

envVisio: Universelle Bereitstellung von Umweltdaten

Management mit Umweltdaten, das alle Informationen themenübergreifend verknüpfbar und einheitlich strukturiert verarbeitet, über standardisierte Dienste mit einfach weiterverarbeitbaren Inhalten bereitstellt.

Janik Großmann¹, Werner Koch², Heino Rudolf³

Abstract: Bereits während der Arbeit am INSPIRE-Datenmodell „Umweltüberwachung“ wurde deutlich, dass die Datenbereitstellungen entsprechend der Geo-Normen der ISO 191xx für Umweltdaten ungeeignet sind. Die Datenstrukturen der INSPIRE-Anhänge sind phänomenal auf einige Anwendungsfälle zugeschnitten. Komplexe Ursache-Wirkbeziehungen, Zustandsbeschreibungen im Ökosystem und der Umgang mit dynamischen Daten, Strukturen und Anforderungen sind nur ungenügend (wenn überhaupt) abbildbar. Deshalb entwickelte RUDOLF in den letzten Jahren einen völlig neuartigen Ansatz zur Bereitstellung von Daten über die Umwelt: envVisio revolutioniert das Umweltdatenmanagement, denn alle Daten werden einheitlich weiterverarbeitbar bereitgestellt. envVisio wird in [1] ausgearbeitet, aktuell wird vom BMVI die Implementierung gefördert [2]. Die Methode ist in der Praxis mehrfach umgesetzt, am Beispiel der Datenförderierungsschicht DFS des LANUV Nordrhein-Westfalen kann diese präsentiert werden. – envVisio ist ein Meilenstein bei der nachhaltigen digitalen Transformation von Objekten und Prozessen unserer Umwelt.

Keywords: Umweltdatenmanagement, Datenbereitstellung, INSPIRE, Digitalisierung, digitale Transformation, Interoperabilität, Datenweiterverarbeitung, Ökosystemanalysen, Ursache-Wirkbeziehungen, Umweltzustand, envVisio

1 Digitalisierung und digitale Transformation

Auszug aus [1] Kapitel 9:

Die Digitalisierung bringt uns die vierte industrielle Revolution (auch ‚Industrie 4.0‘ bezeichnet). Es ist sehr auffällig, dass immer technische Innovationen die Triebkräfte dieser Revolutionen waren/sind und diese dann gewaltige gesellschaftliche, soziale, wissenschaftliche und wirtschaftliche Umwälzungen nach sich ziehen. Diese Kräfte waren bei den ersten drei industriellen Revolutionen für jedermann sicht- und anfassbar: Maschinen, Motoren, Computer...

Das ist jetzt ganz anders, denn Industrie 4.0 findet im Virtuellen statt. Die wahren technischen Hintergründe erschließen sich nicht auf den ersten Blick. Wenn aber die Potenziale der Digitalisierung erschlossen und die Auswirkungen beeinflusst werden

¹ Simplex4Data GmbH, Am Waldschlösschen 4, 01099 Dresden., janik.grossmann@simplex4data.de

² Simplex4Data GmbH, Am Waldschlösschen 4, 01099 Dresden., werner.koch@simplex4data.de

³ hrd.consulting, Am Waldschlösschen 4, 01099 Dresden, heino.rudolf@hrd-consulting.eu

sollen, müssen die (technischen) Ursachen und Entwicklungen gekannt und umgesetzt werden.

Folgende drei Aspekte bzgl. der Digitalisierung, ihrer Wirkmechanismen und der Historie seit Industrie 3.0 sind im Zusammenhang mit Umweltdaten von Bedeutung:

1. Umwandeln von analogen Werten in digitale Formate; Erstellen digitaler

Repräsentationen von physischen Objekten, Ereignissen, analogen Informationen:

Die ersten Digitalisierungen bezogen sich auf einfache Umwandlungen von analogen Werten in digitale Formate, zunächst einfache Zeichen und Zahlen in binären Code, später Texte, Musikstücke, Fotos, Karten, Filme ... Es entsteht ein binäres Abbild des analogen Gegenstands.

Wesentlich ist die Definition des Formats, wie dieser Gegenstand codiert wird. Damit ist ein entscheidender Aspekt der Digitalisierung gegeben: ein verständliches, leicht und effizient weiterverarbeitbares und auf zukünftige Anforderungen überführbares binäres Format.

Bezüglich der Umweltinformationen kann festgestellt werden, dass ein gewaltiger Anteil der Informationen heute digital vorliegt. Das betrifft Geodaten, Grenz- und Messwerte, Bewertungsergebnisse..., aber auch Daten zu Umweltprozessen und ihren Visualisierungen, zu Handlungen im Umweltrecht, -vollzug, in der Umweltüberwachung...

2. Wandel in Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik zu digitalen

Prozessen:

Zunächst waren Digitalisierungen auf Rechentechnik fokussiert. Durch die immer komplexeren Formate, die Bereitstellung großer Speicherkapazitäten und die gewaltige Erhöhung der digitalen Verarbeitungsgeschwindigkeiten wurden immer neue Bereiche digitalisiert und digitale Prozesse implementiert: Geodatendarstellung und -bereitstellung, Funk und Fernsehen, Musik-, Foto-, Kommunikationsindustrie, Aspekte des Autofahrens, Verkehrssteuerungen, Prozesssteuerungen in der Industrie...

Auch die Umweltdaten sind davon betroffen: digitale Gewinnung und Verarbeitung von zustands- und prozessbeschreibenden Daten sowie eGovernment-Prozesse der Verwaltung bei Analysen, Berichterstattungen, Überwachungen u. v. a. m.

3. Digitale Transformation: durch die Digitalisierung ausgelöster Umbruch, der einen

Wandel der Technik sowie (fast) aller Lebensbereiche bewirkt:

Technisch eingeleitet wurde die digitale Transformation durch die Vernetzung von Geräten, Maschinen, Unternehmen usw. Werden die Daten in standardisierten digitalen Formaten bereitgestellt, können sie jederzeit ausgewertet und weiterverarbeitet werden. So werden Prozesse angestoßen und gesteuert; es werden auch beschreibende Zustandsdaten zur Optimierung der Prozesse herangezogen u. v. m. Nach 2. sind immer mehr Maschinen und Geräte mit DV-Programmen ausgestattet, sodass sie digitale Daten auswerten, über Daten gelenkt werden und auch wieder Daten zur Weiterverarbeitung erzeugen. Der Trend ist heute längst erkennbar: Wenn so viele digitale Daten wie möglich gespeichert und digitalen Prozessen zur Verfügung gestellt werden, kann die Realität

virtuell umfassend erklärt; können immer mehr real ablaufende Prozesse vorhergesagt, gemanagt und beschrieben werden. Und das betrifft (noch mit unterschiedlicher Intensität) alle Bereiche der Gesellschaft: beginnend mit Speicherungen menschlicher Verhaltensweisen, über Gesundheitsdaten, Verkehrs- u. a. Prozessabläufe usw. - aber auch Erfassung der Umweltvorgänge und -zustände.

2 So wird es heute gemacht...

2.1 Beispiel INSPIRE

Weiterführende Informationen bzgl. der Digitalisierung und ihrer Umsetzung via INSPIRE können den Kapiteln 6...9 der Quelle [1] entnommen werden.

Da die datenhaltenden Stellen mittlerweile alle INSPIRE-Dienste kostenlos als Open Data zur Verfügung stellen und INSPIRE eine gesetzliche Aufgabe ist, sollte INSPIRE der Königsweg für den Beitrag der Umweltbehörden zur Digitalisierung sein. Nur scheint das so in der Praxis nicht zu funktionieren: wie viele Behörden versuchen herauszufinden, ob sie sich beteiligen müssen oder wie sie das Alles so minimal wie möglich umsetzen können. – Was für eine vergebene Chance... In [1] Kapitel 6 werden Gründe für diese Verhaltensweise zusammengetragen:

- INSPIRE hat keinerlei Bedeutung für die eigentliche Arbeit der Fachbehörden.
- Nicht einmal die Berichterstattungen können mit INSPIRE umgesetzt werden.
- Der Wunsch nach einem themenübergreifenden Umweltdatenmanagement wird durch INSPIRE nicht erfüllt.
- Die Art und Weise der Modellierung steht im Widerspruch zur Arbeitsweise der Fachbehörden, die „Dynamik in den Daten“ verlangt.
- Die Modelle sind so kompliziert notiert, dass kaum einer die Zeit und Mühe investieren möchte, sie zu lesen – geschweige denn, sie zu verstehen.
- INSPIRE ist etwas Zusätzliches – eine Pflicht, die keine Vorteile in der Arbeit bringt!

Und letztendlich ist auch eine Weiterverarbeitung der komplizierten und phänomenal an Anwendungsfällen orientierten INSPIRE-Datenstrukturen zur Schaffung neuer Anwendungen und Wertschöpfungen (wie das mit der Richtlinie angedacht ist) nur mit enormem Aufwand (wenn überhaupt) umsetzbar. INSPIRE hat fast alles Notwendige für die Digitalisierung bestens umgesetzt: Schaffung der technischen Infrastrukturen, der Organisationsstrukturen, Verwendung von Standarddiensten. ABER: es ist leider nicht geglückt, einfache, interoperable und weiterverarbeitbare Datenstrukturen zu kreieren. Doch damit stehen und fallen die Prozesse der digitalen Transformation, bzw. sie verschlingen riesige Kosten.

2.2 Warum wird es heute so gemacht?

Auf analoge Art und Weise zu INSPIRE werden auch Daten für andere Normen (z. B. XÖV) oder Berichterstattungen (z. B. zur WRRL) strukturell vorgegeben. Es werden einerseits immer mehr Datenpools für die Bereitstellung zumeist von Open Data angelegt, aber kaum einer davon kann vernünftig weiterverarbeitet werden. Andererseits werden für den Datenaustausch (höchst komplizierte) Datenübertragungen, also Schnittstellen, spezifiziert, die natürlich von der empfangenden Stelle verarbeitet werden können – hier liegt dann aber der Aufwand bei den Daten bereitstellenden Stellen, die ihre Daten in diese komplizierten Strukturen erst einmal überführen müssen.

In [4] hat RUDOLF die Ursachen für diese “Datenfriedhöfe“ bzw. Datenschnittstellen, die mit riesigen Kosten einhergehen, ausgearbeitet. Sie sind bereits in der Art und Weise der Datenmodellierung begründet.

1. Die Modellierung erfolgt in den Geo-Normen einstufig:

Diese Herangehensweise ist sehr speziell, denn Datenmanagementlösungen werden i. Allg. zweistufig kreiert: ein Modell der Datenhaltung – (darauf aufsetzende) Modelle der Datenbereitstellung. Wenn aber das ursprüngliche Ziel der Geo-Normen reflektiert wird, nämlich Geometrieobjekte beliebiger Geographischer Informationssysteme einheitlich anzubieten, dann ist eine Stufe für die Modellierung der bereitzustellenden Datenstrukturen völlig logisch. (Vgl. mit [4].)

2. Für jedes Fachthema gibt es ein eigenes, in sich geschlossenes Datenmodell:

Das ist eine zwangsläufige Konsequenz aus der einstufigen Modellierung, da die Einstufigkeit und parallel die Fokussierung auf ein Thema zu fachspezifischen Modellen führen muss. Die ursprünglich geometrisch geprägten Objekte werden um Sachdaten „angereichert“, wie es heißt. Und wie kann diese „Anreicherung“ unter den gegebenen Prinzipien anders umgesetzt werden als über spezielle Modelle für die verschiedenen Fachthemen? Bei INSPIRE werden in der Richtlinie [3] dafür Annexe definiert: 32 Fachthemen mit eigenen Datenmodellen. (Vgl. mit [4].)

3. Die Datenmodelle sind nicht dynamisch:

Die Geometrie ist zumeist die objektbildende Kategorie; der Fokus liegt auf geographisch geprägte Objekte mit ihren statisch zugeordneten Objektklassen und Verbindungen. Flexible Abfragen zu speziellen aktuellen Themen lösen (fast immer) zeitaufwendige Prozesse aus, um die Daten zusammenzustellen. Es ist kaum möglich, Objekte so miteinander zu verknüpfen, dass gewünschte und angefragte Ursache-Wirkbeziehungen abgebildet werden können.

2.3 Wie wird es heute umgesetzt?

Die oben diskutierte Art und Weise führt zu der für Umweltdatenmanager etwas überraschenden Praxis, bei Datenbereitstellungen nach einem anderen als dem eigenen Modell (z. B. für Reportings) die Daten von der eigenen Struktur in diese abweichende Struktur zu transferieren. (Die Geodatenbearbeiter nennen das „Harmonisieren“, was auch zum Schlagwort für die Bereitstellung von INSPIRE-Daten wurde.) Wie viele „Harmonisierungen“ sind umzusetzen, wenn beispielsweise die mehr als fünfzig Umweltberichterstattungen an die Europäische Kommission digital und automatisiert erfolgen sollen? Und jede „Harmonisierung“ ist kostenintensiv. (Vgl. mit [4].)

Die folgende Abbildung skizziert die heute übliche Bereitstellung von Umweltdaten:

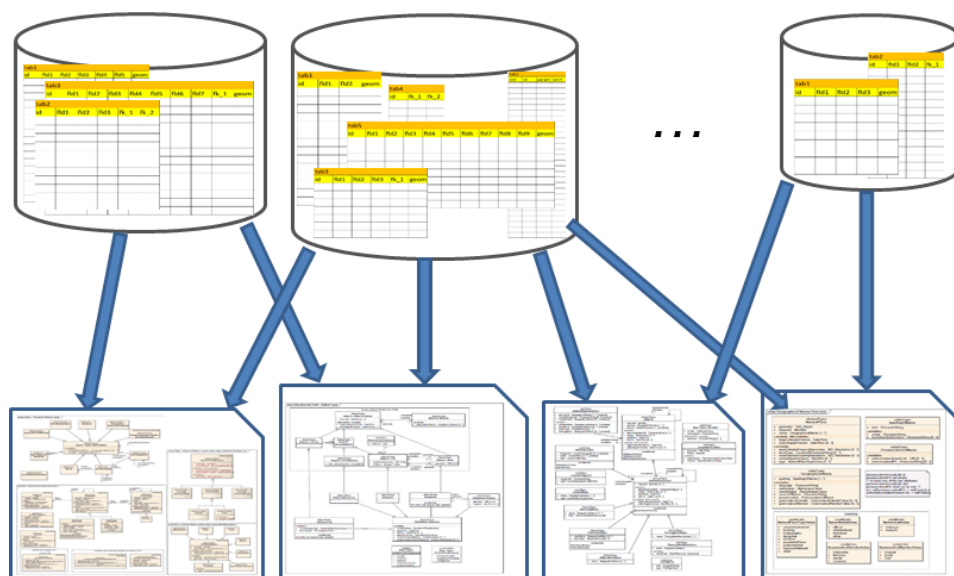


Abb. 1: Datenbereitstellungen via „Harmonisierung“

Die Töpfe in der oberen Reihe symbolisieren die unterschiedlichsten Fachsysteme mit immer wieder eigenen, der Fachaufgabe angepassten Datenstrukturen. Und die Praxis zeigt beispielsweise am Projekt DFS des LANUV, dass schon in einer Umweltverwaltung mehr als 30 Fachsysteme im Einsatz sind. Die Kästen der unteren Reihe stehen für Modelle zur Datenbereitstellung, hier mit ausgewählten INSPIRE-Spezifikationen (im LANUV sind etwa 18 INSPIRE-Annexe zu bedienen, hinzukommen diverse Datenbereitstellungen für Open Data und Berichtspflichten). Und tatsächlich werden immer wieder Umsetzungsalgorithmen oder spezielle ETL-Prozesse programmiert. Ihre Anzahl ist schon gewaltig (bei m Fachsystemen und n Datenbereitstellungen können es theoretisch $m \cdot n$ Prozesse werden), aber auch ihre Implementierung ist nicht einfach. Es wird deutlich, welche Ressourcen hier gebunden werden.

3 So kann es anders gemacht werden...

3.1 Wie kann die Datenbereitstellung vereinfacht werden?

Das Prinzip ist die Datenbereitstellung über einen zentralen Datenpool:

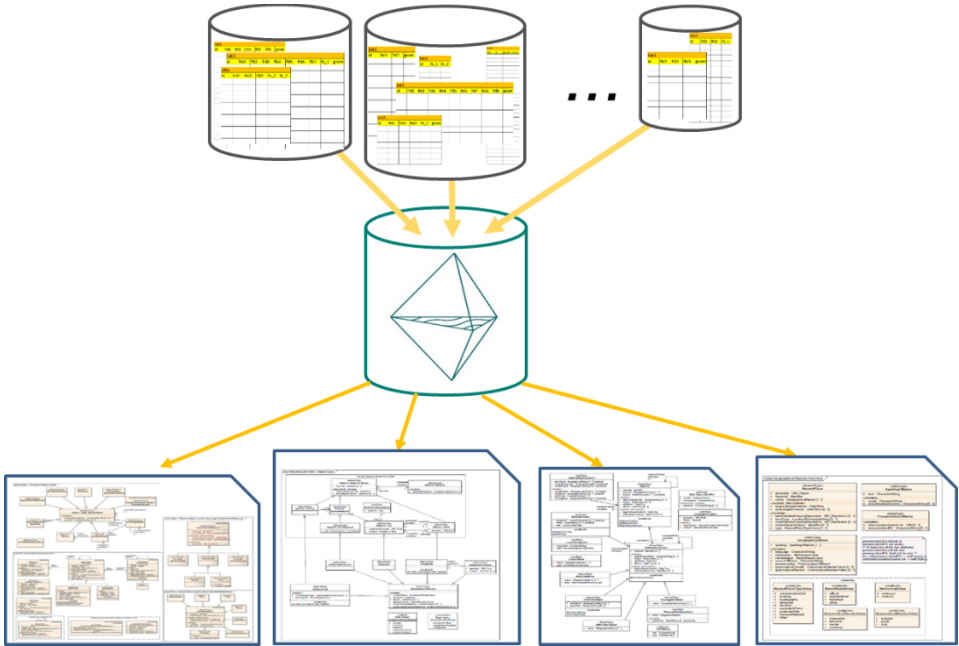


Abb. 2: Ein (wirklich) harmonisiertes Datenmanagement

Es werden die bereits vorhandenen Exportformate bzw. bereitgestellte Datenbanksichten der Fachsysteme (in der oberen Reihe) genutzt. Die exportierten Daten werden in einen zentralen Datenpool importiert. Niemand muss bei den Fachsystemen etwas anpassen oder verändern. Handelt es sich um standardisierte Datenbereitstellungen (z. B. nach INSPIRE oder für Reportings), so sind diese im zentralen Datenpool bereits hinterlegt. Neu eingespielte Daten stehen somit unmittelbar für die Datenbereitstellung bereit. Es wird deutlich, dass sich die Anzahl auf m Importe + n Datenbereitstellungen reduziert, wobei die Datenbereitstellungen für Standards einmalig zu erstellen und damit bereits im Funktionsumfang des zentralen Datenpools enthalten sind.

3.2 Wie sieht der zentrale Datenpool aus?

Der Schlüssel dieser Methodik steckt in der Struktur des zentralen Datenpools, der alle Daten über die Umwelt aufnehmen kann. Es wird sicherlich schnell klar, dass dieser nicht mit den oben charakterisierten Modellierungsmethoden erstellt werden sollte, sondern nach völlig anderen Grundsätzen:

1. Wir haben ein (!) Realitätsmodell „Ökosystem“, also genau ein einziges Datenmodell zur Verwaltung von Umweltdaten (z. B. statt der 34 INSPIRE-Annex-themen).

Nun ist dieses eine (!) Realitätsmodell, also ein (!) Datenmodell zur Beschreibung unserer Umwelt, nicht so einfach zu finden. Auf der Basis einer intensiven Ökosystemanalyse hat RUDOLF in [1] dieses Datenmodell ausgearbeitet und in [4] die praktische Umsetzung erläutert. Worauf fußt dieser Ansatz?

- Strukturen in der Natur: Vielfältige Erscheinungen bestehen aus wiederkehrenden Strukturen.

Viele in unserer Umwelt zu beobachtende Formen, Gestaltungen und Erscheinungen (Abbildung 3) sind mit herkömmlichen Geometrien nicht abbildbar, aber interessanter Weise sind Selbstähnlichkeiten zu finden. Mit der fraktalen Geometrie ist es möglich, immer tiefer in die Details einzudringen und unten dargestellte Umweltphänomene abzubilden. Deshalb kam der Gedanke, auch bei der Modellierung von Daten, die unsere Umwelt beschreiben, auf Methoden der fraktalen Geometrie zurückzugreifen. (Auszug aus [4])

RUDOLF stellt ein Datenmodell auf, das immer wieder die Form eines Doppeltetraeders aufweist. Analog zu den Fraktalen können wir uns immer tiefer in die Details hineinmodellieren, es entstehen immer wieder analoge Grundstrukturen – im Datenmodell ein Doppeltetraeder.



Abb. 3: Natürliche Intelligenz: Fraktale Geometrie. Quelle [4]

Quellen: Kohl (Josef Schiller), Kristallwachstum (Thanks for your Like • donations welcome), Farn Spirale (leprechaun77), Margarite Pink (Mylene2401), Schnecke Hell (Dean Marston), Kaktus (MoneyforCoffee), Kaktuspflanze mit feinen, langen, gedrehten Blütenblättern (ralu_michael), Pustebelume die Blüte (Ich bin dann mal raus hier.), Gerissener Boden (Peter H) auf Pixabay [8]

Grafische Gestaltung: Sirid Fillinger Visuelle Kommunikation

- Kreisläufe in der Natur: Im Ökosystem sind die Prozesskreisläufe mit Stoffen und Energien die Grundlage allen Lebens.

Wesentlich ist das Verständnis der Stoff- und Energie-Kreisläufe, was zu einem ganzheitlichen Denkansatz bzgl. der Prozesse und Objekte der Umwelt führt und auch Ursache-Wirkbeziehungen als ein Kernelement aufnimmt.

Dieser Denkansatz muss selbstverständlich zu einem (!) Realitätsmodell für Umweltdaten führen (anstatt der 32 INSPIRE-Annex-Modelle). Im Realitätsmodell werden die Objektklassen immer entsprechend real auftretender Objekte, Prozesse, Handlungen und ihrer Wirkketten im Ökosystem definiert.

(Auszug aus [4])

2. Wir modellieren zweistufig und arbeiten für die Datenbereitstellungen Anwendungsmodelle aus.

Bei der zweistufigen Modellierung wird die Datenhaltung so gestaltet, dass sie die reale Welt abbildet. Im so genannten Realitätsmodell wird, von einem Verständnis ökosystemarer Zusammenhänge und der Strukturen in unserer Natur ausgehend, ein UML-Diagramm für das Umweltdatenmanagement kreiert.

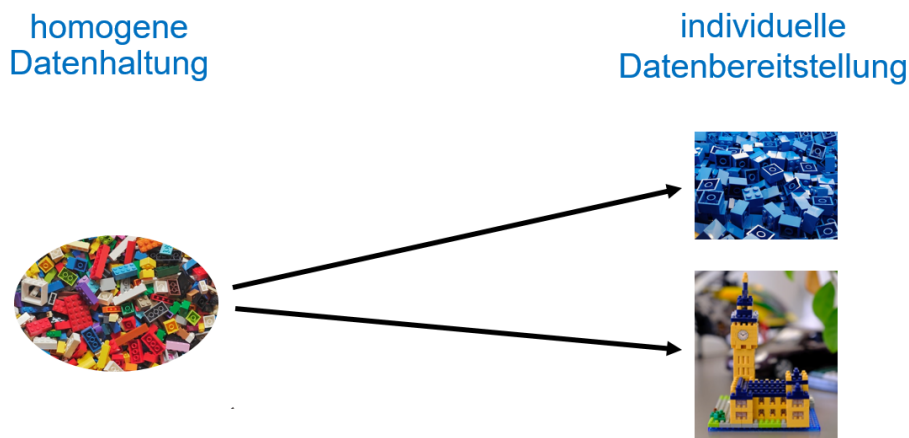


Abb. 4: Zweistufiges Datenmanagement, mit Lego symbolisiert

Die Datenhaltung können wir uns wie eine Kiste mit Legobausteinen vorstellen. Die Objekte in der Natur werden „atomar“ als einzelne Legobausteine in Kisten verwaltet und können beliebig miteinander zusammengesteckt/verbunden werden. Verrückter Weise ist für diese Art der Datenbereitstellung auch keine Datenmodellierung mehr notwendig. Das erschien den Autoren vor einiger Zeit noch undenkbar und mutet ein wenig wie Zauberei an... Es ist einfach nur noch notwendig, die Legosteine den Kästen, die nach den Kreisläufen im Ökosystem gebildet und im Doppeltetraeder modelliert sind, zuzuordnen.

Für die Datenbereitstellung werden dann individuelle Sichten kreiert, z. B. alle blauen Legosteine oder zusammengesetzte Legoobjekte. Damit können jederzeit beliebige Szenarien definiert werden. Die Sichten für Standard-Datenbereitstellungen werden einmal angelegt und sind dann für jede neue Datenbereitstellung bereits gegeben, was den oben beschriebenen Prozess der „Harmonisierung“ von Geodaten wirklich harmonisch umsetzt.

Es können aber auch ad-hoc Ansichten für konkrete Anfragen, Betrachtungen, Diskussionen, Entscheidungsfindungen u. v. m. schnell und einfach aus den Legosteinen mit immer wieder anzuwendenden Methoden und vorgefertigten Tools gebildet werden.

3.3 Was symbolisiert der Doppeltetraeder?

Das envVisio-Realitätsmodell basiert auf einer sehr simplen Grundstruktur, die im Doppeltetraeder (Abb. 5) symbolisiert wird. Das Dreieck in der Mitte beschreibt die Objekte und Prozesse im Ökosystem und bildet damit die Stoff- und Energie-Kreisläufe

sowie Ursache-Wirkbeziehungen ab. Die dafür definierten Objektklassen sind schematisch durch den Doppeltetraeder skizziert und werden in [1] Caput XIV definiert.

- Betrachtungsobjekte
- Umweltprozesse
- Handlungen zur Bewertung, Messung, Steuerung oder Regulierung
- Der Kopf des Doppeltetraeders enthält Metadaten, zentrale Register/Bezüge, Schlüssellisten und Ontologie-Tabellen, die die Strukturen des unter ihm liegenden Dreiecks kennen.
- Der Fuß des Doppeltetraeders ist das „Bindeobjekt“ zur Realität: ihre Repräsentanz. Dort werden Ausprägungen wie Geometrien, sachliche Informationen, einzelne Werte (Mess-, Grenzwerte o. ä.), Visualisierungen, Dokumente, Filme u. v. a. m. verwaltet.

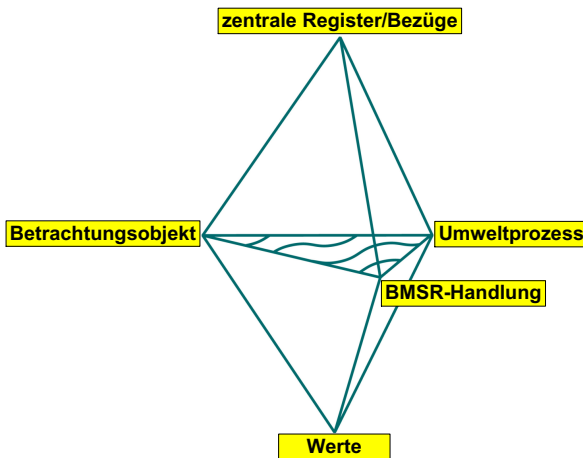


Abb. 5: Doppeltetraeder des envVisio Realitätsmodells. Quelle [1]

4 envVisio: So wird es anders gemacht...

Im Rahmen des Förderprojektes [2] wird aktuell die envVisio-Plattform implementiert. envVisio ist ein Datawarehouse, das nach den oben erläuterten Modellansätzen aufgebaut ist. Das Datawarehouse ist zweistufig gegliedert (Simplex zur Datenhaltung entsprechend dem Doppeltetraedermodell und Szenario zur Bildung von Anwendersichten). Um das Datawarehouse gruppieren sich notwendige Tools: der Importer zum Einspielen der Daten, eine Visualisierungskomponenten zum Anschauen der eingespielten Daten und Services zur Bereitstellung der Daten. Die folgende Abbildung skizziert envVisio.

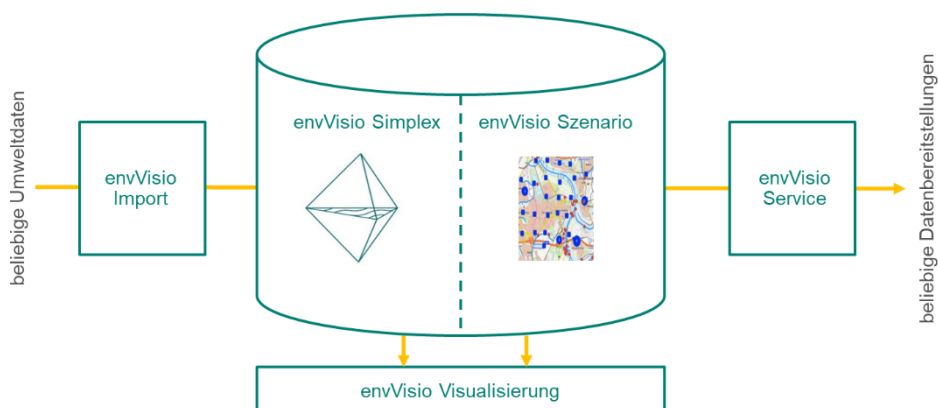


Abb. 6: envVisio – das Datawarehouse zur Umweltdatenbereitstellung

- **envVisio Import:** Über den Importer können Dokumente in einer Reihe von Formaten hochgeladen und in die Datenbank eingespielt werden. Aktuell werden folgende Formate unterstützt: (Geo)JSON, CSV, shapefiles und XML. Der Importer kann auch API-Features-Dienste (wie z. B. das Open Data Portal Dresden) ansteuern und deren Daten automatisiert abfragen. Der Konverter bietet ein Interface, um die Daten in die Doppeltetraederstruktur zu übertragen. Da das envVisio Datenmodell mit einfachen, wiederkehrenden Strukturen arbeitet, ist die Zuordnung (oft auch als Mapping bezeichnet) relativ überschaubar und wiederholt sich. Wesentlich ist beim Konvertieren aber auch die Definition der Verbindungen, die durch die Eingabe von Fremdschlüsseln umgesetzt wird.
- **envVisio Simplex:** Das ist die Kernkomponente von envVisio, mit der Datenhaltung nach dem Doppeltetraedermodell.
- **envVisio Szenario:** Da alle Objektklassen und Verbindungen eine einheitliche Grundstruktur in envVisio Simplex haben, können die Objekte und Verbindungen beliebig zusammengefasst, die Verbindungen kurzgeschlossen und damit neue Objektverknüpfungen erzeugt werden. Auf dieser Basis können sehr flexibel Sichten definiert und zu Szenarien vereint werden. Und dafür wird eine Bedienoberfläche angeboten, sodass auch relativ schnell und komfortabel Sichten für ad-hoc-Datenanfragen gebildet werden können.
- **envVisio Visualisierung:** Dieses Modul ist notwendig, um sich die einmal im Datawarehouse aufgenommenen und zu Szenarien zusammengestellten Daten ansehen zu können. Die Visualisierungskomponente arbeitet aber ganz anders als herkömmliche

Geodatenviewer, denn es ist z. B. keine Layerdefinition und -auswahl mehr vorzunehmen. Alle betroffenen Objektklassen können direkt angezeigt werden. Und man kann zwischen den Objektklassen entlang ihrer Verbindungen wechseln (z. B. von einem Gewässer zu den zugeordneten Messstellen, zur Adresse, weiter zur Straßenkante, von dort dann ggf. auf in der Straße gemessene Immissionen, auf Schutzgebiete ...). Außerdem kann über envVisio Visualisierung die Bildung von neuen Szenarien grafisch unterstützt werden.

- **envVisio Service:** Über den Service können alle Daten in envVisio selektiert werden und stehen zur Weiterverarbeitung zur Verfügung. Dieser Dienst ist als API-Feature-Service implementiert. API-Features-I ist der erste Dienstestandard des OGC, der in wesentlichen Aspekten auf REST beruht. Es eröffnet Chancen, aus dem geoinformatischen Spezialbereich in ein breiteres Spektrum an Anwendungen und Akteuren zu gelangen. Das ist insbesondere für die Weiterverarbeitung von Umweltdaten höchst interessant, denn es macht die Daten für Amateure, Ehrenamtliche und professionelle Nutzer aus ganz anderen Fachrichtungen zugänglich. Die folgende Abbildung ist ein Auszug aus der Spezifikation des Dienstes und gibt eine Übersicht über die Abfragemöglichkeiten und die dahinter stehende Logik im Service. (Vgl. auch mit [5].)

```

/scenarios
/scenarios/{scenarioId}/
/scenarios/{scenarioId}/collections
/scenarios/{scenarioId}/collections/{collectionId}
/scenarios/{scenarioId}/collections/{collectionId}/neighbours
/scenarios/{scenarioId}/collections/{collectionId}/links
/scenarios/{scenarioId}/collections/{collectionId}/items
/scenarios/{scenarioId}/collections/{collectionId}/items/links
/scenarios/{scenarioId}/collections/{collectionId}/items/{featureId}
/scenarios/{scenarioId}/collections/{collectionId}/items/{featureId}/neighbours
/scenarios/{scenarioId}/collections/{collectionId}/items/{featureId}/links

```

Abb. 7: URL-Templates des envVisio Service

5 Fazit und Ausblick

envVisio macht es möglich, dass beliebige Daten über unsere Umwelt verfügbar gemacht werden. Aus den verschiedensten Fachverfahren und Anwendungen können die Daten in envVisio eingespielt werden. Damit sind alle Voraussetzungen gegeben, um die oft versteckten Datenschätze zu heben.

Sind die Daten einmal in envVisio eingespielt, so können sie auch miteinander verknüpft werden. Wir können uns das wie ein Spinnennetz vorstellen, das ständig vergrößert und durch neue Maschen und neue Knoten weiter detailliert werden kann. Und alleine durch Verknüpfungen von Daten aus verschiedenen Quellen auf zentrale Register entstehen neue Zusammenstellungen (z. B. beim Einspielen von Daten zu Gewässern aus verschiedenen Anwendungen können diese alle gemeinsam vom Gewässer aus aufgerufen werden; oder es können alle Messergebnisse zu einem Parameter über alle Umweltmedien wie Wasser, Boden, Luft auf einmal selektiert werden).

Eine wesentliche Komponente ist der envVisio Service, über den die Daten selektiert und weiterverarbeitet werden können. Da das envVisio Datenmodell auf den immer gleichen, sich wiederholenden Strukturen beruht und der Dienst diese berücksichtigt, kann er beliebige Datenhaltungen entsprechend der envVisio Struktur abbilden. Die Menge und Heterogenität der Daten ist dabei unerheblich: das Modell kann sie bewältigen, der Dienst übernimmt sie nur. Und damit können die Daten in weiterverarbeitbaren Strukturen abgerufen werden, womit jetzt tatsächlich neuen Wertschöpfungen alle Türen geöffnet sind. (Vgl. mit [5].)

envVisio ist keine konkurrierende Applikation, sondern kann jederzeit ergänzend in die vorhandene Infrastruktur eingebunden werden. Mit envVisio wird im Gegenteil die IT-Welt bereichert, indem alle Daten zur Verfügung gestellt und über den envVisio Service überall auf einfache Art und Weise weiterverarbeitet werden können. Hinzu kommt sogar noch, dass die Quelldaten aus den Fachsystemen via deren Exportstrukturen für den envVisio Importer zur Verfügung gestellt werden können. D. h., dass keinerlei Programm-anpassungen, Schnittstellen, ETL-Prozesse o. ä. bei der Bereitstellung der Daten notwendig werden. Die Fachsysteme werden nicht angefasst.

Sind die Daten in einem Standardformat bereitzustellen (z. B. für INSPIRE), so können sie lediglich in envVisio eingespielt werden. In envVisio Szenario wird die spezielle Sicht des Standards einmal implementiert und ist so im Funktionsumfang enthalten. Direkt nach dem Einspiel stehen die Daten im gewünschten Dienst bereit. Kein Fachexperte muss sich mit den Standardspezifikationen auseinandersetzen, er kann sich aber die Datensichten in envVisio Visualisierung anschauen.

Warum spielen wir die Daten dann überhaupt noch in den komplizierten Strukturen aus, wenn mit dem envVisio Service mindestens dieselben Dateninhalte viel einfacher und kostengünstiger bereitgestellt werden können? Im mFUND-Projekt [2] ist es vorgesehen, den envVisio Service zum Standard auszubauen. Wir können die INSPIRE-Infrastruktur nutzen, haben jetzt aber auch die Formate, die leicht zu verarbeiten sind. Es entsteht genau das, was INSPIRE anstoßen und erreichen wollte!

Zurück zu unserer Einleitung bzgl. der digitalen Transformation der Gesellschaft (siehe Kapitel 1): Mittels envVisio werden die Daten in standardisierten digitalen Formaten bereitgestellt und können jederzeit ausgewertet und weiterverarbeitet werden. So werden Prozesse angestoßen und gesteuert. Wenn so viele digitale Daten wie möglich gespeichert

und digitalen Prozessen zur Verfügung gestellt werden, kann die Realität virtuell umfassend erklärt; können immer mehr real ablaufende Prozesse vorhergesagt, gemanagt und beschrieben werden.

6 Quellenverzeichnis

- [1] Rudolf, H.: Umweltdatenmanagement: Eine Geo-Inspiration. Bernhard Harzer Verlag GmbH Karlsruhe (2018).
- [2] envVisio-GI - GeodatenIntelligenz für interoperables Datenmanagement mit der envVisio-Methode – envVisio-GI, mFUND-Projekt des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur,
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/envvisio-gi.html>
- [3] Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE). In: ABl. der EU, L 108, S.1-14 (2007).
- [4] Rudolf, H.: Umweltdaten-Intelligenz. In: Freitag, U., Fuchs-Kittowski, F., Abecker, A., Hosenfeld, F. (Hrsg.): Umweltinformationssysteme – Wie verändert die Digitalisierung unsere Gesellschaft? Springer Vieweg, Wiesbaden 2020.
- [5] Großmann, J.: envVisio Service – Ein universeller Dienst für Umweltdaten. Digitale Tagung des Arbeitskreises Umweltinformationssysteme der Gesellschaft für Informatik, 2021.