Zeitschrift: Cadastre : Fachzeitschrift für das schweizerische Katasterwesen

Herausgeber: Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Band: - (2014)

Heft: 15

Artikel: Historisierung der amtlichen Vermessung : Erfahrungsbericht aus dem Kanton Bern

Autor: Niggeler, Lauernt

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-871307

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Historisierung in der amtlichen Vermessung – Erfahrungsbericht aus dem Kanton Genf

Die Direction de la mensuration officielle du Canton de Genève historisiert seit 2012 alle ihre Daten. Die Einbeziehung der zeitlichen Dimension in das kantonale geografische Informationssystem (GIS) ist komplex – teilweise deshalb, weil sie eine Weiterentwicklung des statischen «kartografischen» Modells voraussetzt, das bei der Modellierung der Geodaten als Referenz dient.

Wir leben alle in einem Raum mit vier Dimensionen: den drei räumlichen Dimensionen und der zeitlichen Dimension.
Die Zeit ist eine wichtige Dimension, um geografische Phänomene zu beobachten und zu analysieren und um Entscheidungen zu treffen. Sie hilft, die Auswirkungen einer Entscheidung zu verfolgen. Und sie hilft auch, Entwicklungen zu erfassen und zu verstehen, um sie möglichst vorauszusehen oder sie sogar zu verändern.
Wie lässt sich ein geografischer Zustand zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Vergangenheit oder der Zukunft beobachten? Welche Datenbankmodellierung ist zu wählen, damit diese heute oder in naher Zukunft dem Bedarf in zeitlicher Hinsicht gerecht wird? Wie lässt sich der Zustand eines GIS, der in der Vergangenheit herrschte, identisch reproduzieren?

Ein wenig Theorie

Seit den 1980er Jahren haben viele Forscher ihre Theorien zur raumzeitlichen Datenbankmodellierung dargelegt; es wurden zahlreiche Datenmodelle entwickelt. Diese Modelle variieren je nach Zweck jedoch stark. Heute ist der Bedarf an solchen Modellen in vielen Berufsgruppen spürbar, wie etwa in der medizinischen und biologischen Forschung, der Wirtschaft, beim Umwelt- oder Denkmalschutz. Softwarelösungen für GIS scheinen die geeignetsten Werkzeuge für derartige Anforderungen zu sein. Wenngleich sie sich im Hinblick auf die räumlichen Aspekte und die Attribute als optimal erweisen, lässt sich die zeitliche Dimension nur schwer darin integrieren, dies obwohl die Möglichkeiten dazu bestehen würden.
Die zeitliche Modellierung kann höchst unterschiedlich ausfallen, je nach zeitlichem Typus der Objekte, die man visualisieren möchte. Ganz allgemein existieren zwei Arten des zeitlichen Verlaufs: der kontinuierliche und der diskrete.

Diskreter vs. kontinuierlicher Verlauf

Spricht man von *kontinuierlichem* Verlauf, so meint man damit, dass das Objekt sich fortlaufend verändert. Beispielsweise ändert sich die Temperatur an einem bestimmten Punkt kontinuierlich. Man findet diese Phänomene etwa in der Medizin bei der Untersuchung der Ausbreitung von Krankheiten, aber auch in den Natur- und Umweltwissenschaften bei der Untersuchung der Wanderungsbewegungen von Tieren oder des Pegelanstiegs von Gewässern durch das Abschmelzen der Gletscher. In diesen Bereichen herrscht ein grosser Bedarf an Instrumenten für das Raum-Zeit-Management, etwa zur Visualisierung dieser gerichteten Bewegungen, die wiederum Verlaufsanalysen und -prognosen ermöglichen und somit der Vorbeugung künftiger Gefahren dienen.
Objekte, die sich *diskret* verändern, wechseln plötzlich von einem Zustand in einen anderen. Man spricht dann von einem Ereignis, um diese Zustandsveränderung zu charakterisieren. Im Weiteren widmet sich der vorliegende Artikel insbesondere denjenigen Fällen, in denen es um diskrete Objekte geht, also im Zusammenhang mit Überbauungsplänen, Daten der amtlichen Vermessung (AV) und historischen Plänen oder dem Planungsrecht.

Rechtliche Aspekte

Der Bund hat in das Geoinformationsgesetz[1] die Verpflichtung aufgenommen, dass der historische Verlauf für die behördenverbindlichen Geobasisdaten rekonstruierbar sein muss. Diese Auflage lässt sich leicht erfüllen, indem man die Unterlagen in digitaler Form (PDF) und die Chronologie der Zustandsänderungen in einer Tabelle archiviert. Eine andere, etwas komplexere Form besteht in der Einrichtung eines GIS mit wirklicher zeitlicher Dimension. Für diese Lösung hat sich der Kanton Genf entschieden: Seit Herbst 2012 werden sämtliche Datensätze der amtlichen Vermessung (2D und 3D) historisiert.

Der Fall des Kantons Genf

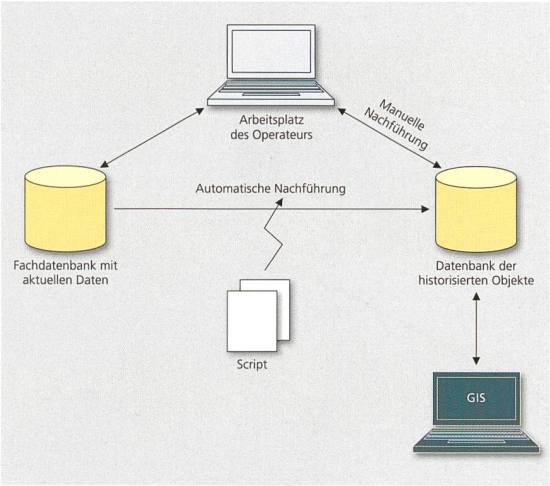
Bei der Einführung der zeitlichen Dimension in die AV musste die bereits bestehende Datenarchitektur berücksichtigt werden. Die Wahl fiel daher auf den Aufbau einer neuen Datenbank, die alle noch bestehenden und alle gelöschten Objekte enthält; dies in einem Datenbankmodell, mit dem sich auch die zeitliche Dimension bewältigen lässt. Diese Entscheidung zugunsten der Datenbankduplizierung erfolgte wegen der Handhabbarkeit der bestehenden Fachdatenbank, wo die Nachführungen der AV vorgenommen werden.

[1] Bundesgesetz über Geoinformation (GeoIG), SR 510.62

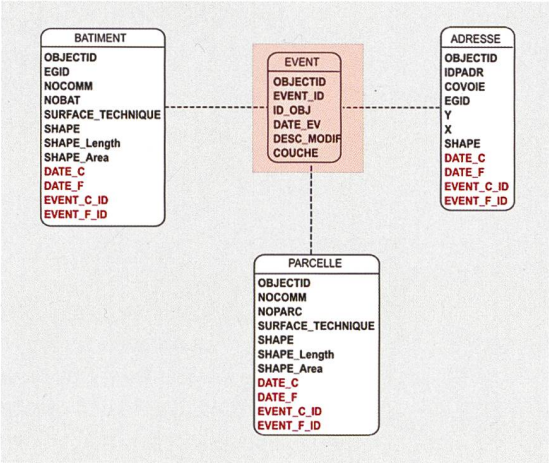
Abb. 1: Allgemeine Architektur des Systems zur Historisierung

Abb. 2 rechte Spalte oben: Beispiel eines zeitlichen Modells für Parzellen, Gebäude und Adressen sowie selbständige und dauernde Rechte

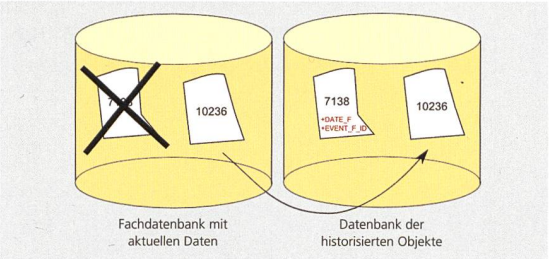
Abb. 3 rechte Spalte unten: Funktionsweise der Historisierung



Die schematische Darstellung in Abbildung 1 zeigt die allgemeine Architektur der Daten einschliesslich der Datenbank der historisierten Objekte. Die Übermittlung der Informationen von einer Datenbank zur anderen erfolgt entweder automatisch über Scripts oder manuell über eine hierfür konzipierte Schnittstelle.
Die Berücksichtigung der zeitlichen Dimension wird durch zeitliche Attribute ermöglicht. Im zeitbezogenen Modell muss jedes Objekt ein *Erstellungsdatum*, ein *Löschungsdatum* sowie *einen unveränderlichen eindeutigen Identifikator* haben – Attribute, die für die Historisierung der Daten unverzichtbar sind. Mit den beiden zeitlichen Informationen lässt sich jeder Entität eine Lebensdauer zuordnen, also eine Zeitspanne, innert der sie erscheinen soll. Jedes Objekt hat eine Besonderheit innerhalb einer zeitweiligen Datenbank; es ist eine geometrische Einheit mit ihren Attributen. Sobald jedoch ein Attribut geändert wird oder die Geometrie sich verändert, muss ein neues Objekt angelegt werden. Jedes Objekt, das eine Veränderung erfährt, muss gelöscht und ein neues Objekt muss erstellt werden. Auf diese Weise kann man eine Historisierung aller in einer Ebene vorgenommenen Änderungen bewerkstelligen.
Die Hinzufügung einer «Ereignistabelle» ist ebenfalls ein wichtiger und essentieller Schritt zum Verständnis vorgenommener Änderungen. Mit der Modellierung der Datenbank soll die Möglichkeit geschaffen werden, sowohl Objekte abzufragen und zu erfahren, warum diese geändert wurde, als auch Protokolle zu erstellen, die alle Änderungen mit der jeweiligen Beschreibung für ein Objekt, eine Zeitspanne oder einen Mutationstyp enthalten. Im Gegensatz zu den Objekten, die über eine bestimmte Zeitspanne hinweg Bestand haben, hat das Ereignis – auf der Zeitskala – punktuellen Charakter.
So gelangt man zum schematischen Verständnis der Objekte diskreten Typs, die zwischen Zeitspanne und Ereignis wechseln: jede Lebenszeitspanne wird durch zwei Ereignisse begrenzt.
Nehmen wir als Beispiel, wie die zeitliche Dimension im Kataster berücksichtigt wird, und gehen dabei von drei Ebenen aus: Parzellen, Gebäude und Adressen. In der Datenbank der historisierten Objekte werden die wichtigsten Attribute, jene, die zeitweilig nutzbar sein sollen, gespeichert. Die Ebenen bestehen somit aus den Attributen, die man ausgewählt hat, den jeweiligen Erstellungs- und Löschungsdaten, sowie den Identifikatoren, die sich auf die Ereignisse der Erstellung und Löschung jedes Objekts beziehen.



Dann erhält man eine vereinfachte Modellierung der Datenbank, wie sie in Abbildung 2 ersichtlich ist.
Die Datenbank füllt sich im Zuge der Nachführung, Änderung, Erstellung und Löschung von Objekten. Jede Ebene der Datenbank der historisierten Objekte besteht also aus der Zusammenlegung aller gelöschten oder noch existierenden Objekte. Diese Zusammenlegung verunmöglicht die Validierung der üblichen topologischen Regeln in der Zeitdatenbank.



Um diese topologische Gültigkeit zu wahren, ist es wichtig, nur die gültigen Objekte aus der Fachdatenbank in die Datenbank der historisierten Objekte zu kopieren und sämtliche Objekte (auch diejenigen, welche geringfügige geometrische Veränderungen erfahren haben) zu transferieren.

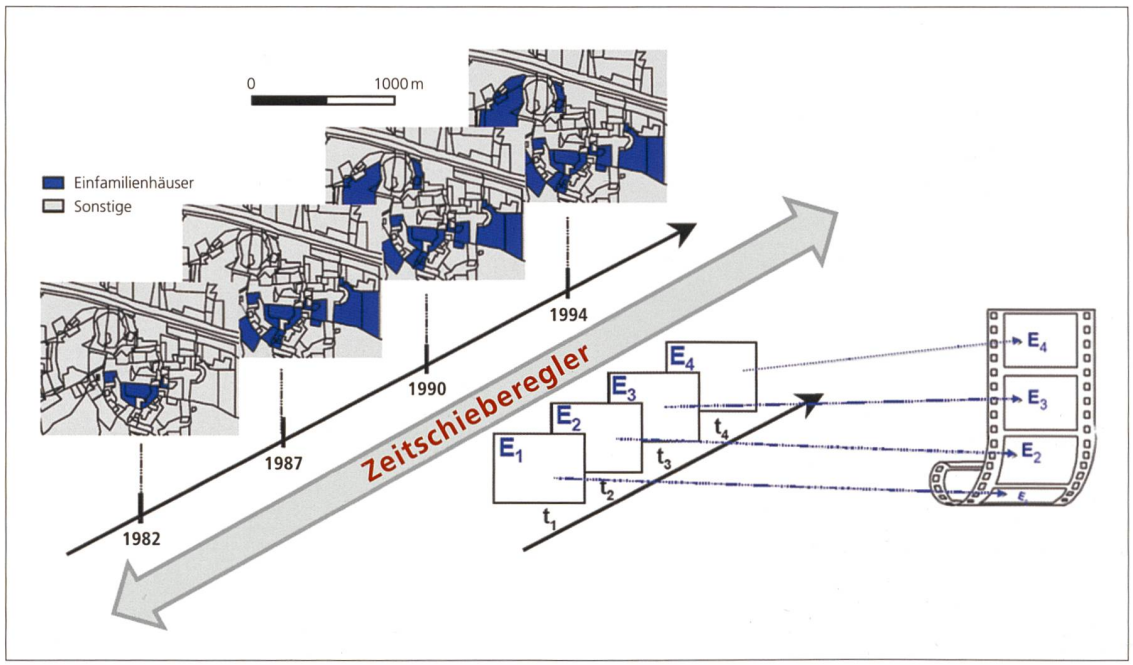


Abb. 4: Illustration der Historisierung, *Quelle: P. Bordin*

Die Übertragung der Daten von einer Datenbank in die andere geschieht automatisch am Ende jeder Nachführung. Jedes geänderte Objekt wird als gelöscht betrachtet, sein Löschungsdatum wird eingetragen. Das Objekt, welches geändert wurde, ist ein neues Objekt, das mit den ausgefüllten Erstellungsfeldern in die Datenbank der historisierten Objekte kopiert wird. Die Ereignistabelle füllt sich ebenfalls weiter und zwar immer dann, wenn ein Objekt hinzugefügt oder gelöscht wird.
Mit dieser Modellierung können die zeitbezogenen Daten durch die unter ArcGIS 10 entwickelten Werkzeuge genutzt werden. Das Datenmodell erlaubt auch die Nutzung anderer Funktionen, wie etwa die interaktive Erstellung von Protokollen oder raumzeitliche Abfragen. Dieses Modell erhebt keinesfalls den Anspruch, das ideale Modell zur Historisierung zu sein. Ein perfektes Modell müsste alles historisieren, insbesondere die Veränderungen der Modelle oder des Bezugsrahmens.

Schlussbemerkung

Mit der Historisierung der AV-Daten wird der Bundesgesetzgebung entsprochen.
Die Nachführung der Daten lässt sich nun deutlich besser verfolgen und das Fehlerrisiko wird gesenkt: Die Datenbank der historisierten Objekte wird wöchentlich genutzt, um die Nachführung zu kontrollieren; dies dient zudem dem Operateur, seine Eingaben zu prüfen. Das entwickelte Werkzeug kann auf alle übrigen, auf der Plattform ESRI verwalteten Geodaten des Kantons Genf ausgeweitet werden.
Die Direction de la mensuration officielle untersucht die Möglichkeit, den Kataster in Vektorform bis ins Jahr 1850 zurück zu rekonstruieren. Dies auf der Grundlage aller seit mehr als 170 Jahren archivierten fachtechnischen Unterlagen über Mutationen.

Laurent Niggeler
Direction de la mensuration officielle du Canton de Genève
laurent.niggeler@etat.ge.ch