	Geotope, Geologisch Grundlagen, Vulkanismus	Wissenschaftliche Spezialbeschreibung der Geologie in der Region	Bedingt sinnvoll als Hintergrundinformation zu Geologischer Basis der Region	http://gumbh.de/Dissertation/Kap1213.htm
Giersteine	ND 5 Giersteine, Forbach-Bermersbach	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Geotope, Forbachgranit, Kulturgeschichte	Kurze Objektbeschreibung aus Kletterersicht & Infrastruktur	Basisinformation zur Beschreibung der Objekte	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/bs05/bs
Hirschfelsen	Der Hirschfelsen	www.feilerseiten.de	Kulturgeschichte, Geotope	Detaillierte Kulturhistorische Beschreibung von Geschichte die zur Namensgebung führte	Detaillierte Kulturhistorische Hintergrundinformation es besteht jedoch noch Unsicherheit ob es sich	http://www.feilerseiten.de/feilersteinheim/spuren/hirschfelsen/spurhirsch.htm
Wolfsschlucht	ND 3 Wolfsschlucht, Baden-Baden/Ebersteinburg	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Geotope, Kulturgeschichte	Kurze Objektbeschreibung aus Kletterersicht & Infrastruktur & Kulturgeschichtlicher Zusammenhang	Basisinformation zur Beschreibung der Objekte & Die Schlucht diente dem oft in Baden-Baden weilenden	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/bs05/bs
Geroldsauer Wasserfall	Baden-Baden: Filmherreiseleiterer durchs Sendegebiet	SWR4-Baden-Württemberg	Geotope, Filmischer Reiseführer, Medien	Hinweise zu Ausflugstipps	Relative Geringer Informationsgehalt aber vielleicht Filmmaterial?	http://www.swr.de/film/archiv/baden_baden.html
Felsenmassiv Battert						

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Neuer Battertführer erschienen	DAV-Landesverbands Baden-Württemberg	Geotop, Kletterfelsen, Tourismus	Beschreibung des Objektes und Eigenschaften als Klettergebiet	Hintergrundinformation zur Nutzung des Objektes als Klettergebiet, sowie Nutzungskonflikte und	http://iseran.ira.uka.de/kaeufl/DAV/Kl-Gebiete/NSW/Battertd.html

Ressourcen zum Thema Umweltbildung

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
Grundlagen zu Böden	Informationsangebot zum Thema „Böden und seine ökologischen Funktionen“	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des	Böden, Bodenfunktionen, Informationsmaterial	Auflistung Verschiedener Medien und Internetressourcen zum Thema Bodenfunktionen	Guter Überblick über verfügbares Informationsmaterial	http://www.bodenbewusstsein.de/projekt/ergebung/bof_lang.pdf
	SWR 4 Baden-Württemberg - Ernte ABC	SWR4-Baden-Württemberg	Kulturpflanzen	kurze Story zu Kartoffel und Böden für Standort	Vielleicht für Kulturgeschichtliche Story verwendbar. Nährstoffarme Böden als Standort	http://www.swr.de/swr4bw/programm/ernteabc/kartoffel.html
	Tag des Bodens Unterm Moos ist was los	Regierungspräsidium Karlsruhe	Umweltbildung, Bodenschutz	Kurzdarstellung relevanter Themen im Bodenschutz speziell für Kinder	Gutes Beispiel für Aktionskampagnen für die Allgemeine Öffentlichkeit	http://www.tagdesbodens.de/
Bodenkundlicher Lehrpfad Weiherfeld	Bodenkundlicher Lehrpfad Weiherfeld	Regierungspräsidium Karlsruhe	Böden, Lehrpfad, Medieneinsatz, Flächenverbrauch, Umweltkommunikation	Präsentation verschiedener Bodenprofile im Lehrpfad, Entwässerung, Altablagerung, Flächenverbrauch	Gutes Beispiel für die mögliche Darstellung eines Bodenlehrpfades in Baden-Württemberg im Internet	http://www.rp.baden-wuerttemberg.de/karlsruhe/bodenlehrpfad_weiherfeld/bod_karte
	Umwelt: Bodenlehrpfad jetzt im Internet	Stadt Karlsruhe	Böden, Lehrpfad, Umweltbildung	Pressemitteilung zu Bodenlehrpfad in Weiherfeld - neue Internetpräsentation	Vielleicht nutzbar als Beispiel / Anregung, leider ist Link zur Zeit nicht aktiv (http://www.rp.baden-	http://www.karlsruhe.de/Aktuelle/Pressemitteilungen/2004/0304/wb/Parser.pl
Grundlagen zu Geologie						

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Exkursionsführer zu geologischen Aufschlüssen	OBERRHEINISCHEN GEOLOGISCHEN VEREIN	Geotope, Biotopschutz, Exkursionsführer	-	Potentieller Kontakt für Informationen und Kooperation - Speziell Veröffentlichung von	http://www.ogv-online.de/Publikation/en/Exkursionsf/lieferbar.html
	Tag des Geotops	Fachsektion Geotop der dt. Geologischen Gesellschaft	Im gesamten Bundesgebiet werden erdgeschichtlich bedeutsame Aufschlüsse, Landschaftsformen und	Kurzbeschreibung der Aktion	Gutes Beispiel für Aktionstag - potentiell relevant für Kooperation und als Informationsquelle.Junker	http://www.geotop.de/geotopstag/geotopstag-1.htm
Grundlagen						
Medieneinsatz						
	Der Weg des Wassers in Freiburg	AK Regiowasser 2005	Lehrpfad, Umweltkommunikation, GIS	Erläuterung zum Lehrpfad	Sehr gutes Beispiel für Regionales Projekt zur Präsentation eines Umweltmediums (hier	http://www.regiowasser.de/c4.html
	Diplomarbeitsthemen-Bodenlehrpfad „Weinberg Chorn“	FH Eberswalde	Boden, Lehrpfad, Umweltbildung	Diplomarbeitsthemenbeschreibung zur Einrichtung eines Bodenlehrpfads	Potentieller Kontakt zum Erfahrungsaustausch zwecks Inhaltlicher Konzeption	http://www.fh-eberswalde.de/forst/diplomthemen/Bodenlehrpfad.htm
	first 9 month	iVillage Inc.	Medien, Flash, Umweltezziehung	Kurze persönliche Erklärungen	Hervorragendes Beispiel für Einsatz von Flash zur Vermittlung von Inhalten - hier die menschliche	http://www.parentsplace.com/first9months/main.html
	Hoehlen.de	Multimedia & Internet-Service	Geotope, Höhlen, Medien, Tourismus	Beschreibung zu verschiedenen Objekten in Deutschland	Interessant ist Steuerseite und eventuell textliche Aufbereitung sowie Konzept	http://www.hoehle.de/
	Just for Kids - Redwood NP	National Park Service	Umweltbildung, Medieneinsatz	Interaktive Online Spiele zum Kennenlernen von Flora und Fauna mit Audio und Bildern	Gute Beispiel für Online Spiele	http://www.nps.gov/r-edw/kids.html

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Materialien für den Schuleinsatz	SWR4-Baden-Württemberg	Umweltbildung, Umweltkommunikation, Mediendidaktik	Tabellarische Auflistung von Links	Wichtiges Verzeichnis von Ressourcen für Materialien für den Einsatz in der Schule	http://www.wissen.swr-online.de/frames.php?idsl=3
	National Park - online Games for kids	National Park Service	Umweltbildung, Medieneinsatz, Nationalparke	Spielerische Präsentation von Inhalten zum Nationalpark	Gutes Beispiel für Medieneinsatz zur Umweltbildung - hier speziell auf Kinder zugeschnitten	http://www.nps.gov/acad/kids/kids.htm
	Nature - Alien Empire	Public Broadcasting Service PBS	Flash, Animationen, Umweltbildung, for Kids	Allgemeinverständliche Textbausteine über Insekten	Sehr guter Einsatz von Flash zur allgemeinverständlichen Vermittlung von Informationen zu Insekten -	http://www.pbs.org/wnet/nature/alienempire/index.html
	Naturlehrpfade - Kulturlehrpfade - Erlebnispfade	Biopresent	Lehrpfade, Umweltbildung, Naturdenkmale	Erläuterungen zur Konzeption von Lehrpfaden	Sinnvoll als Anleitung zur grundlegenden Konzeption von Lehrpfaden - Erleben & Verstehen & Referenzen und	http://staff-www.uni-marburg.de/~batinic/welcome.html
	Umweltakademie beim Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg	Akademie für Naturschutz und Umweltschutz Baden-Württemberg	Umweltbildung, Ausserschulische Lernorte, Materialien für Schulen und Lehrer	Kurze Vorstellung der Tätigkeit, Termine, Kontakt, Veranstaltungen und Materialien	Wichtiger Kooperationspartner für die Aufbereitung von Informationen nach	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/Akademie/
	Underground Adventure	The Field Museum Department of Education and Outreach	Umweltbildung, Boden Erleben, Multimedia	Sehr kurze Beschreibende Texte zu Boden und Organismen	Sehr gute Ausstellung zum Multimedialen Erleben des "Untergrundes" - Boden. Spielerischer Ansatz mit sehr	http://www.fmmh.org/ua/default.htm
	Welcome to the Eden Project	Eden Project	Medieneinsatz, Parks, Karten, Besucherservice	Texte Zu Flora und Fauna in verschiedenen Biomen erleben	Beispiel für ein interessantes Besucher Konzept, welches auch zum Besuch vor Ort animiert aber ebenso virtuelle	http://www.edenproject.com/index.htm

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Wild-Eyed Alaska	Howard Hughes Medical Institute	Medien, Video, Umweltbildung	Beschreibung von Fauna	Gutes Beispiel für die Einbindung von Ton und Video in eine Seite zur Vermittlung von	http://www.hhmi.org/alaska/index.html
Wissenschaftlicher Lehrpfad am Limberg	Naturschutzgebiet Limberg am Kaiserstuhl	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Lehrpfad, Geotop, Weinbaugebiet, Umweltbildung	Datenblatt zu Publikation	Begleiter zum Lehrpfad, Hintergrundinformation - im NaïaWeb	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/naifa/web/berichte/spec_03
Meteorkrater-Steinheimer Becken	Meteorkrater - Steinheimer Becken	www.steinheimer-becken.de	Geotop, Meteorit, Geologischer Lehrpfad, Natur- & Kulturgeschichte	Beschreibung des Wanderpfads und Inhalte	Sehr umfassende Aufbereitung für Einzelobjekt - gutes Hintergrundwissen für Objekt	http://www.steinheimer-becken.de/steinheimer_geologischer_wander
Wurzacher Ried	Wurzacher Ried Naturschutzzentrum	Naturschutzzentrum Bad Wurzach	Moore, Hochmoor, Naturschutzgebiet, Europadiplom, Tourismus	Kurze übersichtliche Erklärungen	Sehr gute Dokumentation zu Objekt, zeigt gut ausgebaut Infrastruktur durch Naturschutzzentrum - Illustrationen	http://www.naturschutzzentrum-badwurzach.de/
Weingartener Moor	Radtouren/ naturkundliche Führungen der Hardtwaldfreunde 2001	Hardtwaldfreunde	Moor, Naturschutzgebiet, Naturkundliche Führung, Tourismus, Verbände, Radtour	Exkursionsbericht	Guter Bericht über eine Exkursion so wie relativ gutes Fotomaterial, Allgemeine Übersicht, Schutzstatus, Flora	http://home.tiscali.net/de/libelle/hardtwald/radtouren.htm
Schopflocher Moor (Torfgrube)						

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Naturschutzzentrum Schopflocher Alb	Naturschutzzentrum Schopflocher Alb	Moore, Geotope, Karst, Tourismus, Naturschutzzentrum	Beschreibung von Aufgaben und Veranstaltungsangebot & Naturallgemein	Sinnvoll für potentielle Kooperation als Infrastrukturpartner, Objekt selbst wird nur wenig	http://www.teck.de/sc-hopfloch/verein/natur-schutzzentrum/infos.html
Horbacher Moor						
	Horbacher Moor	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Hochmoor, Schwarzwald, Moor	Tabellarische Aufstellung der Eigenschaften	Basisinformation zur Beschreibung des Objektes	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/nafaweb/berichte/schutz/
	Naturlehrpfad - St. Blasien	schwarzwald.net - St.Blasien	Moor, Lehrpfad, Tourismus	Kurzbeschreibung	Nur sehr kurzer Verweis auf Naturlehrpfad im Bereich des Horbach Moors	http://www.schwarzwald.net/orte/st_blasien.html
Gebiet Hallenbuckel/Dossenwald						
	Naturführer Mannheim - Entdeckungen im Quadrat	Stadt Mannheim	Geotope, Tourismus, Stadt und Landschaft, Neckar	Beschreibung der Landschaften um Mannheim und geologische Basis	Gute Beschreibung der Geologischen Basis und Verbindung zum Landschaftsbild heute und	http://www.mannheim.de/buerger_und_stadt/kultur_und_freizeit/freizeit/naturfuhrer/
Tropfsteinhöhle, Buchen-Eberstadt						
	Eberstadter Tropfsteinhöhle - Tourismus	Stadt Buchen (Odenwald)	Geotope, Höhlen, Tourismus	Kurzbeschreibung Objekt und Besucher Service	Gut als Informationsquelle, Touristischeninfrastruktur und Hintergrundwissen	http://www.buchen.de/touristik/tropfsteinhoehle.php
Margaretschlucht						

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Rundgang Neckargerach	Gemeinde Neckargerach	Geotope, Schlucht, Tourismus	Kurzbeschreibung von Objekt und Umgebung	Sinnvoll für Hintergrundinformationen, Kooperation, Tourismusinformationen	http://www.neckargerach.de/rundgang.html
Felsenmeer	Ausflug am Felsenmeer am 4.11.2001	Regionales Informationsdienstes Odenwald	Geotope, Tourismus, Fotos	-	Bildmaterial für über Besucher	http://www.pbase.com/huada/felsenmeer
Aufschluß N Burg Liebenzell	Naturfreundehaus Burg Liebenzell	Landesnaturschutzverband Baden-Württemberg e.V.	Geotope, Naturfreundehaus, Umweltbildung, Tourismus	Kurzbeschreibung der Einrichtung und Veranstaltungsangebote vor allem für Kinder (Naturdetektiv)	Guter Kontakt für weitere Informationen zu Gegebenheiten vor Ort, Touristische Infrastruktur,	http://www.Inv-bw.de/usz.htm
Orgelfelsen	Orgelfelsenhaus	Wanderjugend	Tourismus, Geotope	Aufistung der Lage und des Angebotes des Wanderheims	Hintergrundinformation, mögliche Nutzung als Touristische Infrastruktur	http://www.wanderjugend.de/wandern/wanderheime/pdf/Orgelfelsenhaus.pdf
Giersteine	Forbach - Idylle im nördlichen Schwarzwald	Deutsches Jugendherbergswerk - Baden-Württemberg	Geotope, Vulkanismus, Umweltbildung, Tourismus	Beschreibung der Landschaft und möglicher Aktivitäten in Natur und Landschaft vor allem für Kinder	Gute Informations- und Kooperationsbasis für Umweltbildung und Touristische Infrastruktur,	http://www.djh.de/jugendherbergen/forbach/Programme2.htm

Ressourcen zum Thema Bodenfunktionen, Bodenschutz, Dauerbeobachtungsflächen

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
Naturräume in Baden-Württemberg	Schutzgebiete in Baden-Württemberg	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Schutzgebiete, Naturschutz, Schutzkategorien	Kategorien	Gute Übersicht über Schutzgebiete und verschiedenen Schutzgebiets Kategorien in B.-W.	http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/schutzgebiete
Grundlagen zu Böden	Bodenschutz	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Böden Web, Böden nützen, Böden schützen, Schadstoffbelastung	-	Referenzliste zu Veröffentlichungen im Bodenschutz	http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt1/veroeff/pub5.pdf
	Bodenschutz braucht Wissen - virtuelle Ausstellung	Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung	Medieneinsatz, Bodenschutz, Umweltkommunikation	Kurzbeschreibung der Ausstellungsinhalte	Dauerausstellung, interessante Flash version aber nur sehr wenig Inhalt	http://www.bgr.de/schuelerberg/flash/boden-ausstellung.htm
	Bodenzustandsbericht Großraum Mannheim/ Heidelberg	Umwelt- und Verkehrsministerium B.-W.	Mannheim/Heidelberg, Schadstoffe, Bodenschutz, Funktionen, Versauerung	Detaillierte Beschreibung zu Schadstoffbelastung	Sinnvoll als Detaillierte Hintergrund Daten zum Bodenschutz	http://www.heidelberg.de/umwelt/boden/bodenzb.htm
	Bremer UIS - Fachinformationssystem Bodenschutz	Land Bremen - Der Senator für Bau und Umwelt	Bodeninformationssystem, Bodenschutz, Bodenlandschaften	Vorschriften, Glossar, Behörden, Publikationen	Beispiel für öffentlich zugängliches Fachinformationssystem, Interessante Elemente sind	http://www.umwelt.bremen.de/buisy/scripts/buisy.asp?doc=Boden-schutz
BW-PLUS-Leitthema Boden- und Flächenressourcenmanagement	Arbeitsgruppe AGBÖS Universität Hohenheim	Flächenverbrauch, Bodenfunktionen, Verdichtungsräume, Leistungskapazität	Infoblatt zum Flächenverbrauch	Diskussion über nachhaltiges Boden- u. Flächenmanagement	http://www.umweltfor-schung.baden-wuerttemberg.de/umweltforschung/ut/flae	

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Konzeption zur Verbesserung des Bodenbewusstseins in Fachöffentlichkeit und Bevölkerung	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des	Bodenbewusstsein, Öffentlichkeitsarbeit, Bodenschutz	Projektvorstellung, Arbeitsergebnisse, Tipps, Fragen&Antworten, Böden in NRW	Interessant als Vergleich da ähnliches Projekt jedoch mit Focus auf Bodenschutz/Bodenbewusstse	http://www.bodenbewusstseins.de/index.htm
	Laufende Projekte – Ressourcenschutz	Umwelt- und Verkehrsministerium B.-W.	Bodenressourcenmanagement	nur Verweise	Teil des Xifaweb?, Referenzen zu Boden- und Flächenressourcenmgmt	http://hikbkis1.fzk.de/bwplus/berichte/p_lp_flaechenressourcen.asp
	STANDORTE SAURER BÖDEN BADEN-WÜRTTEMBERGS	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Böden, Bodenfunktion, Bodenschutz, Saure Böden	Beschreibung der Problematik und der regionalen Verteilung von Saurenböden	Gute Hintergrundinformation zu Bodenfunktionen	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/tbb03b/t
	Tag des Bodens Unterm Moos ist was los	Regierungspräsidium Karlsruhe	Umwelbildung, Bodenschutz	Kurzdarstellung relevanter Themen im Bodenschutz speziell für Kinder	Gutes Beispiel für Aktionskampagnen für die Allgemeine Öffentlichkeit	http://www.tagdesbodens.de/
	Umweltplan B.-W.: Bodenschutz	Umwelt- und Verkehrsministerium B.-W.	Ausgangslage, Funktionen, Vielfalt	Allgemein verständlicher Text zu Boden - Funktion, Vielfalt, Nutzung	Gute Allgemein Verständliche Darstellung zu Böden in Baden-Württemberg allgemein	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/ab2/umweltplan/text/ump
	Veröffentlichungen zum Bodenschutz	Umwelt- und Verkehrsministerium B.-W.	Bodenschutz, Altlasten	zusätzliche pdf zu Altlasten Problem	Nur relativ wenig tatsächliche Informationen	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/uvm/home/pub_uvm_liste
	Böden als Frühwarnsystem und Kontrollinstrument - Bofaweb	Umwelt- und Verkehrsministerium B.-W.	Bodendauerbeobachtung, Forschung, Frühwarnsystem	nur Kurze Beschreibung der Standorte	Teil des BofaWeb - Gilt für alle Bodendauerbeobachtungsflächen	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa/web/berichte/bw/ul-

Forst

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
	Böden als Frühwarnsystem und Kontrollinstrument - Bofäweb	Umwelt- und Verkehrsministerium B.-W.	Bodendauerbeobachtung, Forschung, Frühwarnsystem	nur Kurze Beschreibung der Standorte	Teil des BofäWeb - Gilt für alle Bodendauerbeobachtungsflächen	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa-web/berichte/bw/ul-
Grundlagen zu Geologie						
	Gericht beendet Streit um ein "Loch in der Landschaft"	Höhlen- und Heimatverein Laichingen e. V.	Geotope, Nutzungskonflikte	Zeitungsauszug & Begriffsklärung	Gutes Beispiel für Nutzungskonflikte um Geologische Objekte und Landwirtschaftliche Flächen	http://www.karst.net/Forschung/toteis.htm
Grundlagen zu Bodendauerbeobachtungen						
	Länderübergreifende Zusammenstellung der Daten der Bodendauerbeobachtungsflächen	Bundesministerium für Umwelt	Bodenschutz	pdf - Vergleich der Dauerbeobachtungsflächen	Zusammenstellung der BDF-Daten aus dem Jahre 1998, - wahrscheinlich zu wissenschaftlich	http://www.bmu.de/download/dateien/bode ndauer.pdf
	Länderübergreifende Zusammenstellung der Daten der Bodendauerbeobachtungsflächen	Bundesministerium für Umwelt	Bodenschutz	pdf - Vergleich der Dauerbeobachtungsflächen	Zusammenstellung der BDF-Daten aus dem Jahre 1998, - wahrscheinlich zu wissenschaftlich	http://www.bmu.de/download/dateien/bode ndauer.pdf
	Standorte Bodenmessnetz	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg	Böden, Bodendauerbeobachtung, Messnetz, Bodenschutz	Tabellarische Beschreibung des Bodenmessnetzes BW	Wichtige Grundlage für Bodendauerbeobachtungsflächen	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa-web/berichte/karten-
Crailsheim (Nummer: 310)						
	Bodenfauna und Umwelt - Bodenökologische Inventur und Beurteilung von ausgewählten Standorten in Baden-	Staatliches Museum für Naturkunde Karlsruhe	Bodendauerbeobachtungsflächen, Flora & Fauna, Bodenfunktion, Bodenschutz	Standortbeschreibung von Bruchsal und Crailsheim bzgl. Bodeneigenschaften und Fauna	Hintergrundinformation, Basisdaten zu Bodendauerbeobachtungsflächen	http://bwplus.fzk.de/berichte/SBer/OE97007/SBer.pdf

Objekt	Name des Angebots	Herausgeber	Stichworte	Inhalt von Texten	Bewertung	URL
Lehmig bis tonig-lehmige Auengleye und Braune	Kehler Böden	Landesanstalt für Umwelt Baden- Württemberg	Böden, Bodenfunktion, Bodenlandschaft, Rheinterassen, Aufschüttungen	Bodenzustandsbericht Kehl	Basisbeschreibung zu Böden im Bereich von Kehl, Bodenlandschaften und Eigenschaften spezieller	http://www.uvm.baden-wuerttemberg.de/bofa-web/berichte/ifus02/lf