

Diskussionsbeitrag zum neuen Geodatenmodell der amtlichen Vermessung DM-AV

## DM-AV: in grossen Schritten in die Zukunft?

DM-AV wurde mit diesem Titel propagiert – allerdings ohne Fragezeichen. Das Fragezeichen wurde vom Autor sowohl aus technischer wie aus fachlicher Sicht gesetzt und wird im Folgenden begründet.

Sepp Dorfschmid

### Wesentliche Unterschiede zu den alten AV-Modellen

Die offensichtlichste Änderung besteht in der Aufteilung des alten Modells, welches alle Topics umfasst, in mehrere Modelle (je eines pro Topic). Das erleichtert den Umgang mit Modelländerungen, ist aber aus technischer und fachlicher Sicht nicht relevant. Aus fachlicher Perspektive sind Neuerungen rar.

Die wichtigste technische Änderung betrifft den Umgang mit verschiedenen Zuständen (früher, aktuell, zukünftig). Zukünftige INTERLIS-Daten umfassen Objekte, die sich auf Grund von Beziehungen zur Nachführungseinheit als gelöscht, aktuell bzw. projiziert erweisen. Konsistenzbedingungen, welche die Gesamtheit der Objekte betreffen (z. B. Flächen-netz/AREA), werden dann in einer speziellen View formuliert, welche nur die gültigen Objekte berücksichtigt. Auffallend ist auch, dass es in den AV-Modellen keinerlei Subklassen gibt.

### Fragwürdiger Verzicht auf Subklassen

Mit Subklassierung (Vererbung) wird vor allem erreicht, dass Gemeinsamkeiten verschiedener Objektarten nur einmal (in einer Superklasse) beschrieben werden und so als Gemeinsamkeit erkannt werden können, bzw. umgekehrt, dass erkannt werden kann, welche Eigenschaften spezifisch (und darum in der Subklasse) sind.

Manchmal wird dagegen argumentiert, in den Systemen sei Vererbung nicht unterstützt. Dies ist aber nicht besonders stichhaltig, da die Umsetzung von der objektorientierten Form (mit Vererbung) in die relationale Form (ohne Vererbung) systematisch mittels Programmen (z. B. ili2db) geleistet werden kann. Wie diese Umsetzung erfolgt, ist dann Sache der Systeme. Mit Vererbung haben die Systeme also Methodenfreiheit!

### Beispiel für Attribute

Bei Bodenbedeckungsobjekten ist das Attribut EGID vorgesehen. Es ist aber offensichtlich, dass das EGID-Attribut nur bei Gebäuden gefragt ist, während ein Wald oder ein Gewässer sicher keinen EGID haben. Vermutlich wird man sagen, das sei ja nicht so schlimm. Aber immerhin: Bietet ein System für die Dateneingabe ein Formular an, wird es ohne spezielle Zusatzinformation für alle Bodenbedeckungsarten das EGID-Feld anzeigen. Noch unübersichtlicher wäre die Situation, wenn es bei anderen Arten ebenfalls spezifische Attribute gäbe (z. B. beim Wald eine Angabe für den Anteil Nadelwald). Mit Subklassen für Gebäude und ev. weiteren Objektarten wäre das Problem gelöst.

### Beispiel der Beziehungen betr. Nachführung

Die Beziehungen, welche die Lebensdauer von Objekten beschreiben, kommen in verschiedenen Modellen vor. Dabei ist es nicht ohne weiteres erkennbar, dass immer dasselbe Prinzip zur Anwendung kommt. Mit Vererbung eröffnet sich eine Möglichkeit, die Sache zentral zu beschreiben: Man formuliert in einem Basismodell ein abstraktes Topic zum Beispiel mit dem Namen Temporal. Darin gibt es die Klassen TemporalesObjekt und Nachführung, sowie die beiden Beziehungen dazwischen. In den Fachmodellen wird das Topic geerbt, die jeweiligen Sachobjektclassen als Subklassen von TemporalesObjekt und die konkrete Nachführungsklasse als Subklasse von Nachführung definiert. Die eigentlichen Fachmodelle wären so vom «Nachführungs-Ballast» weitgehend befreit. Die mit der Nachführungslösung verbundenen weiteren Probleme (vgl. unten) wären damit allerdings nicht gelöst.

### Beispiel Grundstücke

Grundstücke sind entweder Liegenschaften, Bergwerke oder selbstständige, dauernde

Das Geodatenmodell der amtlichen Vermessung DMAV löst das Datenmodell 2001 der amtlichen Vermessung «Bund» (DM.01-AV-CH) ab. Für den Datenmodellwechsel besteht eine Übergangsfrist bis am 31. Dezember 2027.

Das heutige Datenmodell der amtlichen Vermessung DM.01-AV-CH basiert auf den Zielsetzungen aus den Jahren 1981–1993. Es verfügt über markante Stärken wie z. B. eine schweizweit gültige Datenstruktur, die Schnittstelle amtliche Vermessung oder eine lange zeitliche Stabilität. Dieses heutige Modell ist jedoch ungeeignet, um auf neue Technologien und Bedürfnisse adäquat zu reagieren.

Das neue Geodatenmodell der amtlichen Vermessung DMAV soll für künftige Anforderungen gerüstet sein und behält dennoch die bisherigen Stärken bei. Die Umsetzung dieser Zielsetzung erfolgt mittels eines Wechsels von einem statischen zu einem modularen Geodatenmodell. Bedarf es einer Anpassung, beschränkt sich diese jeweils auf ein Modul des Geodatenmodells. In der ersten Fassung des DMAV wird der Inhalt des Geodatenmodells nicht wesentlich verändert. Modifiziert wird lediglich die Struktur des Modells, um es für künftige Änderungen bereit zu machen.

<https://www.cadastre-manual.admin.ch/de/geodatenmodell-der-amtlichen-vermessung-dmav>

Rechte. Im Modell werden dafür einerseits eine Klasse Grundstück und andererseits die drei Klassen für Liegenschaften, Bergwerke oder selbstständige, dauernde Rechte definiert. Diese sind dann mittels Beziehungen mit dem Grundstück verbunden. Als nahe liegende Möglichkeit bietet sich eine abstrakte Klasse Grundstück mit den drei Subklassen für Liegenschaften, Bergwerke und selbstständige, dauernde Rechte an. Die Beziehungen und verschiedene Konsistenzbedingungen würden entfallen. Denkt man sich man sich das Grundstück-Modell noch etwas weiter (Eigentum kann Allein-, Mit- oder Gesamteigentum sein; Eigentümer kann eine natürliche oder juristische Person oder der jeweilige Eigentümer eines Grundstücks sein),

wird die Vereinfachung dank Subklassierung insbesondere bei den Beziehungen noch viel offensichtlicher.

### Problematik der zeitlichen Veränderung

Positiv ist zu vermerken, dass dieses Thema aufgegriffen wurde. Die vorgeschlagene technische Umsetzung ist aber mit mehreren erheblichen Nachteilen verbunden:

#### Änderung von Objektdaten

Mit den Modellen ist nur Entstehung und Untergang von Objekten, nicht aber deren Änderung dokumentiert. Wieso soll ein Gebäude-Objekt untergehen und neu definiert werden, nur weil das Haus in der Realität einen Anbau erhalten hat? Oder sollen Änderungen zwar möglich sein, die verschiedenen Objektzustände aber nicht unterscheidbar sein?

#### Problem mit Konsistenzbedingungen

Konsistenzbedingungen für die Gesamtheit der Objekte werden nur für den aktuellen (gültigen bzw. realen) Zustand formuliert. Es ist aber offensichtlich, dass sie nach jeder Nachführungstätigkeit unter Berücksichtigung der entstandenen und untergegangenen Objekte erfüllt sein müssen. Dieser konzeptionelle Mangel hat auch praktische Konsequenzen: Nachführungen (insbesondere bei Grundstücken, Gebäuden und Strassenflächen) werden normalerweise im Voraus (also bevor sie rechtsgültig bzw. real sind) definiert. Mit den jetzigen Modellen kann z.B. die Area-Bedingung aber dann nicht automatisch geprüft werden, weil sie ja nur für den aktuellen Zustand definiert ist. Es wäre aber wichtig, dass allfällige Fehler frühzeitig erkannt und behoben werden können.

#### Probleme mit der Vermischung von Objektdaten und Nachführungsdaten

Die erwähnten Beziehungen für Entstehung und Untergang können aufgrund der Modelldefinition nicht von fachlichen Beziehungen unterschieden werden. Bei der Nachführungs-Arbeit mit Systemen, wäre es aber äusserst mühsam (und fehleranfällig), wenn die jeweiligen Beziehungsdaten zu entstandenen und untergegangenen Objekten wie die fachlichen Beziehungen explizit erstellen müssten. Der Wunsch, dass die Systeme dafür Unterstützung bieten sollen, ist offensichtlich: Wür-

de die Arbeit unter Programmkontrolle im Rahmen einer Nachführungseinheit erfolgen, könnte das System die Beziehungen auf Grund von Löschungen bzw. Neuerzeugungen von Objekten erstellen. Aufgrund der jetzigen Modelle ist es aber ohne zusätzliche Angaben nicht möglich zu erkennen, welche Klassen bzw. Beziehungen zum Sachmodell gehören und welche der Nachführung dienen und dass dasselbe Prinzip an verschiedenen Stellen zum Einsatz kommt.

#### Ansprüche an Bearbeitungssysteme

So wie die Modelle definiert sind, wird erwartet, dass die entsprechenden INTERLIS-Daten sowohl aktuelle wie projektierte oder untergegangene Objekte enthalten. Dies führt zwangsläufig zu erhöhten Anforderungen (Datenverwaltung, Grafik-Erzeugung) an die Systeme. Zusätzliche Anforderungen ergeben sich aus der erhofften Bearbeitungsunterstützung (vgl. oben). Sie dürften nur mit spezifischer Programmierung erreichbar sein. Systeme, mit denen nur ein bestimmter zeitlicher Zustand bearbeitet wird, können dann kaum mehr eingesetzt werden. Das dürfte zu wesentlichen Kosten bei den Geometern führen.

#### Probleme mit INTERLIS-Daten

Bei der Nutzung der Daten dürfte man häufig an einem bestimmten Zustand (z.B. aktuell, am Ende eines Jahres oder unter Berücksichtigung bestimmter Nachführungen) interessiert sein. Damit entsprechende Daten mit INTERLIS transferierbar sind, müsste ein zusätzliches Modell (ohne «temporalen Ballast») definiert werden. Im Anwendungsfall gilt es dann (mit zusätzlicher zu programmierender Funktionalität) die überflüssigen Daten zu eliminieren.

#### Geeigneter Umgang mit temporalen Daten

In den Jahren 2023/24 hat sich eine Arbeitsgruppe im Auftrag von swisstopo intensiv mit dem «Umgang mit temporalen Daten» befasst. Sie hat die erwähnten Probleme ernst genommen und einen Weg aufgezeigt, mit dem sie vermieden werden können (vgl. interlis.ch Aktuell TemporaleDaten). Die wichtigsten Elemente sind:

- In den Modellen werden primär nur die Sachobjekte definiert.

- Dabei kann verlangt werden, dass das Objekt als Ganzes (Entstehung/Untergang) oder einzelne Attribute versioniert werden sollen.
- Die Nachführungsobjekte (nicht aber die Beziehungen) werden im Modell aufgeführt, sind aber speziell markiert.
- Das Konzept lässt durchaus Freiheiten zu, wie es auf Systemen implementiert wird, ermöglicht aber, dass der Programmcode für Bearbeitung und Daten-Import/Export generisch (also unabhängig vom Anwendungsmodell) erstellt werden kann.
- Es ermöglicht auch, dass die Sachobjekte für einen bestimmten Zustand exportiert, dezentral in einem System ohne temporale Fähigkeiten bearbeitet und dann wieder in die Zentrale importiert werden können.

Die dafür nötigen Massnahmen dürften zwar einiges kosten. Da die Massnahmen generisch, also unabhängig vom konkreten Anwendungsgebiet realisierbar sind, fallen sie aber nur einmalig an. Sind die Werkzeuge erstellt, ist ein guter Umgang mit temporalen Daten für beliebige Fachbereiche kostengünstig möglich.

#### Problematik von Bodenbedeckung und Einzelobjekten

Bodenbedeckung und Einzelobjekte sind aus fachlicher Sicht gegenüber dem bisherigen Modell praktisch unverändert. Vielleicht ein Zeichen, dass sich die Modelle bewährt haben. Aus Nutzungssicht kann man sich aber durchaus Verbesserungen vorstellen.

#### Zu Bodenbedeckung oder Einzelobjekt

Gebäude gibt es einerseits in der Bodenbedeckung, andererseits in den Einzelobjekten (unterirdische). Die Abgrenzung ist nicht immer einfach. Es wäre vorteilhaft, wenn alle Gebäude mit derselben Objektklasse beschrieben und nur attributiv unterschieden würden. Warum werden gewisse Realobjektarten mit einem Bodenbedeckungsobjekt mit der Art «befestigt», durchaus ähnliche (z.B. Bahnsteig, Reservoir, wichtige Treppe) aber als Einzelobjekte beschrieben? Bei den Verkehrswegen kommt hinzu, dass sie am Boden, in der Höhe (Brücken) oder unterirdisch (Tunnels) geführt sein können. Je nach Situation gehören sie zu verschiedenen Modellen. Ihr Zusammenhang zu Fortsetzungsverkehrswegen fehlt weiterhin.

## 3D

Insbesondere bei Gebäuden werden 3D-Daten immer häufiger gefragt. Dabei dürfte es nötig sein, dass Gebäudeobjekte teilweise nur 2D, teilweise vereinfacht (z.B. Anzahl Stockwerke) oder zum Teil echt 3D beschrieben werden.

## *Unterschiedliche Genauigkeiten und Nachführungsverfahren*

Gebäude und befestigte Flächen sind meist präzise abgegrenzt und werden typischerweise projiziert, während bei anderen Bodenbedeckungen (z.B. Wald, Gewässer, vegetationslos) die Abgrenzung eher vage ist und sich die Änderung der Daten im Nachhinein als Folge der natürlichen Veränderung ergibt.

## *Konsequenz*

Eine Gliederung der Modelle (oder ev. nur Topics im selben Modell) gemäss geeigneten Objektgruppen (z.B. Gebäude, Strassen und Wege, Bahnen aller Art, unüberbaut) würde dem Nutzungsinteresse eher entsprechen. Die heutige Bodenbedeckung würde sich als Auswertung aus den dafür relevanten Objekten ergeben.

## **Fazit**

Es wäre wünschbar, wenn sich die verantwortlichen Stellen unter Berücksichtigung dieser Argumente nochmals mit der Sache befassen würden – damit es wirklich in grossen Schritten in die Zukunft gehen kann.

## **Zum Autor**

Sepp Dorfschmid, dipl. Kulturing. ETH, Geometer, ist seit rund 50 Jahren in der Informatik tätig, meist mit Bezug zu «Geo». Beiträge im Zusammenhang mit AV:

- Erfindung von INTERLIS 1
- Formulierung der alten AV-Modelle in Zusammenarbeit mit Exponenten des Fachs
- Mitarbeit in Kernteam INTERLIS (Definition von INTERLIS 2)
- Leiter der Arbeitsgruppe betr. «Umgang mit temporalen Daten» (2023/24)