

**Zeitschrift:** Cadastre : Fachzeitschrift für das schweizerische Katasterwesen  
**Band:** - (2012)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Einbezug des Zeitfaktors in die Georeferenzdaten des Kantons Genf  
**Autor:** Medici, Claire / Niggeler, Laurent  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-871357>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

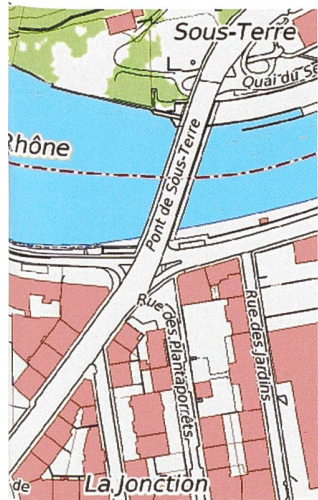
### **Terms of use**

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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

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

# Einbezug des Zeitfaktors in die Georeferenzdaten des Kantons Genf



■ Die zeitliche Dimension, die Geodaten innewohnt, gewinnt zunehmend an Bedeutung. Aber wie kann sie in Verarbeitungsprozesse miteinbezogen und modelliert werden? Welche Probleme treten auf bei der Arbeit mit einer solchen zeitlichen Datenbank? Solche und ähnliche Fragen waren Gegenstand eines Workshops.

Wir alle leben in einem vierdimensionalen Raum – zu den drei räumlichen Dimensionen kommt noch eine zeitliche hinzu. Zum jetzigen Zeitpunkt trägt aber noch kein Computerprogramm, das für die Verwaltung räumlicher Daten eingesetzt wird, diesem Aspekt Rechnung. Solche Programme stellen zwar den Zustand eines Ortes zu einem bestimmten Zeitpunkt dar, aber dieser Zeitpunkt ist starr und kann deshalb wenig genutzt werden. Dabei ist gerade diese zeitliche Dimension in verschiedenster Hinsicht von grosser Wichtigkeit, so zum Beispiel für den Service de la Mensuration Officielle (SEMO) des Kantons Genf, wo man gerne die Entwicklung des Katasterplans nachverfolgen möchte. Wie also kann ein geografischer Zustand zu einem bestimmten Zeitpunkt – in der Vergangenheit oder in der Zukunft – beobachtbar gemacht werden? Welches Datenmodell könnte heute oder in einer nahen Zukunft unseren Bedürfnissen genügen? Wie könnte man das aktuelle Geografische Informationssystem (GIS) auf gleiche Weise, aber mit den entsprechenden Daten früherer Zeiten, neu herstellen? Im Rahmen eines Workshops, der in Zusammenarbeit mit der Firma arxiT im SEMO durchgeführt wurde, haben wir versucht, Antworten auf diese Fragen zu finden.

## Zusammenhang

SEMO zeichnet verantwortlich für den räumlichen Bezugsrahmen des Geografischen Informationssystems (GIS) des Kantons Genf und garantiert den Bestand und die Qualität der Daten der amtlichen Vermessung, zu denen auch die räumlichen Bezugsdaten gehören. Diese Daten werden laufend nachgeführt; die Datenbank gibt Aufschluss über die aktuelle Raumaufteilung. Nun soll deren Funktionalität so ausgeweitet werden, dass ein Katasterplan in jedem beliebigen Zeitpunkt visualisiert und untersucht werden kann. Dazu schwebt SEMO ein Werkzeug vor, das die in der Bundesgesetzgebung geregelte Historisierung von Geodaten berücksichtigt und gleichzeitig die Weiterentwicklung der GIS begünstigt, was die tägliche Arbeit der Geomatikfachleute erleichtern würde. So könnte man nicht nur einen Katasterplan zu jedem gegebenen Zeitpunkt konsultieren, dank der Historisierung von Änderungen wäre es auch möglich, Fehlerquellen zu eruieren. Die Nachführung von Katasterobjekten erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Grundbuchamt, an das sämtliche Mutations-

meldungen zugestellt werden. Es nimmt eine erste Überprüfung vor, bevor das Dossier an SEMO weitergeleitet wird, wo dann die räumliche Nachführung gemacht wird. Anschliessend übernimmt erneut das Grundbuchamt das Dossier und liefert dieses nach einer letzten Überprüfung aus. Für diese Verifikation muss das Grundbuchamt den alten und den neuen Bestand kennen. Diese grafische Zeitreise ist nicht nur ein Bedürfnis der Nutzerinnen und Nutzer, sondern wird auch von Unternehmensseite her gefordert. Die Änderungen, welche im SEMO vorgenommen werden – seien sie geometrischer oder attributiver Art – sind bereits heute schon vielfältig. Soll zusätzlich ein zeitliches Modell in diese Nachführung integriert werden, wird die Komplexität der Aufgabenstellung zwangsläufig erhöht.

## Zeitliche Modellierung

Bevor ein «zeitliches Datenmodell» konzipiert werden kann, braucht es eingehende Kenntnisse über die bestehende Datenbank, deren Verwendung und Funktionsweise. Dazu gehört auch ein fundiertes Wissen über den aktuellen Stand der Technik. Von diesem ausgehend und mit einigen wenigen Zeitfunktionen, welche die GIS-Software anbietet, wurde ein Modell entwickelt.

Noch bevor sich die Fachleute des SEMO mit den Details der Datenbankmodellierung befassen konnten, galt es darüber nachzudenken, wie der Faktor Zeit in eine bestehende Datenarchitektur zu integrieren ist. Es wurde beschlossen, eine neue Datenbank zu schaffen, welche gleichermaßen «bestehende» und «gelöschte» Objekte beinhalten würde, und dies in einem Datenbankmodell, das eine Verarbeitung des Faktors Zeit erlaubt. Der Entscheid, die Datenbank zu duplizieren, wurde aus Gründen der Handhabung der topologischen Bedingungen getroffen: Es ist ja so, dass die Topologie auf einer historischen Datenbank, in der sich die Objekte überlagern können, nicht rechtsgültig vollzogen werden kann – denn noch gibt es keine topologische Kontrolle hinsichtlich Raum und Zeit. Es muss daher zwingend eine topologisch korrekte Datenbank errichtet werden.

Der Informationstransfer von einer Datenbank zur anderen wird entweder automatisch mittels Skripts oder manuell mittels einer für diesen Zweck eingerichteten Schnittstelle ausgeführt (Abb. 3).

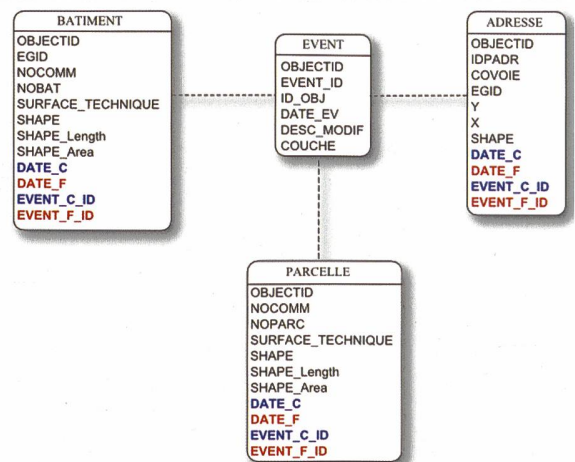
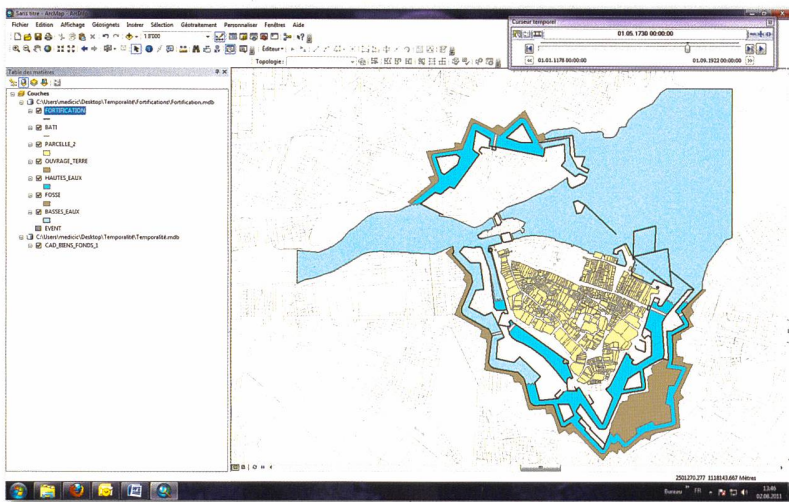
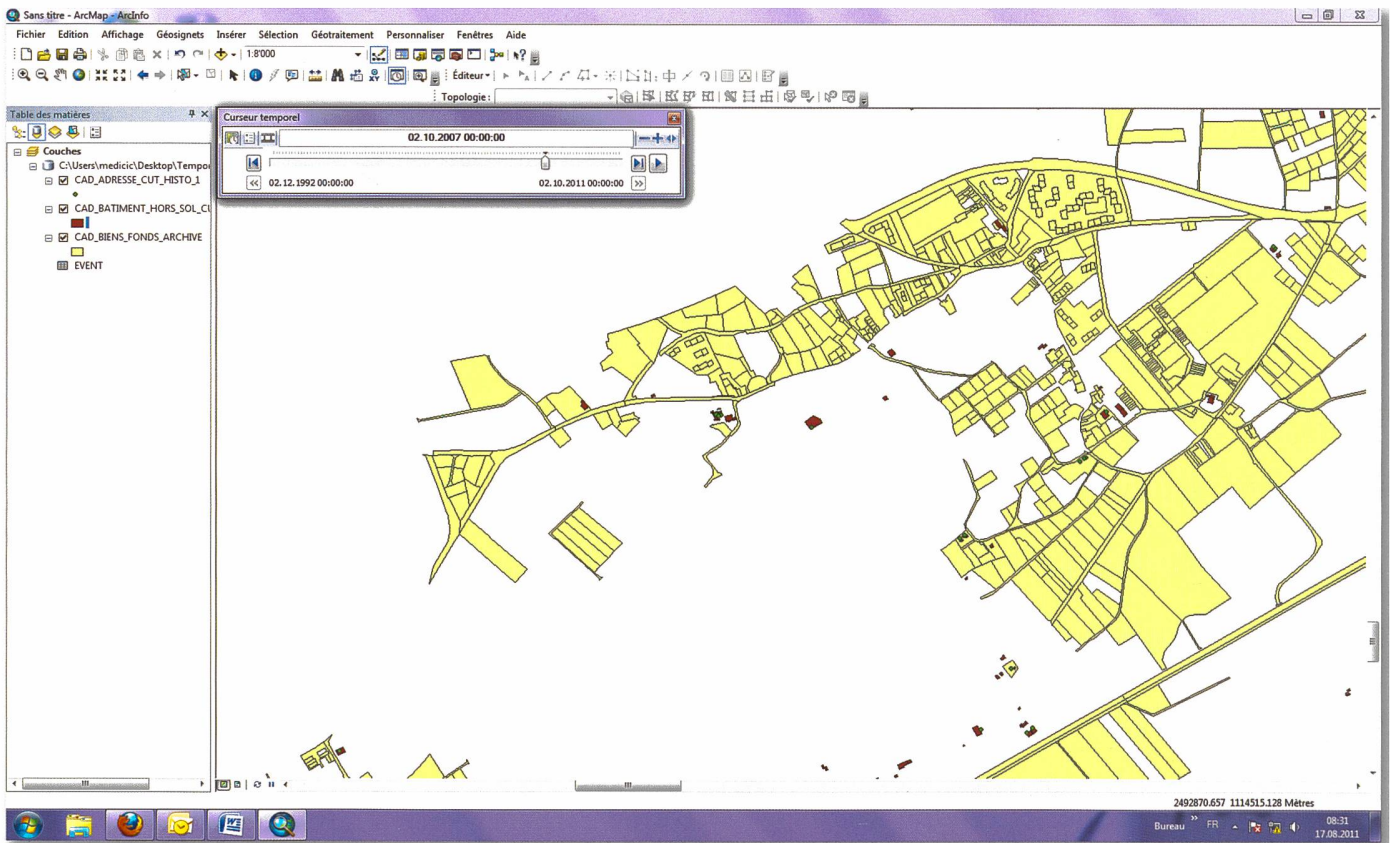


Abbildung 1 und 2

Eine zeitliche Verwaltung bedingt die Einführung von Zeitattributen. Jedes Objekt wird im «zeitlichen Datenmodell» mit einem «Erzeugungsdatum», einem «Löschdatum» sowie einem «eindeutigen Kennzeichen» versehen. Ein solches Kennzeichen ist Grundvoraussetzung für die Historisierung der Daten, andernfalls ist keine Objektverwaltung mehr möglich. Erzeugungsdatum und Löschdatum verschaffen jedem Objekt eine Lebensdauer, eine Zeitspanne. Zusätzlich wurde eine Tabelle «Ereignis» eingeführt, die sich für die spezifischen Bedürfnisse des SEMO als wichtig erwies. Ziel der Datenbankmodellierung war es ja unter anderem, die Gründe für die Veränderung eines Objekts untersuchen zu können, Beziehungen herzustellen, welche sämtliche Veränderungen mit entsprechender Beschreibung auflisten, sei es in Bezug auf ein Objekt, eine Zeitspanne oder die Art der Mutation. Im Gegensatz zu den Objekten, die während eines gewissen Zeitraums «bestehen», ist das Ereignis an einen bestimmten Zeitpunkt gebunden.

Die Datenbank füllt sich im Zuge der ausgeführten, sowohl geometrischen als auch semantischen Nachführungen mit Änderungen, Neuerzeugungen oder Löschungen von Objekten. Jede Ebene besteht aus der Überlagerung aller gelöschten oder noch bestehenden Objekte. Damit die topologische Rechtsgültigkeit erhalten bleibt, dürfen nur die rechtsgültigen Objekte aus der normalen Datenbank in die zeitliche kopiert werden und es müssen sämtliche Objekte übertragen werden, auch wenn sie nur geringfügige geometrische Änderungen erfahren haben. Der Transfer von einer Datenbank zur anderen erfolgt nach jeder Nachführung. Jedes modifizierte Objekt wird als gelöscht erachtet und sein Löschdatum wird erfasst. Ein solchermaßen modifiziertes Objekt wird zu einem neuen Objekt, das mit den erfassten Erzeugungs- und Löschdaten in die historisierende Datenbank kopiert wird. Ebenso wird die Tabelle «Ereignis» jedes Mal ergänzt, wenn ein Objekt hinzugefügt oder entfernt wird.

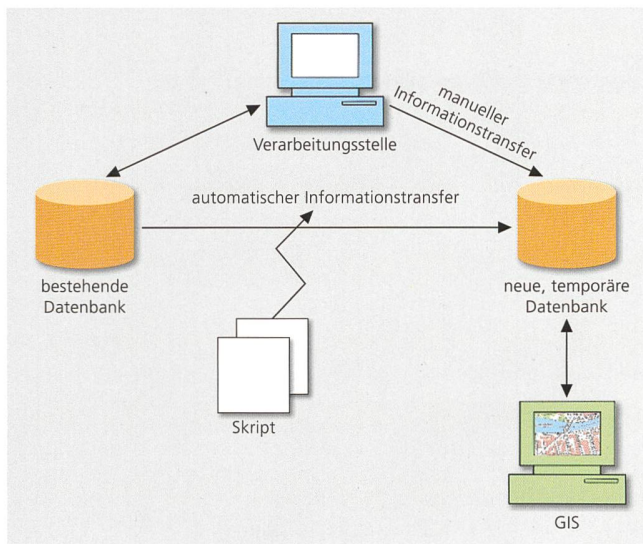


Abbildung 3

Der aufgezeigte Lösungsvorschlag nimmt nicht für sich in Anspruch, das für Historisierungen ideale Modell zu sein; dafür ist er in der Handhabung zu kompliziert und wegen der grossen Anzahl an Transfers sehr aufwändig. Ein perfektes Modell würde eine komplette Historisierung erlauben: nicht ein einzelnes historisiertes Objekt würde exportiert, sondern ein Objekt mit seinem Datenmodell, seiner Darstellung, seinen Metadaten etc.

Zurzeit existiert kein einziges Datenbankwerkzeug, welches dieses Konzept unterstützt. Deshalb kann es noch nicht vollumfänglich umgesetzt und genutzt werden. Das vorgeschlagene Modell darf also nur als ein erster Schritt in die richtige Richtung gewertet werden.

### Entwicklung von Prototypen

Um den Eignungsgrad dieser Modellierung beurteilen zu können, wurden zwei verschiedene Prototypen entwickelt. Der erste basiert direkt auf den Daten des SEMO. Eine «Archiv» genannte Ebene wird nachgeführt, wobei bei jeder Nachführung das gelöschte Objekt in diese Ebene kopiert und das Löschedatum automatisch erfasst wird. Diese Archivierung findet in den drei Ebenen «Parzelle», «Gebäude» und «Adresse» Anwendung. Diese drei Ebenen wurden also an das oben erklärte Datenmodell angepasst. Mithilfe des Zeit-Tools von ArcGIS 10 konnte die Entwicklung dieser Ebenen mit ArcMap visualisiert werden. Dieses Tool erlaubt es, zu jedem gewünschten Zeitpunkt eine Karte zu visualisieren (Abb. 1).

Der zweite Prototyp wurde speziell für einen anderen Arbeitsbereich entwickelt und ist auf dessen Bedürfnisse zugeschnitten. Die kantonale Denkmalpflege, die ebenfalls ein Interesse an der Problematik bekundete, hat uns ihre Daten zur Verfügung gestellt. Ausgehend vom gleichen Modell haben wir eine zeitliche Datenbank installiert und auch hier konnte die Entwicklung der Daten mithilfe der ArcGIS-Tools visualisiert werden (Abb. 2).

### Schlussbemerkung

Dieses zeitliche Datenmodell ist durchaus zufriedenstellend was die kartografische Abbildung und die Datenbankabfrage anbelangt. Dennoch bleibt es eine blosser Annäherung, ein erster Schritt, in Richtung Verwaltung der zeitlichen Komponente in den GIS. Das Ziel der

Fachleute von SEMO ist, ein zum Zeitpunkt X bestehendes GIS komplett zu rekonstruieren und zwar mit den früher geltenden topologischen Regeln, den damals geltenden geometrischen Konstruktionsregeln und dem Datenmodell jener Zeit. Die Fachleute wollen nicht nur frühere Zustände von Objekten visualisieren, sondern auch die eigentliche Struktur der GIS rekonstruieren. So könnten nicht nur die historischen Informationen auf den Objekten erhalten werden, sondern die Entwicklung im GIS-Bereich an sich wäre zurückverfolgbar. Die historisierende Datenbank würde mit der Arbeitsdatenbank zu einer einzigen vereint, was dem idealen Aufbau einer Datenbank entsprechen würde, welche zeitliche Aspekte abbildet. Leider ist es zum jetzigen Zeitpunkt unmöglich, eine solche Datenbank zu konzipieren oder profitabel zu nutzen. Deshalb ist es so wichtig, erste Modelle zu entwickeln – nur so können die Bedürfnisse erkannt und aufgezeigt werden. Das oben vorgestellte Modell entspricht den Vorstellungen und Wünschen weiter Kreise und stellt zum jetzigen Zeitpunkt ein geeignetes Mittel dar, um die Objekthistorie nutzbringend auszuwerten und zu erhalten. Auch wenn ein ausgefeilteres Modell einfacher und effizienter in der Handhabung wäre, ist dies nicht für alle Anwendungen zwingend nötig. Als erste Annäherung genügt die vorliegende Variante den Ansprüchen verschiedener Bereiche vollauf und ist ohne grossen Aufwand umzusetzen. Das Modell wird im Laufe des Jahres 2012 für bestimmte Geodaten der amtlichen Vermessung einsatzbereit sein.

Weitergehende Informationen: [www.ge.ch/sem0/4d](http://www.ge.ch/sem0/4d)

Claire Medici  
Studentin der Ecole nationale des sciences géographiques (ENSG), Paris

Laurent Niggeler  
Directeur et géomètre cantonal  
Service de la mensuration officielle –  
République et canton de Genève  
[laurent.niggeler@etat.ge.ch](mailto:laurent.niggeler@etat.ge.ch)