

# **WWW-Konzeptionen für den öffentlichen Zugang zu raumbezogenen Umweltinformationen ,Datenexploration‘ versus ,Datenpräsentation‘**

Harry Storch<sup>1</sup>

## **Abstract**

Geografische Informationssysteme (GIS) hatten innerhalb von Umweltinformationssystemen (UIS) bisher durch ihre proprietäre Systemarchitektur eine elitäre Rolle und waren nur für einen kleinen Kreis von Expertennutzern zugänglich. Während dokumenten- und datenbankbasierte UIS-Komponenten ihren Nutzerkreis stetig bis hin zum öffentlichen Anwender erweitern konnten, galt dies für in GIS repräsentierte raumbezogene Umweltinformationen nicht. Die Integration von WWW-basierter Internettechnologie innerhalb von UIS-Konzepten erlaubt nunmehr auch die Integration von räumlichen Techniken und eine geographische Präsentation von Umweltinformationen. Wurde anfänglich ‘einfachere’ präsentationsorientierte MapServer-Technologie genutzt, so stellen aktuell den ‘Stand der Kunst’ im technologischen Sinne sogenannte WebGIS-Applikationen dar, welche die Funktionalität von anspruchsvollen Desktop-GIS-Programmen erreichen. Das präsentationsorientierte Zugriffsideal wurde als quasi evolutionäre technische Entwicklung von einem datenzentrierten Explorationsideal abgelöst. Anhand aktueller Arbeiten des OpenGIS-Konsortiums zu WWW-Mapping und aktueller publizierter Realisierungserfahrungen von öffentlichen UIS-Konzepten wird dieses datenzentrierte Zugriffsparadigma unter Berücksichtigung der neuen Anforderungen einer dienstorientierten GIS- und UIS-Architektur einer kritischen Analyse unterzogen.

## **1 Visualisierung von Umweltdaten: Monolog oder Dialog**

Durch die Verbindung von Web-Technologien und GIS-Technologie soll die offensichtliche Unternutzung von Geoinformationen in der gängigen Anwendungspraxis von GIS überwunden werden: „When considered, the argument that states that 80% of decision making includes a spatial component should yield the wider corporate use of GIS. In reality, the use of GIS is typically restricted to specialized departments. Enterprise-wide access to the data generated by GIS is seldom. (...) In the early 70’s

---

<sup>1</sup> Brandenburgische Technische Universität Cottbus, Fakultät für Umweltwissenschaften und Verfahrenstechnik, Lehrstuhl Umweltplanung, Karl-Marx-Str. 17, D-03044 Cottbus, email: storch@tu-cottbus.de

GIS was initiated as a leading-edge technology, not a communication vehicle“ (Albarredes, 1)

Das traditionelle Kommunikationsmedium von GIS war die klassischen Umweltkarte in analoger Form. Im Unterschied dazu bieten digital präsentierte Umweltkarten die Möglichkeit einer stärkeren Nutzerinteraktion. So lassen sich zur Gestaltung der Nutzeroberfläche prinzipiell alle Möglichkeiten von 'display maps' nutzen: „

- Dynamics - the map can change over time
- Interactivity - the map can react to user's actions
- Modifiability - the user can modify the map
- Multimedia - new communication forms can be added“ (Lindholm/Sarjakoski 1994, 178)

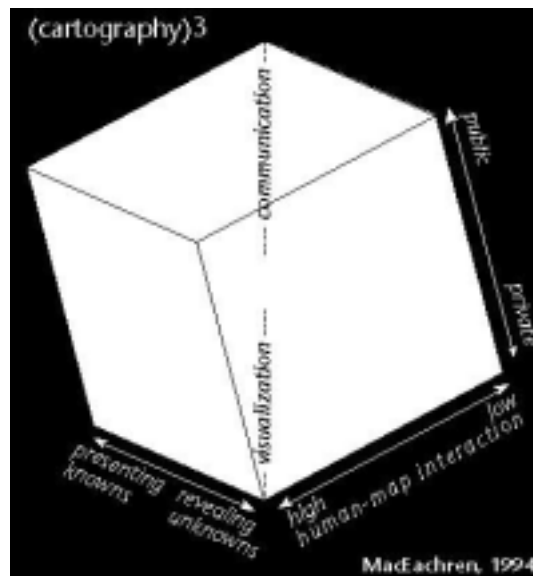


Abbildung 1  
Möglichkeiten der Kartennutzung:  
(Scientific)Visualisierung - (Öffentliche) Kommunikation  
(MacEachren 1994, 6)

Die visuellen Interaktionsmöglichkeiten von 'display maps' erweitern damit das Nutzungsspektrum in Richtung einer wissenschaftlichen Datenexploration, so daß sich zwei extreme Funktionen differenzieren lassen (Abb. 1):

- 'Scientific Visualization' (monologisch): Ein Geografisches Informationssystem (GIS) bietet aufgrund seiner analytischen Funktionen die Möglichkeit einer

räumlich, visuellen Datenexploration und kann somit auch den Erkenntnisgewinn in direkter Interaktion (unterstützt durch geeignete Analyse-Software, d.h. hier GIS) mit räumbezogenen (Roh-)Daten unterstützen.

- Visuelle öffentliche Kommunikation (Dialogorientiert): Eine Karte (thematische Umweltkarte) ist das bekannte klassische Mittel die Synthese aus einem analytischen Erkenntnisprozess einer breiteren Öffentlichkeit zu vermitteln.

Diese extremen Positionen der Kartenutzung spiegeln sich auch in der aktuellen Diskussion über 'GIS und das Internet' wieder. Wie gezeigt wird, geht es dabei nur vordergründig um die technischen Möglichkeiten von komponentenbasierter Internet-technologie beim Zugriff auf räumliche Umweltinformationen.

### 1.1 WWW-Mapping: Der öffentliche Konsument

WWW-Mapping-Applikationen nutzen die Möglichkeiten der WWW-Technologie für die breite öffentliche Verteilung von Karten als klassischen Endprodukten der geografischen Informationsverarbeitung. Die Interaktionsmöglichkeiten des Nutzers beschränken sich hierbei in erster Linie auf die räumliche und thematische Navigation. WWW-Mapping-Applikationen zeichnen sich durch einen neuen Nutzertypus für geographische Informationsprodukte aus, dem 'Spatial-Browser'. Dieser besitzt folgende für die traditionelle GIS-Community ungewöhnlichen Eigenschaften und Ansprüche: (Burrough/McDonnell 1998, 296):

1. Er ist nicht unbedingt in der eigenen (Umwelt-)Administration beschäftigt.
2. Er besitzt keine eigenen Daten, weder Geodaten noch Sachdaten.
3. Er möchte oft auch keine eigenen Karten produzieren.
4. Er nutzt das GIS (über das WWW) hauptsächlich als digitalen (Umwelt-)Atlas oder Gazetteer.

Die breite Akzeptanz des WWW-Mapping-Ansatzes beruht auf der Tatsache, daß für den Zugriff auf Umweltinformationen eine räumliche Navigation in den Informationsbeständen ermöglicht wird und somit die Unzulänglichkeiten des klassischen dokumentenbasierten Zugriffsparadigmas des WWW für räumliche Umweltinformationen aufgehoben werden.

Der 'Spatial Browser' ist als Nutzer ein visueller Konsument (Viewer) von Informationsprodukten. Er ist auf den 'Mehrwert' der Präsentation angewiesen: "The traditional way to view geospatial data has been as a map. A 'map' is something more than the data from which it is generated. (...). Indeed one of the ways publishers of geospatial data add value is the manner in which they are able to present the data visually" (Cuthbert 1999, 24).

## 1.2 WebGIS: Der (öffentliche) Experte

Das einfache räumliche Navigieren in für eine Web-Präsentation aufbereiteten thematischen Umweltkarten wird dem 'Spatial Browser' aber nicht lange gegönnt. „Der größte Teil der als WebGIS-Lösungen bezeichneten Anwendungen verdient nur sehr eingeschränkt die Bezeichnung GIS. Im Vordergrund steht die Darstellung von räumlichen Informationen. Komplexere Abfrage- und Analysefunktionen bieten diese Systeme in der Regel nicht“ (Greve/Fitzke 1998, 114).

Wenn durch moderne internetfähige Technologien wie Java, ActiveX oder Plug-Ins es möglich wird, daß "true" GIS modules can be transferred to the client side" (Rinner 1998, 8), verschwimmen die funktionalen Unterschiede zwischen WebGIS und traditionellen (Desktop-)GIS und es eröffnet sich durch die breite Verfügbarkeit von 'richtiger' GIS-Funktionalität im Medium Internet eine neue Art der Nutzung von Geografischen Informationsbeständen:

1. „Aus dem Kartenleser wird ein Informationsnutzer, der selektives und häufig auch interaktives Information Retrieval betreibt.“
2. „Wir erleben die Dissoziation von Datenhaltung und Datenpräsentation auf der einen Seite und die Zerlegung der früheren Einheit des Kartenautors als Informationsbereitsteller und Kartengestalter auf der anderen Seite.“
3. „In einem interaktiven elektronischen Karteninformationssystem übernimmt der Nutzer vielfältige Aufgaben des Kartengestalters.“
4. „Zentrale Aufgabe des Informationsanbieters ist die Bereitstellung relevanter Daten und brauchbarer Werkzeuge zur Umsetzung dieser Daten in sinnvolle kartographische Darstellungen“. (Greve/Fitzke 1998, 109)

WebGIS bedeutet in seiner reinsten Form den direkten Zugriff auf raumbezogene Umwelt(roh)daten mit der Freiheit und mit der Anforderung einer Informationsaufbereitung auf Nutzerseite. Auf der Anbieterseite nimmt man die Rolle eines Providers von Umweltdaten ein und kann den Informationsverarbeitungsprozess auf der Nutzerseite nicht kontrollieren.

Ein Realisierungstrend, der auf diesen Prämissen aufbaut, geht somit eindeutig in Richtung eines auf internettechnologie-basierenden vollwertigen GIS-Tools, das sich in der Funktionalität und dem Einsatzbereich an klassischen Desktop-GIS-Produkten orientiert: "Help yourself in a G.I.S. ! Question Geographic Information System managers and they will tell you this : "We are the slaves to those who need specific plans, thematic maps, quantity schedules, ... However, SurfNeXt provides now an original solution that enables you to help yourself without disturbing anyone"(Star Informatic 1999).

Wird 'Web-Access' mit 'Public-Access' gleichsetzt, vermeidet man auf elegante Art jede Diskussion um GIS als Kommunikationstool: "In the last few years many GIS have appeared on the Web giving the general public, or at least those with a connection to the Web, access to both GIS systems and data. With the increased

availability, previous criticism of GIS as an elitist technology may no longer be valid"(Carver/Kingston/Turton 1998).

### 1.3 Das WebGIS im Anwendungstrend aktueller UIS-Konzepte

Angesichts des technologischen Trends zu internetfähigen bzw. -basierten Konzepten zur breiteren Verteilung von Expertentools ist es nicht verwunderlich, daß fast alle gegenwärtigen bundesdeutschen UIS-Konzepte auf dem Zugriffsideal einer autonomen (Roh-)Datenexploration auf Nutzerseite basieren (Henning et al. 1998, 106; Freitag et al. 1998, 96; Gehlsen et al. 1998, 639):

1. Die Vermittlung zwischen Umweltdatenanbieter und potentiellm Datenutzer wird über Metadaten als Navigationshilfe geleistet. Die Metadaten werden vom Datenanbieter bereitgestellt und sind Voraussetzung für die Datenintegration in das UIS.
2. Die UIS-Funktionalität für den Nutzer besteht in der Möglichkeit der Informationsrecherche auf dem Metadatenserver sowie dem Zugriff auf die im Rahmen der Recherche ermittelten Datenserver.
3. Der Zugriff auf die Daten sowie deren Präsentation und eventuelle Weiterverarbeitung auf Nutzerseite erfolgt mit 'geeigneten' Viewer- und Analysetools auf Clientseite (hierbei werden windowsbasierte Desktopprogramme tendenziell von Internettechnologie abgelöst). Eine Datenaufbereitung besteht (soweit vorhanden) in einer Formatkonvertierung für die auf Nutzerseite präferierten Viewerapplikationen.

Ein 'Help Yourself'-WebGIS ist für den Zugriff auf Geodaten innerhalb einer derartigen UIS-Konzeption geradezu zwingend und so existieren auch schon erste Realisierungen (Hofmann 1998), die sich in der Schichtenarchitektur am Leitbild von hochverteilten komponentenbasierter GIS-Architekturen des OpenGIS-Konsortiums (Buehler/McKee 1998, 27) orientieren.

### 1.4 WebGIS als öffentliches Kommunikationstool ?

Erübrigt sich durch den Einsatz von WebGIS-Applikationen die Notwendigkeit "to develop GIS toward being a communications technology" (Schroeder 1997) ?

Auf den "Level" des öffentlichen Nutzers hatte sich GIS-Forschung und -Praxis bisher nicht eingelassen: "Geographic visualization (GVIS) is conceptualized as predominantly private map use involving high human-map interaction and exploratory analyses. GVIS Research has focused on particular users and applications: highly skilled scientists engaged in scientific research using advanced computing technologies" (Krygier 1998).

Vor dem Ablösen des Kommunikationsmediums Karte durch das Explorationstool WebGIS sollten daher folgende Fragen beantwortet werden: "Are the data available and if so are they of sufficiently high quality? Are the tools to manipulate and visualize the data available at a "fitness for the user" level? Without positive answers to these questions, the visual thinking may lead to the wrong decisions"(Kraak 1997).

Das Experten-Tool GIS wird nicht automatisch durch seine technologische Verfügbarkeit in einfachen Web-Browsern zu einem Visualisierungstool von Umweltdaten für die breite Öffentlichkeit: „Defining visualization in terms of map use carries an implication about the map user: that map users have characteristics which ultimately define whether a tool is a visualization tool or not. (...) prior knowledge in the domain being visualized has considerable impact on the quality of visual thinking and communication achieved. What little we know about user differences and interactive cartographic visualization points to similar conclusions ...“ (McGuinness 1994, 196).

## 2 Von OpenGIS zu OpenMapping

Das OpenGIS-Konsortium hat einen entscheidenden Beitrag bei der Konzeption von interoperablen GIS-Architekturen. Eine offene Schnittstellendefinition für den Zugriff auf Geodaten (OGC 1997) eröffnet auch innerhalb eines UIS bisher nicht gekannte Möglichkeiten der Geodatenintegration (Bock et al. 1997, Storch et al. 1997). Aber gerade die neuen Möglichkeiten einer hochverteilten GIS-Architektur decken die konzeptionellen Mängel des bisherigen GIS-Einsatzes bei der Integration von neuen Nutzergruppen, wie dem oben definierten 'Spatial Browser', auf. Von der 'speziellen' Interessengruppe (SIG) 'WWW-Mapping' innerhalb des OpenGIS Konsortiums wurde festgestellt, daß "the most common interaction between users and geospatial data is the act looking at". Aber als Defizit der bisherigen OpenGIS-Spezifikationen wird reklamiert, daß „there are no elements in the Abstract Specifications which relate to the visualization of geospatial data" (Cuthbert 1997, 1)

Als Ergebnis dieser Initiative existiert als erstes Zwischenergebnis die Konzeption von neuen System-Elementen die das OpenGIS-Konzept für die Spezifikation von WWW-Mapping benötigt (Buehler 1999, sld023.htm):

- Mapserver: Eine Komponente, die es erlaubt über symbolisierte Graphiken Geodatenquellen in eine visuelle Präsentationsform (Karte) zu transformieren.
- Catalog Server: Eine Komponente, welche Datenquellen identifiziert, beschreibt (Metadaten) und assoziierte Publikationsdienste (Mapserver) verwaltet und somit eine Mittlerrolle zwischen Anbieter und Nutzer einnimmt (Bekanntmachen/Auffinden).
- Viewer Client: Eine Komponente, welche diese Karten-Grafiken darstellen kann.

- Publisher Client: Eine Komponente, die das Registrieren von Geodatenquellen und der mit Ihnen assoziierten Präsentationsform (Symbolisation) unterstützt.

Diese ersten Ansätze für eine Spezifikation für den Zugriff auf Geodatenbestände über das WWW sind aus folgenden Gründen bemerkenswert. Es werden explizit eine sogenannte 'Publisher Role' als Administrations- und Mittlerrolle zwischen Geodaten und dem WWW-Nutzer (als 'Viewer Role') definiert. Das heißt, der Akt der Publikation als Geodatenpräsentation (Karte) muß innerhalb der technischen Implementierung für eine öffentliche WWW-Kommunikation explizit modelliert werden.

### **3 WWW-Mapping als konzeptionelle Kritik an traditionellen GIS-Applikationen.**

Die Sichtweise von WebGIS als individuellem Tool zur Datenexploration ignoriert die Funktion einer definierten visuellen Präsentation von Geodaten systematisch und beraubt sich damit ihrer Kommunikations- und Publikationsfähigkeit, was heißt, daß WebGIS konzeptionell bedingt ohne öffentlichen Nutzer stattfindet. Dabei erlaubt die Kontrolle über die Präsentationsform erst eine Definition des Anwendungskontextes im Kommunikationsprozess. Diese Kontrolle sollte man daher nicht leichtfertig aufgeben: „The last type of control that can be made available to users is in the symbology of the maps. Because you are spending the time to design maps that will be effective for the purposes of your service, you will rarely want users to have complete control over their appearance“ (Plewe 1997, 199)

Es drängt sich der Verdacht auf, daß die Präsentation von Geodaten in bisherigen UIS-Konzeptionen nicht explizit kontrolliert werden kann. Dies liegt vor allem daran, daß die folgenden Anforderungen von modernen dienste-orientierten Systemarchitekturen bei derzeitigen GIS-Implementierungen fast nicht reflektiert werden:

1. „GIS products generally tend to be data centric, requiring access to low level data, spatial geometries as well as attribute data. They tend to rely on data being accurate and representative of the current legislation and business logic. In practice, legislation continually changes with time, hence changing the business logic or data interpretation. ... This low level data access necessitates (re)-implementing business logic within the GIS package. ... An information custodian (System owner) should ideally provide access to published services, and not a direct connection to the database, that is, to raw data. An information custodian should not require its customers to implement the custodian's own business logic“. (Schultz/Mittiga 1998)
2. "If you throw an aggregation of data on a disk in a database, you have a data store. What we're building here is a warehouse, the difference between the two is driven by the amount of intelligence and domain expertise the interface presents to the user. In a data store, which is simply a large database, the onus is on users

to have enough familiarity with the information ... to efficiently find what they need. In a data warehouse, an intelligent interface assists users in asking questions and getting information from a selected domain." (McGarigl 1999).

3. "We see geospatial warehouses connected to application servers that are in turn connected to thin and chubby clients as a definite trend. It is also clear that this model demands that domain business rules that massage and model these spatial data be captured and structured" (Farley 1998).

Ein Online-Zugriff auf räumliche Umweltinformationen kann daher nur über eine explizite Definition von Präsentationsdiensten erfolgen. Die WWW-Mapping Konzeption des OpenGIS-Konsortium ermöglicht über die Modellierung von Präsentationslogik die für eine dienste-orientierte Middlewarearchitektur notwendige Abstraktion von der reinen Geodatenebene. Wie nachfolgend gezeigt, besitzt diese Abstraktionsschicht auch eine zentrale Bedeutung für die sinnvolle Kommunikation von Umweltinformationen über das Medium WWW. Der Publikationsprozeß erlaubt es, über die Anforderungen an eine Definition einer Präsentationslogik die eigentliche organisationsinterne 'Business Logic', d.h. die normativ begründete Bewertungslogik, auch externen Informationsnutzern zu vermitteln.

#### **4 Anforderungen von Anbietern und Nutzern an über das WWW vermittelte Umweltinformationen**

Die Abgabe und der Zugriff auf Rohdaten wird von Umweltadministrationen zur Vermeidung von Fehlinterpretationen meist unterbunden. Weitere limitierende Faktoren finden sich in der Datenqualität und in fehlenden Metadaten (Shirley 1997; Fürst et al. 1996, 168). Eine Veröffentlichungsstrategie über das Publikationsmedium Internet setzt eine organisationsinterne Klärung der Veröffentlichungsziele und der erforderlichen Datenaufbereitung voraus. Die Amerikanische Umweltbehörde formuliert für ihr WWW-basiertes Umweltinformationsprojekt EMPACT (Environmental Monitoring for Public Access and Community Tracking) folgende Ziele und Anforderungen an die Datenaufbereitung und -präsentation (EPA 1998):

- Ziel ist es aktuelle, valide Informationen aus Umweltmonitoringverfahren so aufzubereiten, daß sie von der breiten Öffentlichkeit eindeutig interpretiert werden können und somit für alltägliche umweltrelevanten Entscheidungen genutzt werden können.
- Die Datenaufbereitung orientiert sich am Ziel der Entscheidungsunterstützung. Durch eine bewertende Datenaggregation wird eine Vermittlung ('Risk Communication') des (Gesundheits-)Risikos von beobachteten Umweltzuständen angestrebt, was eine differenzierte Einschätzung der Umweltsituation erlaubt.
- Da Umweltdaten nur innerhalb eines festen Kontextbezugs sinnvoll bewertet werden können, werden die Umweltinformationen soweit möglich räumlich und



in einem definierten Anwendungskontext präsentiert und zielorientiert aufbereitet.

Der öffentliche Zugang zu Umweltinformationen wird innerhalb von Umweltverwaltungen immer als Publikation und Kommunikation verstanden. Verfahren zur Datenaufbereitung für diesen Kommunikationsprozess sind daher essentiell und ermöglichen durch eine kritische Abkehr vom „traditional concept of data *per se*“ (Ferrero et al. 1998) erst eine fachgebietsübergreifende Geodatenverteilung und entscheidungsunterstützende Nutzung. Denn Primärdaten „interessieren in der Umweltplanung in den meisten Fällen nur bei gelegentlich auftretenden Fragestellungen. ... Übergreifende Planungsaufgaben benötigen durch Aggregation aufbereitete und bewertete Daten“ (Fürst et al. 1996, 188).

Diese Anforderungen werden auch durch erste öffentliche Rezensionen von Umweltwebseiten bestätigt: "Hunderte von Meßstationen messen im ganzen Bundesgebiet Tag für Tag die Qualität von Luft und Wasser. Das Umweltbundesamt hat die wesentlichen Ergebnisse dieser Messungen auf seiner Internet-Site veröffentlicht. (...) Auf einer Landkarte sind die Standorte der einzelnen Meßstationen eingezeichnet (...) ein Klick öffnet ein Fenster, in dem die gemessenen Stoffe aufgelistet sind. Hier wird es allerdings sehr chemisch: Nur Experten werden etwas mit Werten von Nitrotriessigsäure und ähnlichen Stoffen anzufangen wissen. Immerhin: Häufig gibt es die Möglichkeit, die Jahresdurchschnitts-Messungen mit gesetzlichen Grenzwerten zu vergleichen" (Sander 1999).

## 5 'Risiko'-Kommunikation und Bewertungslogik

Die noch überraschend seltenen bundesdeutschen Realisierungsbeispiele einer Veröffentlichung von räumlichen Umweltinformationen über das Medium WWW untermauern diese These (UIS-Online Berlin): „Ziel des Kartenwerkes ist, Umweltqualitäten und Belastungsschwerpunkte, Empfindlichkeiten und Potentiale, Trends und Entwicklungen zu verdeutlichen. ... Dabei wird keine wertfreie Darstellung angestrebt, sondern es werden bewußt wertende Aussagen getroffen und über eine ausführliche Methodenbeschreibung offengelegt.“ (Schneider 1998, 41). „Es wurde ein kartographisches Grundgerüst erarbeitet ... . Hochbelastete Gebiete werden z.B. immer in der Signalfarbe Rot oder Violett dargestellt, schützenswerte ... in hellem Grün oder Gelb“ (SenStadtUmTech 1998).

Der Ansatz des 'Risk Communication', d.h. der expliziten Aggregation von Umweltdaten durch Umweltbewertungsverfahren, ist eine Grundvoraussetzung für eine öffentliche Verteilung von Umweltinformationen. „Quantitative Measurements that describe environmental impacts, such as noise, may be meaningless to the lay person. This level of abstraction could cloud the public's understanding of potentially beneficial projects and contribute to misunderstanding in the planning process.“ (Shiffer 1995, 652) Eine Transformation der fachspezifischen Semantik von hetero-

genen, hochspezialisierten Umweltdaten in eine breiter und eindeutiger kommunizierbare Bewertungssemantik ist für öffentliche Nutzer meistens erforderlich.

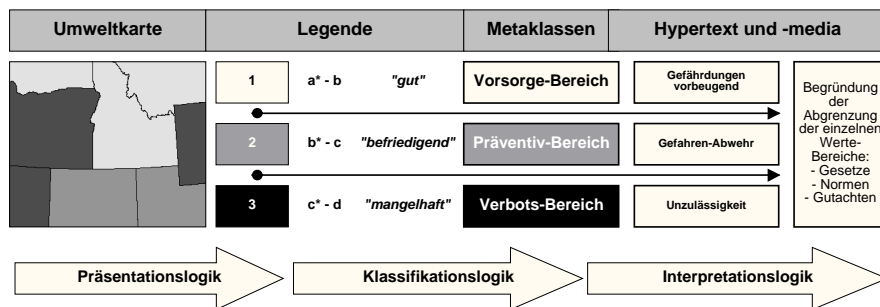


Abbildung 2  
Risiko-Karten und Bewertungslogik

Die klare „Akzeptanz der organisationsinternen Interpretationskompetenz“ (Storch 1998c, 568) ermöglicht die transparente Definition der Aggregations- und Bewertungslogik als zentraler ‘Business Logic’ für Umweltdaten. Diese ‘Business Logik’ muss mittels eines kartographischen Grundgerüsts für WWW-Mapping-Applikationen in einer Präsentationslogik abgebildet werden. Visuelle Präsentation von raumbezogenen Umweltdaten bedeutet mehr als das in traditionellen GIS-Tools realisierte Konzept der Legendendateien, was sich auf eine nachträglichen Verwaltung der Symbolisierung beschränkt.

Nachhaltig erfolgreiches WWW-Mapping im Kontext von Umweltinformationssystemen steuert demnach die Präsentationslogik explizit durch die organisationseigene ‘Business Logic’. Nur durch diesen Abstraktionsprozess, d.h. die Kommunikation von Geodaten und ‘Business Logic’ über die beide Elemente integrierende Präsentation, können öffentliche Umweltinformationssysteme einen wichtigen Beitrag zu einer rationalen Entscheidungsvorbereitung und -begründung im Umweltbereich leisten: „the key to success is that everyone has a common, visual view of problem areas, possible solutions, available resources and a baseline to measure results“ (FGDC 1999).

## 6 Zugriff auf raumbezogene Umweltinformationen durch WWW-Mapping-Technologie als Publikations-Dienst

Die Arbeiten des OpenGIS-Konsortiums im Bereich WWW-Mapping geben durch ihre klare Strukturierung des Publikationsaktes einen wichtigen Implementierungsrahmen für Web-basierte Zugriffe auf die Geodatenbestände der Umweltadmini-

strationen vor. Gleichzeitig wird die zentrale Bedeutung der visuellen Präsentation im Rahmen eines öffentlichen Publikationsprozesses hervorgehoben und eröffnet eine Chance, die datenzentrierten traditionellen GIS-Konzeptionen im Rahmen einer 'Public Access'-Diskussion für Geodaten-Dienste zu hinterfragen.

Gleichzeitig decken sie aber auch strukturelle Defizite der bisherigen Praxis der Geodatenverwaltung im Umweltbereich auf. Diese sind in Mängeln in der Metadatenverwaltung für Geodaten und in der mangelnden Dokumentation von Präsentations-, Bewertungs- und Aggregationsvorschriften begründet. Die Anforderungen von Metadaten für präsentationsorientierte WWW-Mapping-Anwendungen im UIS-Kontext gehen über die an den Anforderungen des am Rohdatentransfers orientierten Metadatenstandards (Greve 1996, 27) für Geodaten hinaus. Mapping-Präsentationen sind ohne einen definierten Kontext-Bezug nur schwerlich zu realisieren (Pragmatik von Metadaten). Die Semantik von Geodaten im Umweltbereich bekommt angesichts der Anforderungen einer Risiko-Kommunikation einen neuen Stellenwert außerhalb der aktuellen 'Data-Sharing'-Diskussion.

Diese Schwachpunkte der bisherigen GIS-Praxis können nur durch eine explizite und strukturierte Modellierung des Publikationsaktes und der dabei benötigten Authoring- oder Publisherfunktionen beseitigt werden. Eine Transformation der fachspezifischen Semantik von heterogenen, hochspezialisierten Umweltdaten in eine breiter und eindeutiger kommunizierbare Bewertungssemantik ist für öffentliche Nutzer meistens erforderlich

Die WWW-Mapping-Konzeption ermöglicht durch ihren expliziten fachlichen Anwendungsbezug, im Gegensatz zum universellen Werkzeuganspruch von Web-GIS-Applikationen, ein aktiveres Einbringen von Fachwissen der Umweltplanung und -bewertung in konkrete Realisierungen.

## Literaturverzeichnis

- Albaredes, G. (1998): Web-based GIS, New means to access spatial information, <http://www.geogr.muni.cz/lgc/gis98/proceed/ALBARED.html>
- Bock, M., Glowinski, R., Pahl, A., Storch, H. (1997): Das Hamburger Umweltinformationssystem, Integration raumbezogener Daten über den Einsatz der Spatial Database Engine (SDE), Arc Aktuell Nr. 4, 1997, Kranzberg
- Buehler, K. (1999) Web Mapping Technology Testbed Initiative Preliminary Program, Design, and Architecture 2/10/99, [http://www.opengis.org/wwwmap/tb\\_overview/index.htm](http://www.opengis.org/wwwmap/tb_overview/index.htm)
- Buehler, K., McKee, L. (1999): The OpenGIS ® Guide, Third Edition, Introduction to Interoperable Geoprocessing and the OpenGIS Specification by the OGIS Project Technical Committee of the Open GIS Consortium, Inc., DRAFT – June 3, 1998 – THIRD EDITION, <http://www.opengis.org/techno/guide/guide980615/Cover.htm>

- Burrough, P.A., McDonnell, R.A. (1998): Principles of Geographical Information Systems, Oxford
- Cuthbert, A. (1997): User Interaction with Geospatial data, OpenGIS Project Document 98-060, <http://www.opengis.org/wwwmap/98-060.pdf>
- Cuthbert, A. (1999): OpenGIS: Tales from a Small Market Town, in: Vckovski et al., S. 17-28
- EPA (United States Environmental Protection Agency) (1998): EMPACT Information Management Handbook, <http://www.epa.gov/empact/hbook.htm>
- Farley, J.A. (1998): Spatially Enabled Government, Reprint from Intergovernmental Solutions Newsletter, No. 5, <http://policyworks.gov/org/main/intergov>
- Ferrero, F., Gareeti, L., Cavanoli, M., Giorgi, S., Grattapaglia, M. (1998): Urban plans data over the net in the GIS of the regione Piemonte, in: Proceedings 13. Esri European User Conference, Firenze, Italy 7 - 9 October 1998, <http://www.esri.com/library/userconf/europroc98/proc/idp111.html>
- FGDC (Federal Geographic Data Committee) (1999): Community Demonstration Projekt - Mapping our course for the future ..., <http://www.fgdc.gov/nsdi/docs/cdp.html>
- Freitag, U., Kutsche R.-D., Busse, S. (1998): Internet-Technologien als Basis für föderative Online-Umweltinformationsdienste am Beispiel des LUIS Brandenburg, 87-98, in: Riekert, W.-R., Tochtermann, K. (Hrsg.): Hypermedia im Umweltschutz - 1. Workshop Ulm 1998, Marburg
- Fürst, D., Roggendorf, W., Scholles, F., Stahl, R. (1996): Umweltinformationssysteme - Problemlösungskapazitäten für den vorsorgenden Umweltschutz und politische Funktion, Beiträge zur räumlichen Planung 46, Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsarchitektur und Umweltentwicklung der Universität Hannover, Hannover
- Gehlsen, B., Kriebisch, R., Krasemann, H., Lamersdorf, W., Page, B. (1998): Netzzugang zu heterogenen, verteilten Umweltdaten, 636-649, in: Haasis, H.-D., Ranze, K.C. (Hrsg.): Umweltinformatik '98: vernetzte Strukturen in Informatik, Umwelt und Wissenschaft - 12. Symposium „Informatik für den Umweltschutz“ der Gesellschaft für Informatik, Marburg
- Greve, K. (1996): Objekte der Metadatenverarbeitung im Umweltbereich, in: Datenqualität und Metainformationen in Geo-Informationssystemen, Tagungsband zum Workshop vom 7. Bis 8. Oktober 1996 an der Universität Rostock, Interner Bericht Nr. 5 Institut für Geodäsie und Geoinformatik Fachbereich Landeskultur und Umweltschutz Universität Rostock, S. 25-33
- Greve, K., Fitzke, J. (1998): GIS und WWW - Vom Prototyp zur Anwendung, in: Strobl/Dollinger (Hrsg.): Angewandte Geographische Informationsverarbeitung - Beiträge zum AGIT-Symposium Salzburg '98, Heidelberg, S. 106-115
- Henning, I., Wiest, G., Gaul, M., Rainhold, E., Schultze, A., Riekert, W.-F. (1998): UVIS: Umwelt- und Verkehrs-Informationsservice Baden-Württemberg, 99-110, in: Riekert, W.-R., Tochtermann, K. (Hrsg.): Hypermedia im Umweltschutz - 1. Workshop Ulm 1998, Marburg
- Hofmann, C. (1998): Architektur eines GIS-Terminal, 195-204, in: Riekert, W.-R., Tochtermann, K. (Hrsg.): Hypermedia im Umweltschutz - 1. Workshop Ulm 1998, Marburg

- Kraak, M.-J. (1997): Exploratory Cartography: maps as tools for discovery, (WWW-Fassung der Präsentation auf der "Virtual Environments for the Geosciences" VEG'97 der European Science Foundation (ESF) in Rolduc, Kerkrade, The Netherlands, 9-14 December 1997), <http://www.itc.nl/~carto/kraak/strategies.html>
- Krygier, J.B. (1998): Public Participation Visualization: Conceptual and Applied Research Issues (Originally prepared as a Presentation and Poster for 1998 Association of American Geographers Conference), [http://www.geog.buffalo.edu/~jkrygier/krygier\\_html/lws/ppviz.html](http://www.geog.buffalo.edu/~jkrygier/krygier_html/lws/ppviz.html)
- Riedemann, E., Kuhn, W. (1999): What Are Sports Grounds?, in: Vckovski et al., S. 217-229
- Lindholm, M., Srajakoski, T. (1994): Designing a Visualization User Interface, in: MacEachren, A.M., Taylor, D.R.F. (Hrsg.), S. 167-184
- MacEachren A.M. (1994): Visualization in Modern Cartography, in: MacEachren, A.M., Taylor, D.R.F. (Hrsg.), S. 1-12
- MacEachren A.M., Taylor, D.R.F. (Hrsg.) (1994): Visualization in Modern Cartography, New York
- McGarigl, B. (1999): The University of Arkansas' Center for Advanced Spatial Technologies builds an advanced spatial-data warehouse, (GIS Editor in the Government technology), <http://www.govtech.net/gtmag/1999/jan/geoinfo/geoinfo.shtm>
- McGuinness, C. (1994): Expert/Novice Use of Visualization Tools, in: MacEachren, A.M., Taylor, D.R.F. (Hrsg.), S. 185-199
- Mommonier, M. (1991): How to lie with maps, Chicago
- Obermeyer, N.J. (1996): Spatial Conflicts in the Information Age, NCGIA Initiative 19: GIS and Society - Position Papers, <http://geo.wvu.edu/i19/papers/spatialconfl.html>
- OGC, Open GIS Consortium Inc. (1997): OpenGIS Simple Feature Specification for SQL, Revision 0, <http://www.opengis.org/public/rfp1r0/sql.pdf>
- OGC, Open GIS Consortium Inc. (1998): A Request for Technology, in: Support of a Web Mapping Technology Testbed, <http://www.opengis.org/wwwmap/webrft.pdf>
- Openshaw, S. (1996): GIS and Society: A Lot of Fuss About Very Little That Matters and Not Enough About That Which Does!, NCGIA Initiative 19: GIS and Society - Position Papers, <http://geo.wvu.edu/i19/papers/openshaw.html>
- Plewe, G. (1997): GIS online, information retrieval, mapping, and the internet, Santa Fe
- Rinner, C. (1998): Online Maps in Geomed - Internet Mapping, online GIS and their application in Collaborative Spatial Decision-Making, in: Proceedings of GIS PlaNET'98 International Conference on Geographic Information, September, 7-11, 1998, Lisbon, Portugal
- Sander, R. (1999): So belastet ist mein Wohnort, in: Stern WebGuide, <http://www.stern.de/webguide/webreporter/deutschland/1999/04/20/schadstoffe.html>
- Schneider, T. (1998): Der Umweltatlas Berlin - Ökologische Planungsgrundlagen in einer Metropole, in: Naturschutz und Landschaftsplanung, 30, Heft 2, S. 41-45
- Schroeder, P. (1997): GIS in Public Participation Settings, Paper presented at University Consortium for Geographic Information Science (UCGIS) 1997 Annual Assembly

- and Summer Retreat, Bar Harbor, Maine, June 15 - June 21, 1997, <http://www.spatial.maine.edu/ucgis/testproc/schroeder/UCGISDFT.HTM>
- Schultz, N.; Mittiga T. (1998): InfoShop.SA: Integrating Legacy and Spatial Online Systems with SDE, CORBA, Java and WWW, in: Proceedings 18. Esri User-Conference 1998, <http://www.esri.com/library/userconf/proc98/PROCEED/TO750/PAP704/P704.HTM>
- SenStadtUmTech (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Umweltschutz und Technologie Berlin (1998): Konzeption des Umweltatlas Berlin, <http://www.sensut.berlin.de/UIOnline/dua96/html/einleit.htm>
- Shirey, J. (1997): Public Access to Environmental Data via GIS and the Web, <http://ulabhp.gsfc.nasa.gov/~jpals/eogeo97/EOGEOJKS.HTM>
- Shiffer, J.M. (1995): Interactive Multimedia Planning Support: Moving from Stand-Alone Systems to the World Wide Web, in: Environmental and Planning B: Planning and Design, 22, S. 649-664
- Star Informatic (1999): Star Next Products and Solutions - (Online Broschüre), <http://next.star.be/main/nextwelcome.html>
- Storch, H. (1990): Kriterien zur Beurteilung der Anwendbarkeit von Geographischen Informationssystemen im Bereich der Umweltplanung, in: Bechmann, A. (Hrsg): Werkstattberichte des Instituts für Management in der Umweltplanung (TU Berlin), Nr. 30, Berlin
- Storch, H., Schilling, S. (1997): Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten der Spatial Database Engine (SDE) zur Verwaltung von GIS-Datenbeständen, Gutachten im Auftrag des MUNR Brandenburg, Cottbus
- Storch, H. (1998c): Konzeptionelle Anforderungen an Metadaten zur Steuerung der WebGIS-Komponente eines Umweltinformationssystems, in: Haasis, H.-D., Ranze, K.C. (Hrsg.): Umweltinformatik '98: vernetzte Strukturen in Informatik, Umwelt und Wissenschaft - 12. Symposium „Informatik für den Umweltschutz“ der Gesellschaft für Informatik, Marburg, S. 562-573
- Vckovski, A., Brassel, K.E., Schek, H.-J. (Hrsg.) (1999): Interoperating Geographic Information Systems, Second International Conference, INTEROP'99, Zurich, Switzerland, 1999, Proceedings, Lecture Notes in Computer Science 1580, Berlin