

# „Geodatenzentrum-Saarland“ – Let’s go INSPIRE!

Nina KÜHN und Heino RUDOLF

## Zusammenfassung

Die INSPIRE-Richtlinie wurde zu Beginn dieses Jahres in nationales Recht überführt, die Umsetzung der Richtlinie erfolgt nun bereits auf der praktischen Ebene. Die Komplexität von Geo- bzw. Umweltdaten und deren Verwaltung führt meist zu einem „chaotischen Datensammelsurium“. Dieses gilt es nun INSPIRE konform durch Webdienste der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Ein möglicher Lösungsweg zur Bewältigung dieser Herausforderung liegt in der Datenmodellierung. Um zum Einen der Komplexität der Umweltdaten und zum Anderen den Anforderungen von INSPIRE gerecht zu werden, wird ein Datenmodell und Datenhaltungskonzept benötigt, welches der „Dynamik in den Daten“ gerecht wird. D.h., die Datenstruktur ist so zu gestalten, dass sie beliebig erweiterbar und im Grundsatz unabhängig von den Organisationsstrukturen und Gesetzlichkeiten ist. Es muss möglich sein, Versionen zu verwalten, die den Zustand der Umwelt zu einem konkreten Zeitpunkt festhalten.

## 1 INSPIRE – Aktueller Stand der Umsetzung

Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union haben am 14.03.2007 die Richtlinie 2007/2/EG zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE = Infrastructure for Spatial Information in Europe) verabschiedet. Am 10.02.2009 trat das „Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten“ in Deutschland Kraft. Auf Ebene der Bundesländer werden Hamburg, Hessen und Mecklenburg-Vorpommern die EU-Richtlinie mittels einer Novellierung eines bestehenden Gesetzes einführen. Der Großteil der Bundesländer strebt die Verfassung entsprechender neuer Gesetze an bzw. sind diese in Bayern und Nordrhein-Westfalen bereits in Kraft getreten (vgl. GDI-DE:A).

Die detaillierte Umsetzung der Richtlinie wird durch die Durchführungsbestimmungen (implementation rules) gewährleistet, welche, sobald sie in Kraft treten, ebenfalls verbindlich sind. Diese Durchführungsbestimmungen werden für fünf Bereiche entwickelt: Datenmodellierung (data specifications), Metadaten (metadata), Netzdienste (network services), Überwachung und Berichtswesen (monitoring and reporting), gemeinsame Nutzung von Daten und Diensten (data and service sharing). Bereits eingeführt wurde die Metadatenbestimmung (04.12.2008). In den vier anderen Themenfeldern existieren bereits die entsprechenden Entwürfe (draft guidelines). Aus den Dokumenten zur Datenmodellierung, geht hervor, dass die INSPIRE- Datenmodellierung die ISO 19100 Serie der OGC-Standards befolgt und UML 2.12 als konzeptionelle Sprache verwendet wird (vgl. GDI-DE:B).

## 2 Umweltdaten und INSPIRE

### 2.1 Allgemeine Anforderungen aus der Umweltverwaltung

Umweltdaten fallen in großen Mengen an, werden i.A. fachspezifisch aufbereitet und verwaltet. Damit entsteht ein „Sammelsurium“ an Datenstrukturen, was fachübergreifende Datenbereitstellungen und Auswertungen erschwert und ggf. fast unmöglich macht. Das Problem ist die *Dynamik, die den Umweltdaten zugrunde liegt*, verursacht durch oft wechselnde Anforderungen und Ansprüche an die zu erfassenden und aufzubereitenden Daten, Auswertungen mit ständig neuen (oft politisch geforderten) Thematiken, und Erzeugung und Verwaltung von Daten mit einem konkreten Zeitbezug – z.B. Umweltanalysen, die für einen konkreten Zeitpunkt aufgestellt werden. Dies führt zu einem Einsatz verschiedenster fachspezifischer Programme, die eigene proprietäre Datenstrukturen verwalten, wie z.B. Programme zum Umweltvollzug, zur Umweltbeobachtung und hoch spezialisierte Programme für Umweltsimulationen. Hinzu kommen außerdem die kreativen Nutzungen von Office- und einfachen GIS-Anwendungen durch die Mitarbeiter, was verstärkt zu redundanten Datenhaltungen führt.

### 2.2 Das Geodatenzentrum-Saarland

Das Landesamt für Kataster-, Vermessungs- und Kartenwesen des Saarlandes (LKVK) hat einerseits als Grundlage für die Realisierung der INSPIRE-Anforderungen und andererseits für eine „vernetzte“, aufeinander abgestimmte Datenverarbeitung im Umweltressort den Aufbau des Geodatenzentrums-Saarland (GDZ-Saar) begonnen. Das GDZ-Saar soll die Verarbeitung von Umweltdaten neu strukturieren – unter Beachtung der neuesten technologischen Entwicklungen, der Anforderungen, die durch INSPIRE, GDI-DE, das Umweltinformationsgesetz und andere Berichtspflichten sowie mittelfristig SEIS (Shared Environmental Information System) gesetzt sind und der Anforderungen zur Datennutzung, wie Auswertungen, Verschneidungen, Bereitstellung in anderen Verfahren, Download-Diensten. Ein strategisches Datenmanagement soll zu Effektivitätssteigerungen durch Bündelung der Datenbestände, Abstimmung der Prozesse und Datenflüsse und Nutzung der schon im LKVK vorhandenen Komponenten des Geoportals erreicht werden.

## 3 Lösungsansatz Datenmodellierung/ Datenhaltung

Eine zentrale Aufgabe beim Aufbau des GDZ-Saar ist die Datenhaltung. Schwerpunkt ist eine Datenmodellierung, die der oben genannten „Dynamik in den Daten“ gerecht wird. D.h., die Datenstruktur ist so zu gestalten, dass sie beliebig erweiterbar und im Grundsatz unabhängig von den konkreten Geschäftsprozessen und Gesetzmäßigkeiten ist.

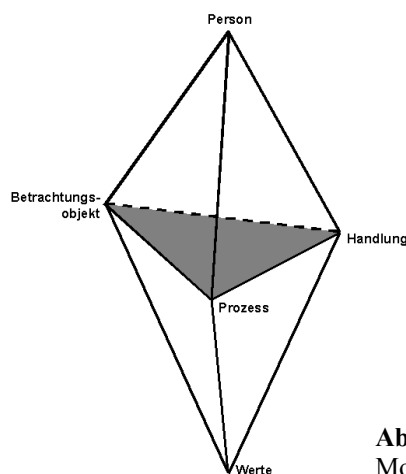
Über eine „Top-down“-Vorgehensweise wird ein Gesamtansatz für die Datenverwaltung im GDZ-Saar und die sich darum rankenden Prozesse und Datenflüsse über alle Fachthemen des Umweltressorts (Natur/Landschaft, Wasser/Abwasser, Boden/Geologie/Abfall/Altlasten, Immissionsschutz/Klima, Land-/Forstwirtschaft/Fischerei, Landes-/Stadt- und Bauleitplanung) und die benötigten (Geo-) Basisdaten aufgestellt. Dieser Gesamtansatz wird dann sukzessive in Fachfeinkonzepten zu den einzelnen Fachthemen untersetzt und realisiert.

Der Schwerpunkt ist die Verknüpfung von DV-Technik und der Fachthematik bzw. des Datenmanagements. Das Ziel ist nicht, am „Ende des Prozesses“ angepasste Dienste und Schnittstellen zu konstruieren, sondern bereits die Basis – die anfallenden Umweltdaten – mit einem fachübergreifenden, einheitlichen Datenmodell abzubilden.

### 3.1 Modellierungsansatz und -methodik

Die für das GDZ-Saar gewählte Modellierungsmethodik setzt konsequent auf die vorgegebenen Standards (UML 2.12, ISO 19100 Serie) auf. Allerdings gibt die Verwendung standardisierter Profile keinerlei Garantie für die inhaltliche Qualität des Datenmodells, hängt dieses doch entscheidend von den verwendeten Methodiken, mathematischen Verfahren, Modellierungsgrundsätzen u.ä. ab.

Für die Modellierung ist es wichtig, die Funktionsweise des Systems (in unserem Fall des Ökosystems) zu verstehen, um auf dieser Basis die zu verwaltenden Objekte festzulegen. Deshalb bilden wissenschaftliche Systemanalysen zum Ökosystem die Grundlage des Datenmodells. Zur Beschreibung Ökosystems und seiner Funktionsweise sind *Elemente* (im Weiteren als „Betrachtungsobjekte“ bezeichnet) und *Prozesse* (Energien, Stoffe, Impulse) zu definieren. Hinzu kommen menschliche *Handlungen* zur Umweltbeobachtung, -vorsorge, zum Umweltschutz u.Ä. Auf dieses „Modelldreieck“ kann bei entsprechender Abstraktion die Beschreibung der Vorgänge in unserer Umwelt und des Umwelthandelns her-



**Abb. 1:**  
Modellansatz

untergebrochen werden. Ergänzt wird dieses „Modelldreieck“ einerseits durch eine zentrale Erfassung der *Personen*, die in konkreten Beziehungen zu Betrachtungsobjekten (z.B. Eigentümer oder Betreiber), zu Prozessen (z.B. Stoffeinleiter/-entnehmer, Energiegewinner) und zu Handlungen (z.B. als Verantwortliche, Ausführende) stehen, und andererseits durch *Werte* (Attribute), die z.B. die konkreten Zustände der Betrachtungsobjekte oder Prozessparameter beschreiben. So entsteht das „Doppeltetraeder“, das das Datenmodell des GDZ-Saar umreißt und symbolisiert (siehe Abb. 1).

Der Modellansatz (Abb. 1) ermöglicht es, die inhaltlichen Umweltthemen auf der Basis von überschaubaren Grundstrukturen zu konzipieren. Es entsteht in der Phase der Datenmodellierung für ein Fachthema nicht ein oft auch als „Modell-Tapete“ bezeichnetes Klassendiagramm (bestehend aus einer Vielzahl von Entitäten und deren oft an „Spaghetti-Code“ erinnernden Verknüpfungen), sondern eine über sichtliche Struktur, bestehend aus den oben genannten komplexen Basisobjekten.

Die Basisobjekte werden von folgenden Basisklassen abgeleitet:

- *BusinessClasses*: Objekt ausschließlich mit Sachdaten.
- *FeatureClasses*: Objekt mit einer Grafik z.B. Messstellen, wenn sie ausschließlich als Punkte präsentiert werden.
- *MultiFeatureClass*: Objekte, die mehrere grafische Ausprägungen haben können z.B. Anlagen, die über Punkte, Linien, Flächen repräsentiert werden können.
- *JoinObjects*: Zusammenfassung von Business-/ Feature-/ MultiFeatureClasses zu einem Betrachtungsobjekt. Damit werden klassenübergreifende Bearbeitungsobjekte definiert. Es wird möglich, klassenübergreifend die Objekte zu lesen und zu schreiben. Damit sind alle Voraussetzungen geschaffen und beliebige Sichten (z.B. für INSPIRE-Dienste) zu definieren.

Diese Zuordnung erfolgt bereits bei der Datenmodellierung. Damit wird es im Entwurf möglich, die Objektklasse als Business-/Feature-/MultiFeatureClass auszuprägen. Bei diesem innovativen objektorientierten Datenverwaltungsansatz steht die Objektdefinition im Vordergrund, die Grafik stellt sich wie ein weiteres Sachdatum (Ausprägung) dar. Die Basisklassen enthalten alle wesentlichen Funktionen zur Datenverwaltung und -bereitstellung, die damit auf alle Objekte vererbt werden.

### 3.2 Fixierung von Analysen mit Zeitstempel

Die EU-Gesetze und -Berichterstattungen verlangen immer wieder Analyseergebnisse zu Umweltthemen mit einem konkreten Zeitbezug, z.B. Lärmkartierungen, Berichte zur Wasserrahmenrichtlinie, Hochwasserrisikomanagement. Diese Ergebnisse müssen mit dem konkreten Zeitstempel fixiert und verwaltet werden. Genau das führt zu einer enormen „Aufblähung“ der zu verwaltenden Daten, sind doch beispielsweise immer wieder Geobasisdaten wie Gebäude, Straßen für einzelne Analysethemen und -ergebnisse aufzuheben.

Als Lösung werden die Daten versioniert abgelegt. Das bedeutet, dass eine an das Analyseverfahren angepasste Datenmodellierung notwendig wird, sondern die Daten zu einem konkreten Zeitpunkt „eingefroren“ und in einer speziellen Version weiterbearbeitet werden können. Da in den Versionen lediglich die Differenzen verwaltet werden, entsteht auch keine doppelte Datenhaltung und die Datenmenge bleibt überschaubar.

### 3.3 Beispiele aus dem Geodatenzentrum-Saarland

Die Datenverwaltung erfolgt konsequent objektorientiert. Bei Basisobjekten handelt es sich um Personen, Betrachtungsobjekte, Prozesse, Handlungen, Werte (s. Abb. 1). Diese Basisobjekte werden in eigenen Tabellen abgelegt, die die Informationen enthalten, die fachübergreifend für das Basisobjekt zu verwalten sind (z.B. die Identität, den Objekttyp, einen Namen, Zeitbezüge). Alle fachspezifischen Daten werden als Zusatzinformationen in eigenen Tabellen gespeichert, die von einem Basisobjekt abgeleitet werden und somit auch die Eigenschaften (Daten) des Basisobjektes „erben“. Verbindungen werden zwischen Basisobjekten angelegt. Damit reduziert sich die Anzahl der Basisverbindungen. Tabelle 1 fasst einige fachspezifische Inhalte zu Umweltdaten (am Beispiel oberirdischer Gewässer) zusammen und gibt einen Eindruck zur Komplexität der Problematik.

**Tabelle 1:** Überblick über Umweltthemen (am Beispiel oberirdischer Gewässer)

	Betrachtungsobjekte	Prozesse	Handlungen	Werte	Fachverfahren
<b>Oberirdische Gewässer</b>	Gewässer/-abschnitte				Geobasisdaten
	Messstellen		Probenahme	Mess-/Hauptwerte Fischbestände	Gewässerzustand
	Messstellen (Pegel)			Mess-/Hauptwerte Hochwassermengen/-stände	Wasserstände/-mengen
	Benutzungsstellen	Wasserentnahmen Abwasser-einleitungen Aufstauen/ Absenken ...	Genehmigung Überwachung	Bescheidwerte Überwachungswerte	Gewässerbenutzungen
	Querbauwerke Talsperren Wehre Deiche ...		Genehmigung Überwachung		Anlagen am Gewässer
	Überschwemmungsgebiete				Hochwasserschutz
	Wasserschutzgebiete Deichschutzstreifen				Gewässerschutz

## 4 Fazit

Die Komplexität, Dynamik und Vielfalt der Umweltdaten kann schnell zu einem neuen „Datensammelsurium“ führen, wenn eigene (singuläre) Datenbestände für INSPIRE aufgebaut werden. Vielmehr kommt es darauf an, die INSPIRE-Datenhaltung/-bereitstellung um die Fachverfahren und -prozesse zu gruppieren. Dazu soll im GDZ-Saar eine datenstrukturelle „Middleware“ aufgebaut werden, die fachübergreifend modelliert wird. Der Zugriff auf die Rohdaten kann über Dienste erfolgen, ggf. sind Datenimporte notwendig. Die Verwendung von Basisobjekten und Basisklassen bei der Datenstrukturierung ermöglicht es, mit relativ wenigen, überschaubar und beherrschbaren Prozeduren ein breites Spektrum an Auswertungen und Diensten zu bedienen, die grundsätzlich generisch aufgebaut sind. So wird es möglich, OGC-konforme Dienste (WMS und WFS) und die von INSPIRE geforderten, fachlich-inhaltlich breit gefächerten Datenbereitstellungen (Discovery- und Viewing-Services) relativ schnell und überschaubar bereitzustellen. Mit der Versionierung gelingt die Fixierung beliebiger Umweltanalysen.

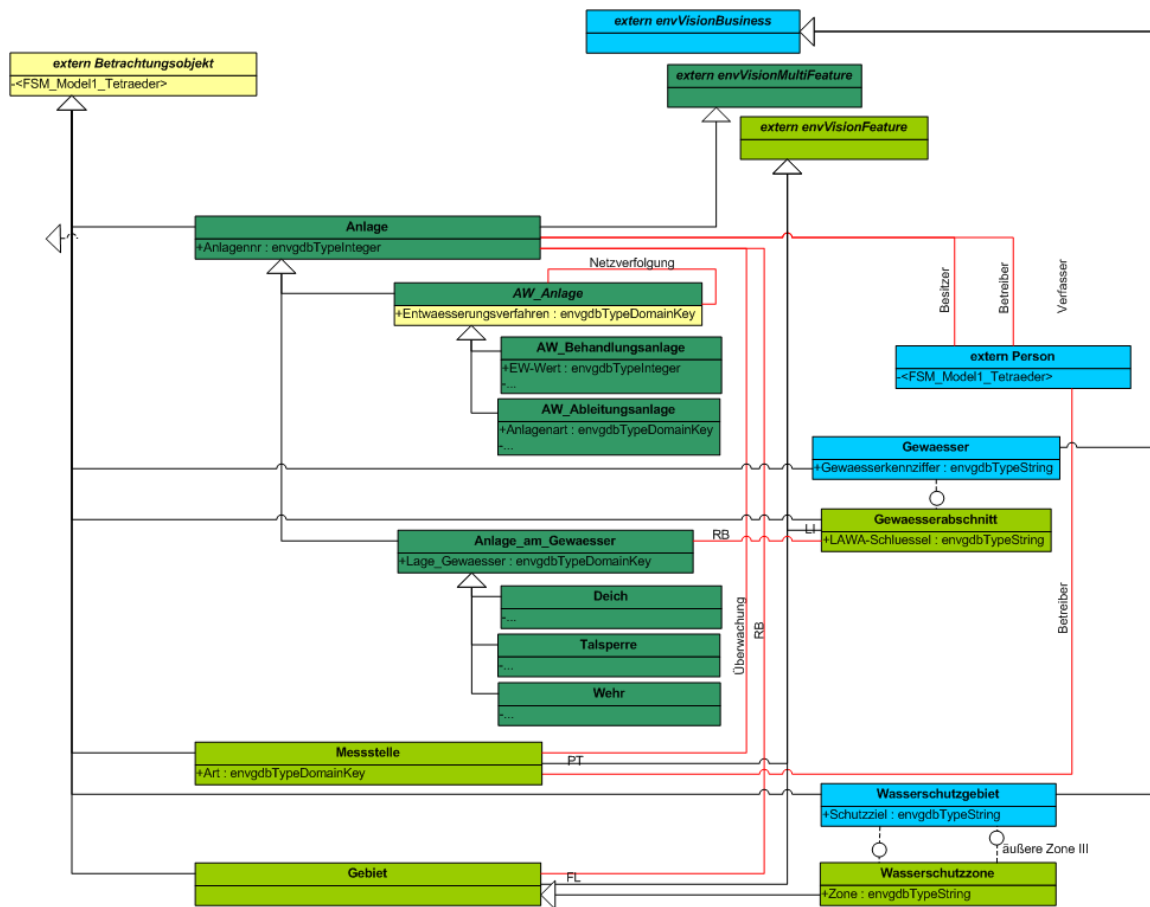


Abb. 2: Beispiel für ein Datenbankschema

## Literatur

EUROPÄISCHE KOMMISSION, RICHTLINIE 2007/2/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE). [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2007/l\\_108/l\\_10820070425de00010014.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/de/oj/2007/l_108/l_10820070425de00010014.pdf) (04.03.2009).

KONTAKTSTELLE DER GEODATENINFRASTRUKTUR DEUTSCHLAND (GDI-DE) (1): Rechtliche Umsetzung von INSPIRE in Deutschland. [http://www.gdi-de.org/de/inspire/f\\_inspire.html](http://www.gdi-de.org/de/inspire/f_inspire.html) (21.04.2009).

KONTAKTSTELLE DER GEODATENINFRASTRUKTUR DEUTSCHLAND (GDI-DE) (2): INSPIRE Dokumente. [http://www.gdi-de.org/de/inspire/f\\_inspire.html](http://www.gdi-de.org/de/inspire/f_inspire.html) (21.04.2009).