

Grundzüge eines allgemeinen Modells zur Beschreibung der Konzeption von Umweltinformationssystemen

Klaus Greve¹, Frank Scholles² und Roland Stahl³

Einleitung

Viele Kommunen, alle Bundesländer und einige Institutionen des Bundes konzipieren und entwickeln Umweltinformationssysteme. Der Schwerpunkt der Entwicklung liegt infolge der föderalistischen Aufgabenteilung bei der Entwicklung von Landesinformationssystemen. Mit Projekten wie LANIS-Bund und VKS (Seggelke/Mohaupt-Jahr 1997; Röttgers/Günther 1998⁴) beteiligt sich aber auch die Bundesverwaltung an der Entwicklung von Umweltinformationssystemen. In Projekten wie GEIN (Seggelke/Lessing 1996), UDK (Lessing et al. 1995, Swoboda et al. 1998⁵) und HUDA (Greve et al. 1997, Tochtermann et al. 1998⁶) arbeiten verschiedene Länder und der Bund zusammen an neuartigen UIS-Konzepten. Es besteht beträchtlicher Bedarf an Informationsaustausch und Kooperation zwischen den UIS-Betreibern. Eine Institution zur Förderung des Informationsaustausches und der Kooperation zwischen UIS-plannenden und betreibenden Bundes- und Länderinstitutionen ist der von der Umweltminister-Konferenz eingerichtete Bund-Länder-Arbeitskreis Umweltinformationssysteme (BLAK UIS).

Diese Institution beauftragte 1993 Bernd Page, Universität Hamburg, mit der Erstellung einer Studie zur Fortlaufenden Bestandsaufnahme von UIS-Konzepten bei Bund und Ländern. Mit dieser Pilotstudie sollten Möglichkeiten und Nutzen der Einrichtung einer Dokumentation untersucht werden, die die länder- und institutionenüberschreitende Dokumentation von UIS-Entwicklungen organisiert, den Stand, anstehende Aufgaben, Trends und Kooperationsmöglichkeiten ermittelt (Mack/Page 1996, Page et al. 1996).

¹ Geographische Institute der Universität Bonn, Meckenheimer Allee 166, D-53115 Bonn, Email: klaus.greve@uni-bonn.de, Internet: <http://www.giub.uni-bonn.de/greve>

² Institut für Landesplanung und Raumforschung der Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, Email: scholles@laum.uni-hannover.de, Internet: <http://www.laum.uni-hannover.de/ilr/mitarbeiter/scholles.html>

³ CSC-Ploenzke, Geschäftsstelle Dienstleistungen West, Ubierstr. 94, 53173 Bonn, Email: Roland.Stahl@home.ivm.de, Internet: <http://home.ivm.de/~Roland.Stahl/>

⁴ In diesem Band.

⁵ In diesem Band

⁶ In diesem Band

Im Übergang von einer explorativen, prototypischen Vorgehensweise zum Praxis-einsatz beauftragte der BLAK UIS die Autoren des vorliegenden Beitrages mit einer Auswertung der Studie und der Entwicklung eines Redesigns der Aktivität auf der Basis der festgestellten Ergebnisse. Im Rahmen dieser Arbeiten (Abschluß: Ende 1997) wurden tiefgehende Untersuchungen zur Abgrenzung und Strukturierung des Objektbereiches durchgeführt, ein konzeptionelles Schema zur Dokumentation von UIS-Konzeptionen und ein Datenbank-Prototyp entwickelt. Die Umsetzung der im Rahmen dieser Arbeiten entwickelten Dokumentationsmethodik und des Prototypen in ein Produktionssystem soll noch 1998 beginnen.

Annahmen und Vorgehensmodell der Pilotstudie

Die von Page durchgeführte dreijährige Pilotstudie ergab wichtige Erkenntnisse über Verfügbarkeit, Aktualität und Validität von Informationen über Umweltinformationssysteme bei staatlichen Institutionen, die selbst Umweltinformationssysteme betreiben oder konzipieren. Die Untersuchungen waren von der Beobachtung ausgegangen, daß staatliche Stellen ihre Tätigkeiten umfassend dokumentieren. Insbesondere bei Konzipierung von Umweltinformationssystemen werden umfangreiche technische und organisatorische Untersuchungen durchgeführt, beträchtliche Finanzmittel mobilisiert, Kooperationen zwischen Verwaltungsstellen, Wissenschaft und Industrie betrieben und politische Entscheidungsprozesse angestoßen. Wesentliches „Betriebsmittel“, dieser Prozesse sind Textdokumente, in denen Aufgaben, Notwendigkeit, Konzepte und Stand der Planung und Umsetzung von UIS detailliert dargelegt werden. Aufgabe der Pilotstudie war es, diese Textdokumente zu erfassen, zu sammeln, ihren Inhalt in Originalform und als verdichtete Abstracts zugänglich zu machen und in Auswertungen zusammenzufassen.

Nach dreijähriger Laufzeit war es möglich, Inhalt, Vollständigkeit, Nutzen und Validität der in diesen Textdokumenten enthaltenen Informationen zu bewerten. Die kritische Auswertung der Projektergebnisse zeigte, daß die Basisannahmen der Pilotstudie und das daraus abgeleitete Vorgehensmodell zwar im Grundsatz richtig waren, in der Praxis aber eine so große Summe von Abweichungen im Einzelfall auftrat, daß das Projektziel gefährdet wurde.

Die Pilotstudie ging von einer harmonischen Vereinigung von drei Informationsmengen aus:

1. Quellinformation: Die Menge der bei Planung und Durchführung von UIS-Projekten anfallenden Information.
2. Dokumenteninformation: Die Menge der von den UIS-betreibenden und -planenden Stellen dokumentierte Information.
3. Nutzinformation: Die Menge der für die Arbeit einzelner UIS-Verantwortlicher oder UIS-Projekte relevante Information.

1. ist eine wichtige Teilmenge von 3. und stimmt weitgehend mit 2. überein.

Die Ergebnisse der Pilotstudie zeigen, daß diese drei Informationsmengen einen deutlich geringeren Überschneidungsbereich besitzen, als angenommen. Offensichtlich wird deutlich weniger dokumentiert, als für andere Projekte handlungs- oder erkenntnisrelevant ist. Insbesondere aber sind die Textdokumente häufig nicht aktuell oder vollständig. Ausführliche Dokumentation von UIS-Komponenten findet vor allem während der Konzeptions- und Entwicklungsphase, zum Zeitpunkt des Einwerbens der erforderlichen Finanzmittel und der Werbung um Akzeptanz statt. Während der Umsetzung der Planungen läßt die Dokumentationsdichte deutlich nach. Sind die Systeme einmal in Betrieb, so wird ausgesprochen wenig dokumentiert.

Schlußfolgerungen für ein Redesign der UIS-Dokumentation

Die verfügbaren Textdokumente bilden somit keine zuverlässige, valide und hinreichend vollständige Datengrundlage für eine dauerhaft aktuelle Dokumentation von UIS-Konzepten. Der Prozeß der Datenerfassung und Informationsableitung gestaltet sich komplizierter als angenommen. Das überarbeitete Vorgehensmodell kann sich nicht auf den Inhalt verfügbarer Dokumente stützen. Notwendig ist ein empirischer Prozeß mit ausgearbeiteter Methodik der Informationserfassung, -aufbereitung und -präsentation.

Um hinreichend relevante, aktuelle, valide und vergleichbare Angaben zu den UIS-Konzeptionen bei Bund und Ländern zu ermitteln, müssen diese Informationen unmittelbar am Quellort erfaßt werden. Eine empirische Primärerhebung bei den UIS-planenden und -betreibenden Stellen ist erforderlich.

Voraussetzungen für eine empirische Primärerhebung sind mehrere methodische Arbeitsschritte (Schell et al. 1995, 118, Pohl 1998):

1. Der Objektbereich, auf den sich die Aktivität bezieht, ist neu abzugrenzen und zu strukturieren. Zentrale Begriffe sind zu definieren, die zu behandelnden Objekte und ihre Dimensionen sind festzulegen und gegen irrelevante Objekte eindeutig abzugrenzen.
2. Die für die Dokumentation von Umweltinformationssystemen relevante Informationsmenge ist neu zu bestimmen.
3. Ein methodisches Instrument und ein Vorgehensmodell zur Erfassung der Informationen ist zu entwickeln.
4. Eine technische Unterstützung zur Erfassung, Verdichtung, Speicherung und Bereitstellung der erfaßten Informationen ist zu konzipieren.

Zu entwickeln ist also ein allgemeines Modell zur Erfassung und Beschreibung der Konzeption von Umweltinformationssystemen.

Relevante Informationsmenge und Struktur des Objektbereiches

Umweltinformationssysteme bei Bund und Ländern werden aus Komponenten aufgebaut (Page et al. 1993, 22-52). Bei der Erfassung von UIS-Komponenten und deren Zusammenhang kann nicht von vorhandenen UIS-Strukturen ausgegangen werden. Eine solche Top-Down-Vorgehensweise würde zu nicht vergleichbaren Informationen führen. Fachverfahren, die im Land A in das UIS integriert werden, nicht jedoch in Land B, erscheinen nur in der Dokumentation von UIS A, nicht jedoch in der Dokumentation von UIS B, da sie in diesem Land (noch) nicht Teil des UIS sind. Dennoch gibt es die Verfahren zweifellos in beiden Ländern. Beim Quervergleich (beispielsweise zum GIS-Einsatz) über alle UIS entstehen dann Lücken. Unterschiede in den UIS-Strukturen verschiedener Länder sind in einer solchen Betrachtungsweise eher auf definitorische als auf technische Unterschiede zurückzuführen, also Artefakte. Zur Erfassung kann daher nicht nur von den durch die UIS-Betreiber beschriebenen Komponenten ausgegangen werden. Alle Komponenten, die das Potential aufweisen, ein Bestandteil eines UIS zu sein oder zu werden, sind in die Betrachtungen einzubeziehen.

Potentielle UIS-Komponenten sind alle DV-Verfahren, die der Verarbeitung von Informationen über die Umwelt beim Bund oder den Ländern dienen. Diese Verfahren und ihre Verknüpfung zu UIS bilden den Untersuchungsrahmen der UIS-Dokumentation. Eine hinreichend scharfe und pragmatische wie verbindliche Definition von Umweltinformationen enthält §3 (2) des Umweltinformationsgesetzes⁷. Mit dieser Definition liegt eine hinreichend scharfe und verbindliche Abgrenzung des Objektbereiches der UIS-Dokumentation vor.

Die Dimensionen oder innere Differenzierung des Objektbereiches ergibt sich aus einer Analyse der Funktionen der Komponenten innerhalb des Gesamtsystems UIS. Eine bewährte und eingeführte Einteilung differenziert die Komponenten in:

1. Basis-Systeme oder verfahrensübergreifende Infrastruktur
2. Fachverfahren und Fachinformationssysteme
3. Übergeordnete UIS-Komponenten
4. Das UIS als Konzept und übergeordneter Zusammenhang

(Mayer-Föll et al. 1996, Globus 1993-97).

⁷ Umweltinformationsgesetz, §3 (2):

(2) Informationen über die Umwelt sind alle in Schrift, Bild oder auf sonstigen Informationsträgern vorliegenden 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 verwaltungs-technischer Maßnahmen und Programme zum Umweltschutz.

Basis-Systeme oder verfahrenübergreifende Infrastruktur umfassen:

- Normen- und Standards
- Netzinfrastruktur und Middleware
- Rechnerinfrastruktur
- Hintergrunddatenbanken und Hintergrundverfahren oder -dienste

Bei den Basissystemen kann unterschieden werden zwischen ressortübergreifender Infrastruktur, ressortspezifischer Infrastruktur und organisationsspezifischer Infrastruktur (einzelne Landesämter, Umweltbundesamt, Bundesamt für Naturschutz,...). Beispiele für Basissysteme sind Landesnetz- und Rechenzentrumsinfrastrukturen, in IT-Rahmenkonzepten festgelegte Standards, Stoffdatenbanken oder von der Vermessungsverwaltung bereitgestellte digitale Kartengrundlagen.

Fachverfahren und Fachinformationssysteme sind Systeme, die umweltrelevante Informationen entsprechend der Arbeitsdefinition verarbeiten. Beispiele für Fachverfahren (auch: Fachkataster) und Fachinformationssysteme sind Meß- und Erfassungssysteme, Fachdatenbanken und fachspezifische Auswertesysteme. Fachinformationssysteme unterscheiden sich von Fachverfahren dadurch, daß sie Daten aus verschiedenen Fachverfahren fachspezifisch und integrativ verarbeiten.

Übergeordnete UIS-Komponenten sind Systeme, die umweltrelevante Informationen aus den Fachverfahren und Fachinformationssystemen weiterverarbeiten und übergreifende Umweltinformationen zur Verfügung stellen. Als Beispiele für übergeordnete UIS-Komponenten seien der UDK und die Systeme MEROS und UFIS (Henning et al. 1997) in Baden-Württemberg genannt.

Ein Umweltinformationssystem ist in dieser Betrachtungsweise der organisierte Zusammenhang zwischen den Fachsystemen, den Basiskomponenten und den übergeordneten UIS-Komponenten. Es ist davon auszugehen, daß pro Bundesland ein UIS-Konzept existiert. Unabhängig vom Landes-UIS können durch die Viertelung des Objektbereiches auch Strukturen beschrieben werden, in denen kein eigentliches UIS vorhanden ist (in der Vergangenheit: Bremen, Hessen, Bund) oder neben dem UIS unverbunden spezifische Fachinformationssysteme existieren. Diese Einteilung des Objektbereichs erlaubt es, neben den hier zu betrachtenden staatlichen UIS-Architekturen auch kommunale UIS-Konzepte zu beschreiben.

Aufwand und Zweck bestimmen den Umfang der zu ermittelnden Informationen. Im Mittelpunkt der UIS-Dokumentation stehen die UIS-Architekturen. Der Zusammenhang der UIS-Komponenten und die Funktionen, die einzelne Komponenten innerhalb eines UIS ausüben, ist zu untersuchen. Damit ist es sinnvoll, die UIS-Komponenten nur mit einer minimalen Anzahl von Merkmalen dokumentiert zu erfassen. Wichtig sind lediglich Vorhandensein, Funktion und Betreiber. Weiterführende Informationen würden zu unnötigen Überschneidungen mit dem Umweltdatenkatalog (UDK) führen, der auch Informationen über Dienste, Anwendungen und Informationssysteme im Umweltbereich erfaßt (Fachliches Datenmodell

UDK 4.0)⁸.

Vorgehensweise und Dokumentationsschema

Auf der Basis der qualitativen Analyse der Randbedingungen der UIS-Dokumentation, insbesondere der Abgrenzung und Strukturierung des Objektbereichs ist eine Vorgehensweise und ein Dokumentationsschema zu erarbeiten, das anschließend datenbanktechnisch realisiert werden kann.

Da nur wenige und einfach zu erfassende Merkmale von UIS-Komponenten erfaßt werden, kann ein standardisiertes Instrument zur Informationserfassung eingesetzt werden. Gewöhnlich werden für diese Zwecke standardisierte Fragebögen eingesetzt (Mayntz et al. 1978, 103-121). Im Falle der UIS-Dokumentation übernimmt eine Datenbankmaske als „elektronischer Fragebogen“, diese Aufgabe. Der Maske unterliegt ein Dokumentationsschema, das der oben abgeleiteten Struktur des Objektbereiches entspricht.

Die Datenerfassung erfolgt dezentral bei den UIS-betreibenden Stellen. Einzelangaben zu den Fachsystemen und Fachkatastern (ohne Aufbau von Relationen zu anderen Komponenten) können von weiteren Stellen, in der Regel den Fachkataster-Betreibern, eingegeben werden. Hierzu wird ein spezielles Eingabemodul für Fachkatasterinformationen benötigt. Dieses kann an verschiedene nachgeordnete Stellen weitergegeben werden. Über eine Update-Schnittstelle können die Informationen zu den Fachkatastern in das UIS-Eingabe- und Update-Modul integriert werden.

Folgende technische Module sind bei dieser Vorgehensweise erforderlich:

1. Auskunftsmodul

Beim Auskunftsmodul handelt es sich um eine relationale Standard-Datenbank in verbreiteter PC-Technik. Sie hält alle Daten der UIS-Dokumentation und wird als Masterfile in der noch zu bestimmenden Zentralstelle der UIS-Dokumentation zusammengestellt. Kopien können an alle interessierten und berechtigten Partner gehen. Das Auskunftsmodul stellt die Daten für eingehende Analysen zur Verfügung.

⁸ Der Ansatz des UDK ist ein grundsätzlich anderer als der der UIS-Dokumentation: Der UDK verfügt über eine datenorientierte Informationssicht. Einträge zu UDK-Objekten dienen dazu, Datenbestände zu recherchieren und aufgrund der Rechercheergebnisse auf ihre Anwendungstauglichkeit oder ihren Informationsgehalt zu untersuchen. Fragen nach Aufbau und Struktur von Umweltinformationssystemen können mit Informationen aus dem UDK nicht beantwortet werden. Genau diese Fragen zu beantworten, ist Aufgabe der UIS-Dokumentation. Es ergibt sich eine inhaltliche Berührungsschicht zwischen beiden Informationssystemen, die genutzt werden kann, um Synergieeffekte zu mobilisieren. Vgl. auch den Beitrag von Swoboda et al. 1998 in diesem Band.

2. Webmodul

Das Webmodul ist eine Kopie des Inhaltes des Auskunftsmoduls in einer Technik, die in erster Linie zu den Web-Server-Installationen der noch zu bestimmenden Zentralstelle kompatibel sein muß. Das Webmodul stellt die Daten im WWW für einfache Auskünfte mittels Datenbank-HTML-Kopplung zur Verfügung.

3. UIS-Eingabe- und Update-Modul

Beim Eingabe- und Update-Modul handelt es sich um eine Kopie der Datenfelder des Auskunftsmoduls. Dieses Modul dient der dezentralen Eingabe der Informationen zu den einzelnen UIS. Über eine Update-Schnittstelle liefert dieses Modul Informationen an das Auskunftsmodul.

4. Eingabe- und Update-Modul für Fachkataster

Das Eingabe- und Update-Modul für Fachkataster ermöglicht die dezentrale Eingabe von Daten zu Fachsystemen und Fachkatastern. Über eine Update-Schnittstelle liefert das Modul dezentral erfaßte Daten an das UIS-Eingabe- und Update-Modul.

Eine noch zu bestimmende Zentralstelle faßt die Informationen der UIS-Eingabe- und Update-Module zusammen und integriert sie in ein Auskunftsmodul. Das Auskunftsmodul ist in zwei Varianten zu realisieren. Zum einen wird eine Datenbank mit WWW-Kopplung benötigt, zum zweiten eine Datenbankanwendung mit Standard-PC-Technik. Es wird die gleiche technisch-organisatorische Lösung empfohlen, wie sie beim UDK-Baden-Württemberg oder UDK-Österreich bereits eingesetzt wird: Ein Web-DB-Modul, das in Intranet und Internet für vorkonfigurierte Auskünfte zur Verfügung steht und ein PC-System, das (bei zu erwartender geringer Datenmenge) per Email, Diskette und CD verteilt wird und an den Arbeitsplätzen von UIS-Spezialisten für beliebige Auskünfte und Recherchen verwendet werden kann⁹. Alle Module basieren auf exakt demselben Datenmodell. Lediglich das Eingabe- und Update-Modul für Fachkataster enthält eine Teilmenge des Datenmodells der anderen, nämlich nur die für Fachkatasterinformationen relevanten Tabellen.

Das Datenmodell

Abbildung 1 zeigt das Datenmodell für die vorgeschlagene Beschreibung der Konzeptionen von UIS auf der Ebene von Bund und Ländern. Sie kann problemlos auf UIS kleinerer Gebietskörperschaften (z.B. kommunale UIS) übertragen werden.

⁹ Im Grundsatz ist das PC-gestützte Auskunftsmodul verzichtbar. Der Aufwand zur Erstellung ist jedoch gering, da es sich nur geringfügig vom UIS-Eingabemodul unterscheidet. Als PC-Datenbank kann es in die Büro-Umgebung eingebunden werden, die enthaltenen Informationen stehen zur Weiterverarbeitung in Tabellenkalkulation und Textverarbeitung zur Verfügung. Das Web-Auskunftsmodul stellt ausschließlich vorkonfigurierte, parametrisierbare Anfragemöglichkeiten zur Verfügung (einschließlich der Möglichkeit, in eingeschränktem Umfang SQL-Abfragen zu generieren). Ein PC-gestütztes Auskunftssystem bietet flexiblere Auswertemöglichkeiten, ohne daß im Einzelfall Programmieraufwand zu treiben ist.

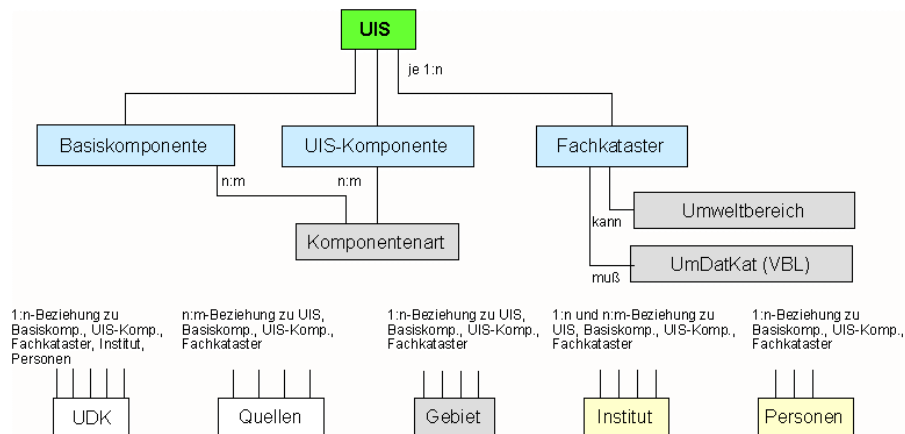


Abbildung 1: Vorgeschlagenes Datenmodell für die Beschreibung der UIS

Tabelle	Zweck	wesentliche Inhalte
UIS	Daten über das UIS-Konzept, das i.d.R. nicht als Software vorliegt	Name des UIS, Stand der Umsetzung, Ziele, URL, beteiligte Stellen, Aufbauschema
UIS-Komponente	Daten über übergreifende UIS-Komponenten	Name, Stand der Umsetzung, Ziele, beteiligte Stellen, Aufgabenbereiche, URL, Plattform, Betriebssystem, Software
Fachkataster	Überblicks-Daten über Fachverfahren und Fachinformationssysteme	Name, Umweltbereich, Stand der Umsetzung, Integration, verantwortliche Stelle, URL, Plattform, Betriebssystem, Software
Basiskomponente	Überblicks-Daten über Basiskomponenten	Name, Stand der Umsetzung, Ziele, verantwortliche Stelle, Aufgabenbereiche, URL, Plattform, Betriebssystem, Software
Gebiet	Daten zum Zuständigkeitsbereich	Fläche, Einwohnerzahl
Komponentenart	Lookup-Tabelle für Art der übergreifenden oder Basiskomponente	Art der Komponente
Institut und Personen	Adreßdatenbank, vorzugsweise aus dem UDK zu entnehmen, Ansprechpartner für UIS und Komponenten	
Quellen	Tabelle zur Aufnahme von Literatur	Autor, Titel, Jahr
UmDatKat	Umweltgliederung nach VwV Daten	Umweltbereich
Umweltbereich	Umweltgliederung nach Schutzgütern u. Verursachern/Fachplanungen	Umweltbereich

Tab. 1 Übersicht über die wichtigsten Tabellen und ihre Inhalte

Die einzelnen Tabellen beinhalten die in der Übersicht angegebenen Informationen.

Die Relationen zwischen den Tabellen sind Abbildung 1 zu entnehmen.

Prototyp

Die Autoren haben einen Prototypen entwickelt, um das Datenmodell zu verifizieren, die Machbarkeit des Ansatzes unter realistischen Bedingungen zu testen, beispielhaft wesentliche Funktionen zu entwerfen, den Eingabeaufwand abzuschätzen und die Ideen demonstrieren zu können. Der Prototyp umfaßt die wesentlichen Funktionalitäten des Erfassungs- und des Auswertungsmoduls.

Abb. 2: Maske für UIS-Konzepte (Prototyp)

Fazit

Die Auswertung der umfangreichen Pilotstudie von Page et al. 1996 ergibt: Die Dokumentation von UIS-Konzepten bei Bund und Ländern ist komplexer, als ursprünglich angenommen. Trotz grundsätzlich sehr guter Dokumentationslage bei staatlichen Dienststellen kann sich eine solche Aktivität nicht allein auf vorhandene Textdokumente stützen. Ohne Pilotstudie wäre diese für weitere Untersuchungen zu UIS-Konzepten und -Architekturen sehr wichtige Erkenntnis nicht erzielt worden.

Es bedarf einer ausgearbeiteten empirischen Methodik, um die erforderlichen hinreichend aktuellen, vollständigen, validen und vergleichbaren Informationen im Rahmen einer Primärerhebung zu erfassen. Ein allgemeines und wohldefiniertes Modell zur Beschreibung der Konzeption von UIS ist Voraussetzung für die Datenerfassung und -aufbereitung. Das allgemeine Modell (oder Dokumentationsschema)

umfaßt eine verbindliche und eindeutige Abgrenzung und pragmatische Strukturierung des Objektbereiches und bestimmt die zu erfassende Informationsmenge. Aufsetzend auf dem allgemeinen Modell läßt sich eine einfach zu handhabende Methodik der Datenerfassung und -Aufbereitung entwickeln und ein Datenbank-Modell ableiten. Das entwickelte Modell ist hinreichend allgemein, um auch kommunale UIS abzubilden. Mit dieser Dokumentation entsteht eine neue Klasse von Meta-information: Informationen über Aufbau und Architektur von Umweltinformationssystemen (Greve 1996), die vorhandene Metainformationssysteme wie den Umweltdatenkatalog ergänzt und andere übergreifende UIS wie das German Environmental Information System GEIN (Seggelke/Lessing 1996) mit sinnvoller Navigationsinformation versorgt.

Literatur

- Fachliches Datenmodell UDK 4.0. Entwurfsfassung 10.7.1997. Hannover 1997.
- Greve, K. (1996): Objekte der Metadatenverarbeitung im Umweltbereich. In: Datenqualität und Metainformation in Geo-Informationssystemen. Tagungsband zum Workshop vom 7. bis 8. Oktober 1996 an der Universität Rostock. Rostock.
- Greve, K., Keitel, A., Seggelke, J., Schütz, Sobottka, H.-G. (1997): Workshop „Hypermediantechnik für Umweltdaten,..“ 17. Und 18. Februar 1997, Dortmund (Software-Technologie Memo Nr.95).
- Henning, I., Wiest, G., Schmidt, F. (1997): UFIS II im Rahmen des UIS Baden-Württemberg. Informationsrecherche auf neuen Wegen. In: Umweltinformatik 97. 11. Internationales Symposium der Gesellschaft für Informatik, Straßburg 1997. Bd I. Marburg, S. 356-365.
- Lessing, H., Günther, O., Swoboda, W. (1996): Das objektorientierte Klassenkonzept für den Umweltdaten-Katalog. In: H. Kremers, W. Pillmann (Hrsg.): Raum und Zeit in Umweltinformationssystemen. 9th International Symposium on Computer Science for Environmental Protection. Marburg, S. 391-399.
- Mack, J., Page, B. (1996): Zum Stand der Umweltinformationssystem-Entwicklung auf Bundes- und Landesebene. In: H. Lessing, U. Lipeck (Hrsg.): Informatik für den Umweltschutz. 10. Symposium, Hannover 1996. Marburg, S.221-231.
- Mayer-Föll, R.; Jaeschke, A. (Hrsg): Projekt GLOBUS. (1993-97) Berichte der Projektphasen I-IV. Karlsruhe (Forschungszentrum Karlsruhe, Wissenschaftliche Berichte, FZKA 5863, 5700, 5900, 6000), <http://www.uis-extern.um.bwl.de/lfu/uis/globus/>.
- Mayer-Föhl, R., Strohm, J., Schultze, A. (1996): Das Umweltinformationssystem Baden-Württemberg. Überblick Rahmenkonzeption. In: H. Lessing, U. Lipeck (Hrsg.): Informatik für den Umweltschutz. 10. Symposium, Hannover 1996. Marburg, S.170-179.
- Mayntz, R., Holm, K., Hübner, P. (1978): Einführung in die Methoden der empirischen Soziologie. Opladen.

- Page, B., Häuslein, A., Greve, K. (1993): Das Hamburger Umweltinformationssystem HUIS. Aufgabenstellung und Konzeption. Hamburg.
- Page, B., Schikore, E., Mack, J. (1996): Dokumentation der Umweltinformationssysteme des Bundes und der Länder. Erstellt im Auftrag des Bund-Länder-Arbeitskreises Umweltinformationssysteme (BLAK UIS). Hrg. vom BLAK UIS. Hamburg.
- Pohl, J. (1998): Qualitative Verfahren. In: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Methoden und Instrumente räumlicher Planung. Hannover, S. 95-112.
- Röttgers, J., Günther, O. (1998): Nutzeranforderungen an Umweltinformationssysteme: Die Fallstudie VKS-Umwelt. In diesem Band.
- Schnell, R., Hill, P., Esser, E. (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung. München.
- Seggelke, J., Lessing, H. (1996): Globales Umweltinformationsnetz: Eckpunkte, Chancen und Gefahren. In: H. Lessing, U. Lipeck (Hrsg.): Informatik für den Umweltschutz. 10. Symposium, Hannover 1996. Marburg, S. 48-58.
- Seggelke, J., Mohaupt-Jahr, B. (1997): Der Verweis- und Kommunikationsservice des Umweltbundesamtes - Ein Modellfall für ein Umwelt-Intranet? In: Umweltinformatik 97. 11. Internationales Symposium der Gesellschaft für Informatik, Straßburg 1997. Bd I. Marburg, S. 492-506.
- Swoboda, W., Kruse, F., Nyhuis, D., Rousselle H. (1998): Die Neukonzeption des Umweltdatenkataloges. In diesem Band.
- Tochtermann K. und andere (1998): HUDA: A Toolbox for Environmental Report Production. In diesem Band.