

W. Geiger, A. Jaeschke, D. Rentz, E. Simon, T. Spengler, L. Zilliox, T. Zundel (Hrsg.): *Umweltinformatik '97* – 11. Internationales Symposium. Straßburg, 10.-12. Sept. 1997. Tagungsband, Metropolis-Verlag, Marburg, 1997.

Anforderungen und Lösungsansätze für ein hypermediales System zur Umweltberichterstattung

Wolf-Fritz Riekert¹, Andree Keitel², Thomas Schütz³ und Jürgen Strohm¹

Zusammenfassung / Abstract

Im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens HUDA (Hypermedia-technik für Umweltdaten) wird auf der Grundlage von Konzepten und Lösungen aus dem Umweltinformationssystem (UIS) Baden-Württemberg ein System entwickelt, mit dem Umweltberichte, insbesondere die Berichte „Daten zur Umwelt“ des Umweltbundesamts und „Umweltdaten“ der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, gleichzeitig in gedruckter Form wie auch als Hypermediadokumente im Internet / World-Wide Web und auf CD-ROM bereitgestellt werden können.

The research and development project HUDA (Hypermedia Techniques for Environmental Data) aims at a system for the production of environmental reports on multiple media. In particular, HUDA focuses on the biannual reports on environmental data of the German Federal Environmental Agency and the Environment Protection Agency of the State of Baden-Württemberg. The reports are being made available both in printed form and as hypermedia documents in the Internet / World-Wide Web and on CD-ROM.

1 Einführung

In den Behörden der Umweltverwaltung nimmt die Berichterstattung für Regierung und Verwaltung sowie die Information der Öffentlichkeit einen breiten Raum ein. In der Regel sind diese Informationspflichten gesetzlich verankert, die Behörden befinden sich heute aber ohnehin in einem notwendigen Wandel hin zu Dienstleistungs- und Beratungszentren, bei denen die Information und Unterrichtung von

¹ Dr. W.-F. Riekert und J. Strohm, Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW), Postfach 20 60, D-89081 Ulm, Tel.: (0731) 501-500, Fax: (0731) 501-999, E-Mail: riekert | strohm@faw.uni-ulm.de

² Dr. A. Keitel, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Postfach 210752, D-76157 Karlsruhe, Tel.: (0721) 983-1493, E-Mail: andree.keitel@x400.lfuka.um.bwl.de

³ Dr. T. Schütz, Umweltbundesamt, D-14193 Berlin, Bismarckplatz 1, Tel.: (030) 8903-2756, E-Mail: Thomas.Schuetz@uba.de

Verwaltungseinrichtungen, der Politik sowie der Öffentlichkeit einen immer breiteren Raum einnimmt. In jüngster Zeit gewinnt dabei die Verbreitung von Informationen über moderne Medien zunehmende Bedeutung. Dies betrifft insbesondere auch die Erstellung von Umweltberichten, wie sie vom Umweltbundesamt (1994) in Form des Berichts „Daten zur Umwelt“ sowie von der Landesanstalt für Umweltschutz (1994) und dem Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg in Form der „Umweltdaten“ herausgegeben werden.

Im Rahmen des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens *Hypermediatechnik für Umweltdaten* (HUDA) wird ein System entwickelt, das für die multimediale Produktion derartiger Umweltberichte informationstechnische Unterstützung leisten soll. Das Ziel dieses Vorhabens ist die Realisierung eines Werkzeugkastens, mit dem die Erstellung von Umweltberichten auf der Grundlage von Basisinformationen aus den jeweiligen Fachgebieten weitgehend automatisiert und mit möglichst wenig manuellem Aufwand ermöglicht wird. Die hierbei erarbeiteten Berichte sollen gleichzeitig in gedruckter Form wie auch als Hypermediadokumente im Internet / World-Wide Web (WWW) und auf CD-ROM bereitgestellt werden.

Auftraggeber des Vorhabens ist das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), vertreten durch das Umweltbundesamt (UBA), Berlin. Projektträger ist das Ministerium für Umwelt und Verkehr (UVM) Baden-Württemberg, Projektentwicklungsstelle ist die Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) Baden-Württemberg.

In der ersten Projektphase im Jahr 1996 erstellten UVM und LfU Baden-Württemberg gemeinsam mit dem Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW) Ulm eine *Machbarkeitsstudie* für das geplante System (Mayer-Föll u.a. 1996b). Die im Jahr 1997 laufende Projektphase II, die einen *Funktionsprototyp* zum Gegenstand hat, wird von einem Konsortium von Forschungseinrichtungen durchgeführt, das aus dem FAW Ulm (Federführung), dem Forschungszentrum Informatik (FZI) Karlsruhe, dem Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) sowie dem Lehrstuhl für Softwaretechnologie der Universität Dortmund besteht. Die Entwicklungsarbeiten sollen bis Ende 1998 im Rahmen einer dritten Projektphase mit der Installation einer *Betriebsversion* abgeschlossen werden.

2 Arbeitsschritte und Rahmenbedingungen bei der Erstellung von Umweltberichten

Bild 1 skizziert die einzelnen Arbeitsschritte, die im Rahmen von HUDA zu unterstützen sind. Diese beginnen beim Zugang zu bzw. bei der Übernahme der Daten, die häufig bereits aus umfangreichen Fachinformationssystemen abgeleitet werden. Beispiele für derartige Fachinformationssysteme beim Umweltbundesamt sind die Systeme *Qualitative Daten der Fließgewässer* (QUADAWA), *Meeresumweltdatenbank* (MUDAB), *Luftimmissionsdatenbank* (LIMBA), *Auswerte- und Aus-*

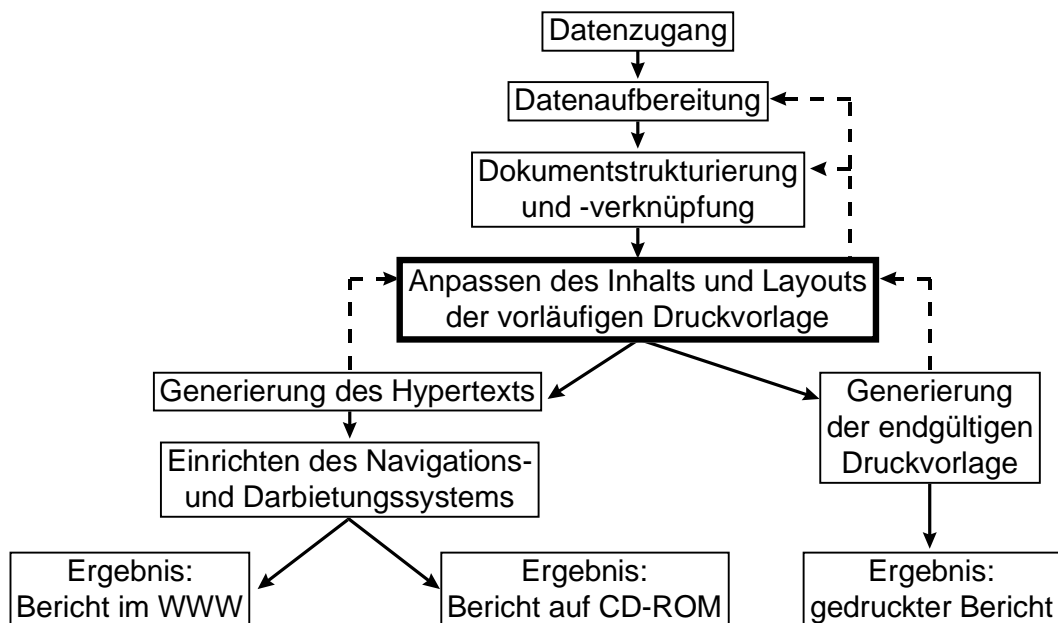


Bild 1: Arbeitsschritte bei der Erstellung von Umweltberichten

kunftssystem für Immissionsdaten (AAI), die Datenbank Ökologie/Umweltbeobachtung sowie die Informationssysteme Umwelt und Energie (IS U+E) und Umwelt und Verkehr (IS U+V) (Umweltbundesamt 1996). Beispielhafte Informationsquellen für die Umweltberichterstattung in Baden-Württemberg sind das Meßreihen-Operationssystem (MEROS), das Räumliche Informations- und Planungssystem (RIPS), das Arten-, Landschafts- und Biotop-Informationssystem (ALBIS), das Technosphäre- und Luft-Informationssystem (TULIS), das Umwelt-Führungsinformationssystem (UFIS) und das Landesinformationssystem (LIS) des statistischen Landesamts (Mayer-Föll u.a. 1996c).

Nach der Übernahme der Daten aus den jeweiligen Fachgebieten müssen diese aufbereitet, in Form von komplexen Dokumenten (bestehend aus Texten, Abbildungen und Tabellen) strukturiert und verknüpft werden, und es müssen Layout und Inhalt einer vorläufigen Druckvorlage erstellt werden. Diese Druckvorlage bildet dann die zentrale Quelle für die Generierung der Hypertextversion und der endgültigen Druckvorlage des Umweltberichts. Schließlich muß sowohl für die Internet/WWW-Variante wie auch für die CD-ROM-Variante des Hypertexts ein Navigations- und Darbietungssystem eingerichtet werden. Im Rahmen der HUDA-Machbarkeitsstudie konnte gezeigt werden, daß diese Arbeitsschritte weitgehend unabhängig voneinander betrachtet werden können und jeweils unterschiedlicher informationstechnischer Unterstützung bedürfen. Sinnvoll ist hierfür die Erstellung eines Werkzeugkastens aus einzelnen Softwaremodulen. Für die Realisierung eines solchen Werkzeugkastensystems kann auf Konzepte und Lösungen zurückgegriffen werden, wie sie für das *Umweltinformationssystem (UIS) Baden-Württemberg*

(Mayer-Föll u.a. 1996c) im Rahmen des Forschungsvorhabens *Globale Umweltsachdaten* (GLOBUS) entwickelt wurden (Mayer-Föll u.a. 1995, 1996a).

Wie sich bei der Befragung der künftigen Nutzer des HUDA-Systems im UBA und in der LfU herausstellte, setzen sich die in Bild 1 g ezeigten Arbeitsschritte nicht zu einem unidirektionalen Ablauf zusammen. Rückkopplungen (in Bild 1 gestrichelt gezeigt) sind insbesondere aufgrund der in großen Behörden erforderlichen Abstimmungs- und Überarbeitungsprozesse häufig erforderlich, was in der Regel zu mehrfachen Wiederholungen von gleichartigen Arbeitsschritten führt.

Besondere Bedeutung kommt der Führung zentraler redundanzfreier Informationsbausteine zu, die den aktuellen Änderungsstand widerspiegeln und aus denen dann automatisch Layouts für alle drei Präsentationsformen (gedruckter Bericht, WWW-Hypertext und CD-ROM) generiert werden können. Während von uns anfänglich eine von der Präsentationsform möglichst unabhängige Verwaltung der Informationsbausteine unter Verwendung eines Datenbanksystems favorisiert wurde, ergab sich in den Nutzerbefragungen, daß der gedruckten Form des Berichts eine besondere Bedeutung zukommt. Der Grund liegt zum einen darin, daß die gedruckte Form des Berichts diejenige ist, die bereits in der Entwurfsform den Entscheidungsträgern zur Freigabe vorgelegt wird. Zum anderen bevorzugen die Ersteller von Umweltberichten im UBA und bei der LfU eine Arbeitsweise, bei der anfallende Änderungen des Berichts direkt im verwendeten Desktop Publishing System, d.h. auf einer Präsentation vorgenommen werden, die bereits weitestgehend der Druckvorlage entspricht. In HUDA besteht eine wesentliche Herausforderung darin, diese Arbeitsweise, d.h. die Überarbeitung des Berichts auf der Basis der Druckvorlage, auch künftig zu unterstützen, aber zugleich die Produktion einer qualitativ hochwertigen Hypertextversion des Berichts zu ermöglichen, ohne daß hierfür eine redundante Führung von Berichtsbestandteilen erforderlich wäre.

Die Analyse der im UBA und in der LfU herrschenden informationstechnischen Rahmenbedingungen bei der Erstellung der Umweltberichte ergab, daß sich die Softwarekonzepte bei beiden Einrichtungen weitgehend decken. Bei den Betriebssystemen bilden Windows NT und UNIX die wesentlichen Ecksteine, als Datenbanken finden Access und Oracle Verwendung, die Bürokommunikation beruht auf Microsoft-Office-Komponenten. Für das Desktop Publishing wird QuarkXPress verwendet, die kartographische Präsentation von geographischen Daten erfolgt in der Regel mit Hilfe des Systems ArcView. Die WWW-Technologie ist im behördeninternen Intranet wie auch auf den vorhandenen externen Servern⁴ eingeführt.

Besonders wichtig ist die Nutzung bzw. Unterstützung bei UBA und UVM/LFU bereits bestehender oder derzeit in Entwicklung befindlicher Systeme durch HUDA. Hier sind für das UBA das *Geographische Informationssystem Um-*

⁴ Umweltbundesamt: <http://www.umweltbundesamt.de>, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg: <http://www.uis-extern.um.bwl.de>

welt (GISU), der *Verweis- und Kommunikationsservice Umwelt* (VKS-Umwelt) oder das *Umweltinformationsnetz Deutschland* (GEIN⁵) zu nennen. In Baden-Württemberg sind insbesondere die übergreifenden Komponenten des UIS zu berücksichtigen, darunter die bereits genannten Systeme ALBIS, RIPS, TULIS und UFIS. Sowohl auf Bundesebene, wie auch in Baden-Württemberg kommt dem *Umweltdatenkatalog* (UDK) als Metainformationssystem eine zentrale Rolle zu.

3 Funktionsmodule

Ausgehend von den einzelnen Arbeitsschritten bei der Produktion von Umweltberichten, die in Bild 1 dargestellt sind, wurde eine Modularisierung der informationstechnischen Unterstützung vorgenommen, für die HUDA konzipiert ist. Daraus resultieren die in Bild 2 dargestellten sechs größere Werkzeuggruppen oder Funktionsmodule:

- Datenübernahme- und -aufbereitungssystem,
- zentrales Datenverwaltungssystem,
- Redaktionssystem,
- Metainformationssystem,
- Layoutsystem und
- Konfigurationssystem.

Das in Bild 2 dargestellte *Datenübernahme- und -aufbereitungssystem* befindet sich als „Filtermodul“ zwischen den Ausgangsdaten und dem zentralen Datenverwaltungssystem. Es hat die Aufgabe, das über Email, Diskette oder Dateiübertragung wie auch über Post und Fax eingehenden Datenmaterial, d.h. Textabschnitte, Graphiken, Tabellen, Karten usw. in einheitliche Formate zu konvertieren. Dies soll nach Möglichkeit automatisiert erfolgen. Weitere mögliche Aufgaben in diesem Modul bestehen darin, auch eine automatisierte Datenaufbereitung durchzuführen, dies gegebenenfalls unter Nutzung bereits vordefinierter Auswertungsschemata und Formatvorlagen.

Das *zentrale Datenverwaltungssystem* bildet die Drehscheibe für den Zugriff der verschiedenen Werkzeuge und Funktionsmodule. Es enthält einen Eingangspool, in den neue, noch ungeprüfte Daten eingestellt werden können, eine Formatsammlung, die Vorlagen für die Aufbereitung des Datenmaterials enthält, sowie Datenstrukturen für die Aufnahme von Datenbeschreibungen und Verknüpfungsinformation. Schließlich umfaßt das zentrale Datenverwaltungssystem alle Informationsbausteine des gesamten zu erstellenden Umweltberichtes. Beim Umweltbundesamt wird zu diesem Zweck die Datenbank *Grunddaten zur Umweltberichterstattung* inhaltlich aufgebaut.

⁵ Das englische Akronym GEIN steht für *German Environmental Information Network*.

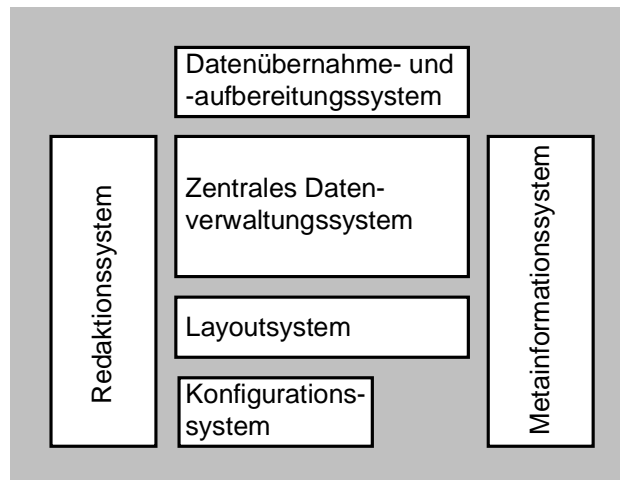


Bild 2: Funktionsmodule in HUDA

Das *Redaktionssystem* dient im wesentlichen zur interaktiven Bearbeitung der Dateninhalte des zentralen Datenverwaltungssystems. Damit können einerseits die im Eingangspool befindlichen Daten mit Hilfe der Formatsammlung in Bausteine für den Umweltbericht umgewandelt werden. Andererseits kann vom Redaktionssystem aus die Verknüpfungsinformation der einzelnen Berichtsteile überarbeitet werden. Die Nachbearbeitung der Layout-Druckvorlage erfolgt ebenfalls im Redaktionssystem. Im Idealfall sollten für die Bearbeiter der Redaktionsgruppe ausschließlich die Werkzeuge des Redaktionssystems sichtbar sein, um diesen Bearbeitern die Komplexität der Wechselwirkungen im zugrundeliegenden Werkzeugkastensystem nach Möglichkeit zu verbergen. Insbesondere muß es möglich sein, die dem Bericht zugrundeliegenden Informationsbausteine über das verwendete Desktop Publishing System zu bearbeiten. Hierfür versprechen wir uns insbesondere Lösungsmöglichkeiten durch die unter Windows verfügbaren Techniken *OLE* (Object Linking and Embedding) und *Automation*, die es erlauben, Dateien aus dem Datenverwaltungssystem direkt in das Layout einzubinden, wodurch Redundanzen und damit mögliche Inkonsistenzen zwischen den Inhalten des Datenverwaltungssystem und der Druckvorlage vermieden werden können.

Das *Metainformationssystem* hat die Aufgabe, einen Katalog der erstellten Berichtsteile zu führen, der es insbesondere erlaubt, diese für die Verwendung in künftigen Berichten wiederaufzufinden. Weitere mögliche Verwendungen des Metainformationssystem umfassen die Verschlagwortung der Berichtsobjekte im zentralen Datenverwaltungssystem sowie die Erstellung einer inhaltlichen Beschreibung entsprechend den Standards des Umweltdatenkatalogs (UDK). Mit Hilfe dieser Informationen kann das Metainformationssystem zum einen den Aufbereitungsprozeß durch die Erstellung von Glossaren oder Verweislisten unterstützen. Zum anderen wird hiermit die Schnittstelle für eine künftige Erweiterung der Umweltberichterstattung geschaffen, indem aus dem Standard-Bericht heraus über

UDK-Objekte und deren Verweisstruktur andere verfügbare Umweltdaten bis hin zu aktuellen Datenbankinhalten zugänglich gemacht werden können.

Das *Layoutsystem* erzeugt aus den Inhalten des zentralen Datenverwaltungssystems, d.h. aus Informationsbausteinen mit den zugehörigen Verknüpfungsinformationen, die endgültige Druckvorlage sowie die Hypertextvorlagen. Dieser Vorgang sollte unter Ausnutzung der im System vorhandenen Information vollautomatisch ablaufen können.

Das *Konfigurationssystem* schließlich konfiguriert die für die Installation eines elektronisch vorliegenden Berichts erforderlichen Programme und Daten und umfaßt insbesondere die für die Bereitstellung der Hypertextseiten im WWW und auf CD-ROM notwendigen Navigations- und Recherchewerkzeuge.

4 Umsetzung, Wirtschaftlichkeit und Nutzen des HUDA-Systems

Die Umsetzung des HUDA-Werkzeugkastens erfolgt im wesentlichen unter Nutzung von Internet/WWW-basierten Techniken sowie von Standardkomponenten für die Bürokommunikation. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Integration dieser Standardkomponenten mit Werkzeugen des WWW und deren Erweiterung durch Scriptprogrammierung.

Die Vorgehensweise bei der Realisierung des HUDA-Systems ist in hohem Maße pragmatisch bestimmt und zeichnet sich durch eine möglichst weitgehende und frühzeitige Berücksichtigung der Anforderungen durch die späteren Nutzer des Systems aus. Um eine praxisnahe Ausrichtung des Systems zu gewährleisten, soll HUDA bereits in der Entwicklungsphase für die Erstellung von Teilen des Berichts *Umweltdaten* von LfU und UVM herangezogen werden.

Die Machbarkeit und die Wirtschaftlichkeit der Umsetzung des HUDA-Systems ist im wesentlichen zwei günstigen Umständen zu verdanken:

Zum einen können durch die Kooperation zwischen dem Umweltbundesamt und dem Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg umfangreiche Vorarbeiten aus dem UIS Baden-Württemberg nutzbar gemacht werden. Neben vielfältigen Erfahrungen allgemeiner Art in der Anwendung von WWW-Techniken, etwa bei der Weiterentwicklung des Umweltführungsinformationssystems im Projekt *UFIS II* (Riekert u.a. 1996) oder der Bereitstellung des Umweltdatenkatalogs im Internet im Projekt *WWW-UDK* (Kramer u.a. 1996), sind insbesondere aus dem Projekt *AlfaWeb* (Geiger u.a. 1996) umfangreiche Erfahrungen zur Aufbereitung von Dokumenten in Form von Hypertext-Strukturen vorhanden. Darüber hinaus kann unter dem Namen *EcoMediaToolbox* (Dissmann u.a. 1995) auf einschlägige konzeptionelle Vorarbeiten an der Universität Dortmund zurückgegriffen werden.

Zum anderen steht mit dem WWW eine plattform-neutralisierende und universell einsetzbare Software zur Verfügung, die ein deutlich besseres Preis-/Leistungsverhältnis aufweist als die bislang üblichen herstellereinspezifischen Systeme. Neben

der kostengünstigen Verfügbarkeit und der stetigen Weiterentwicklung der Technologie sind herausragende Eigenschaften des WWW insbesondere die leichte Bedienbarkeit, die Ablaufstabilität, sowie die weltweite, plattformunabhängige Verfügbarkeit der in das WWW eingestellten Informationen.

Für die Verwaltung interessant sind die Nutzenperspektiven durch Effizienzsteigerungen bei der Erstellung, Fortschreibung und Produktion von Umweltberichten mit Hilfe des HUDA-Systems. Die gleichzeitige Verfügbarkeit der Umweltberichte über drei Medien bedeutet hierbei einen qualitativen Sprung für die öffentliche Umweltberichterstattung mit entscheidenden Auswirkungen auf den freien Zugang der Bürger und Bürgerinnen zu Informationen über die Umwelt.

Literatur:

- Dissmann, S. / Doberkat, E.-E. / Sobottka, H.-G. (1995): The EcoMediaToolbox – A Set of Tools for Disseminating Environmental Data Electronically. In: Kremers, H. / Pillmann, W. (1995).
- Geiger, W. / Reißfelder, M. / Weidemann, R. (1996): Das WWW-basierte Altlasten-Fachinformationssystem AlfaWeb. In: Lessing, H. / Lipeck, U.W. (1996).
- Keitel, A. / Müller, M. (1995): Die Integration von Sachdaten, Geodaten und Metadaten im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg. In: Kremers, H. / Pillmann, W. (1995).
- Kramer, R. / Nikolai, R. / Keitel, A. / Legat, R. / Zirm, K. (1996): Enhancing the Environmental Data Catalogue UDK for the World Wide Web. In: Lessing, H. / Lipeck, U.W. (1996).
- Kremers, H. / Pillmann, W. (Hrsg.) (1995): Informatik für den Umweltschutz, 9. Symposium, Berlin 1995, Metropolis-Verlag Marburg.
- Landesanstalt für Umweltschutz / Umweltministerium Baden-Württemberg (1994): Umweltdaten 93/94 Baden-Württemberg.
- Lessing, H. / Lipeck, U.W. (Hrsg.) (1996): Informatik für den Umweltschutz, 10. Symposium, Hannover 1996, Metropolis-Verlag, Marburg.
- Mayer-Föll, R. / Jaeschke, A. (Hrsg.) (1995): Projekt GLOBUS – Phase II – Konzeption und prototypische Realisierung einer aktiven Auskunftskomponente für globale Umweltsachdaten, Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte FZKA 5700.
- Mayer-Föll, R. / Jaeschke, A. (Hrsg.) (1996a): Projekt GLOBUS – Phase III – Konsolidierung der neuen Systemarchitektur und Entwicklung erster Produktionssysteme für globale Umweltsachdaten im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg, Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte FZKA 5900.
- Mayer-Föll, R. / Keitel, A. / Riekert, W.-F. (Hrsg.) (1996b): Hypermediatechnik für Umweltdaten, Phase I 1996, Machbarkeitsstudie. Abschlußbericht. Im Auftrag des Umweltbundesamts und des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Stuttgart – Karlsruhe – Ulm, noch unveröffentlicht.
- Mayer-Föll, R. / Strohm, J. / Schultze, A. (1996c): Das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg – Überblick Rahmenkonzeption. In: Lessing, H. / Lipeck, U.W. (1996).
- Riekert, W.-F. / Gaul, M. / Klügl, G. / Wiest, G. / Henning, I. / Schmidt, F. (1996): Management verteilter und heterogener Informationsquellen für das UIS Baden-Württemberg. In: Lessing, H. / Lipeck, U.W. (1996).
- Seggelke, J., / Lessing, H. (1996): Globales Umweltinformationsnetz: Eckpunkte, Chancen und Gefahren. In: Lessing, H. / Lipeck, U.W. (1996).
- Umweltbundesamt (1994): Daten zur Umwelt 1992/93, Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- Umweltbundesamt (1996): IT-Rahmenkonzept 1997, Berlin.