Zeitschrift: Cadastre : Fachzeitschrift für das schweizerische Katasterwesen

Herausgeber: Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Band: - (2021)

Heft: 37

Artikel: Landeskarten zur Ergänzung des Eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregisters

Autor: Hamel, Nils / Reichel, Huriel / Bonriposi, Mariano

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-953519

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: 08.07.2025

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

Landeskarten zur Ergänzung des Eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregisters

Das Swiss Territorial Data Lab (STDL)[1] wurde in der Fachzeitschrift «cadastre» Nr. 36, August 2021, vorgestellt als Datenlabor mit dem Ziel, konkrete Probleme der öffentlichen Verwaltungen zu lösen. Dieser Beitrag setzt die Serie über das STDL fort und stellt eines der in den letzten Monaten abgeschlossenen Projekte vor: Automatische Erkennung der Bauzeit von Gebäuden anhand der Landeskarten. Dieses Projekt wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Statistik durchgeführt.

Einführung

Im Rahmen des Erweiterungsprojekts des GWR (Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister) wurden die Gebäude ohne Wohnnutzung erfasst. Der Zeitraum der Errichtung (z. B. 1981–1985) ist oft schwer zu ermitteln. Für die Erfassung dieser Gebäudedaten ist die Gemeinde zuständig, die von dieser Aufgabe häufig überfordert ist. Dasselbe gilt für bereits im GWR eingetragene Gebäude, die kein Baujahr oder keine Angaben über die Bauphase enthalten.

Historische topografische Karten stellen in diesem Zusammenhang homogene Datenquellen dar, die für die ganze Schweiz über einen relativ langen Zeitraum zur Verfügung stehen. Diese Ressource kann jedoch hinsichtlich Kosten und Arbeitszeit kaum erschlossen werden. Aus diesem Grund wurde vom Team des Swiss Territorial Data Lab (STDL) in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Landestopografie swisstopo und dem Bundesamt für Statistik (BFS) eine automatisierte Methode entwickelt.

Die Daten

Für dieses Projekt zur Ergänzung des GWR wurden die Landeskarten als Basisdaten verwendet, aus denen die Jahresangaben abgeleitet werden konnten. Auch das GWR selbst konnte teilweise als Datenquelle verwendet werden. Tatsächlich ist in einigen Regionen das Errichtungsdatum weitgehend verfügbar, wie zum Beispiel im Kanton Basel-Stadt. Diese Verzeichnisse von gut dokumentierten Regionen wurden ergänzend zu den Landeskarten genutzt.

Das GWR ist eine Datenbank mit Standardeinträgen, die sich jeweils auf ein bestimmtes Gebäude beziehen. In einem Eintrag wird das jeweilige Gebäude mit einer Vielzahl von Informationen beschrieben, wie z. B. seinem EGID (Eidgenössischer Gebäudeidentifikator), dem Standort und einer Reihe weiterer Angaben wie dem Errichtungsdatum, dem Schwerpunkt dieses Projekts. Darüber hinaus verwendet das GWR ein sehr einfaches und übersichtliches Zahlenformat (CSV/DSV[2]), was die Automatisierung von Aufgaben leicht und zuverlässig macht.

Abbildung 1:
Partner des STDL

REPUBLIQUE ET CANTON DE GENEVE
POST TENEBRAS LUX

ne.ch
RÉPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

Thurgau

UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Fachhochschule Nordwestschweiz

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS
Bundesamt für Landestopografie swisstopo

KGK CGC

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Bundesamt für Statistik BFS

[1] https://stdl.ch

[2] CSV: comma-separated values, DSV: delimiter-separated values

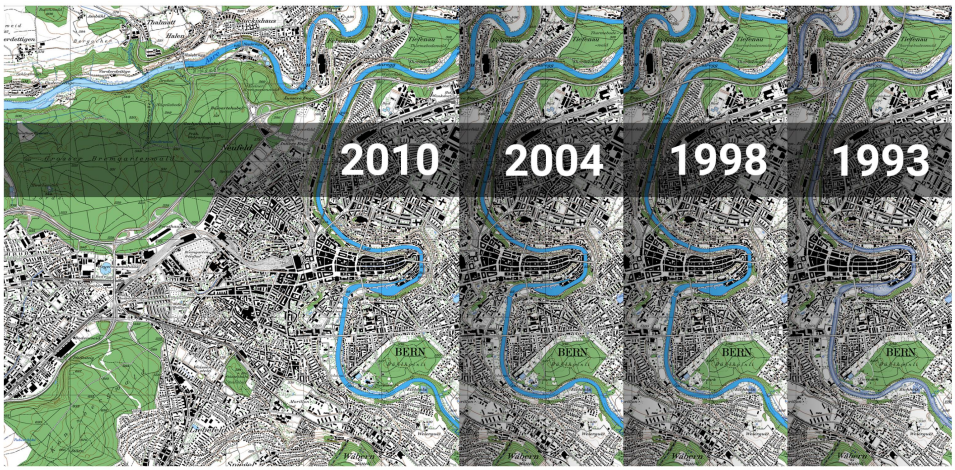


Abbildung 2: Konzept des dreidimensionalen Rasters, das durch die zeitliche Verkettung digitalisierter Karten entsteht

Die Landeskarten wurden von swisstopo zur Verfügung gestellt. swisstopo publiziert Landeskarten im Massstab 1:25 000 und 1:50 000 in einem ähnlichen Rhythmus wie die Luftbilder. So stand uns eine genaue und detaillierte Kartierung der Schweiz der letzten fünf bis sechs Jahre zur Verfügung.

Auch die Landeskarten sind, insbesondere in den neueren Versionen, in verschiedenen Varianten erhältlich, weshalb sich eine Auswahl aufdrängte. Die Wahl fiel auf die KOMB[3]-Variante, die dem traditionellen Bild der Landeskarten am nächsten kommt. Dies vor allem aus einem Grund: Diese Variante ist seit den 1950er Jahren verfügbar und bis heute in ihrer Symbolik sehr stabil geblieben, weshalb sie eine sehr homogene Grundlage bietet, auf welche die automatisierten Prozesse zuverlässig angewendet werden können. Darüber hinaus wurde der Massstab 1:25 000 bevorzugt, da sich dieses Projekt auf die Bebauungsstruktur konzentriert.

Die Kombination der zeitspezifischen Versionen der Landeskarten führte zum Konzept eines dreidimensionalen Rasters, bei welchem die Zeit zu den beiden räumlichen Dimensionen hinzukommt (Abb. 2). Auf diesem dreidimensionalen Raster wurde die Ermittlung der Baudaten durchgeführt.

Die Metrik

Wie so oft ist das Schreiben des Codes für den automatisierten Prozess der einfachere Teil bei einem solchen Projekt. Der wirklich komplexe Teil besteht darin, dass man bei der Änderung eines Merkmals erkennt, ob ein Schritt in die richtige oder in die falsche Richtung gemacht wurde. Es ist daher notwendig, ein Mass für die Abweichung von einer zertifizierten Referenz zu finden, die sogenannte Metrik.

Dieses anfänglich als relativ einfach eingestufte Projekt entpuppte sich im Laufe der Zeit als sehr komplex. Schon bald zeichnete sich eine grosse Vielfalt von Varianten ab. Beispielsweise kann ein Gebäude auf den Karten erscheinen oder nicht; ein Gebäude kann (muss aber nicht) ein im GWR eingetragenes Errichtungsdatum enthalten – und dieses kann zudem korrekt oder falsch sein; der Code kann die Karten für ein bestimmtes Gebäude falsch lesen. Eine formale Mengenanalyse[4] hat ergeben, dass es mindestens 72 mögliche Varianten gibt, was dazu führt, dass die gemessenen Werte mit der nötigen Vorsicht interpretiert werden müssen.

Die Metrik muss also einen Teil der untersuchten Realität zuverlässig darstellen. Ausserdem muss dieser Teil hinreichend repräsentativ sein und darf in Bezug auf die Gebäude, aus denen er sich zusammensetzt, keine Verzerrungen aufweisen. Aus diversen Gründen konnten jedoch weder das GWR noch die Landeskarten für eine formale Metrik verwendet werden, sei es zum Beispiel wegen Fehlern bei der administrativen Erfassung von bereits im Register vorhandenen Daten oder wegen der Wahl der Symbolik in den Landeskarten.

Deshalb wurde in der Folge nur eine einzige Bedingung festgelegt: Wenn für ein bestimmtes Gebäude ein Errichtungsdatum im GWR vorhanden ist und die Landeskarten diese Information durch deren Inhalt bestätigen, dann können die GWR-Informationen als zuverlässig betrachtet werden. So wurden in einem manuellen und umfassenden Validierungsprozess mehr als 800 Gebäude in die Metrik aufgenommen.

[3] KOMB bedeutet für die Landeskarten die Variante «Farbkombination ohne Relief (indizierte Farben)»

[4] https://tech.stdl.ch/PROJ-REGBL

Dank dieser Metrik ist es jederzeit möglich, sich mit ausreichender Sicherheit ein Bild von der Zuverlässigkeit des Prozesses während seiner gesamten Entwicklung zu machen. Die Mengenanalyse wurde ausserdem dafür verwendet, bei der Messung einer bestimmten Menge zu überprüfen, ob die dafür ausgewählte Teilmenge statistisch repräsentativ ist.

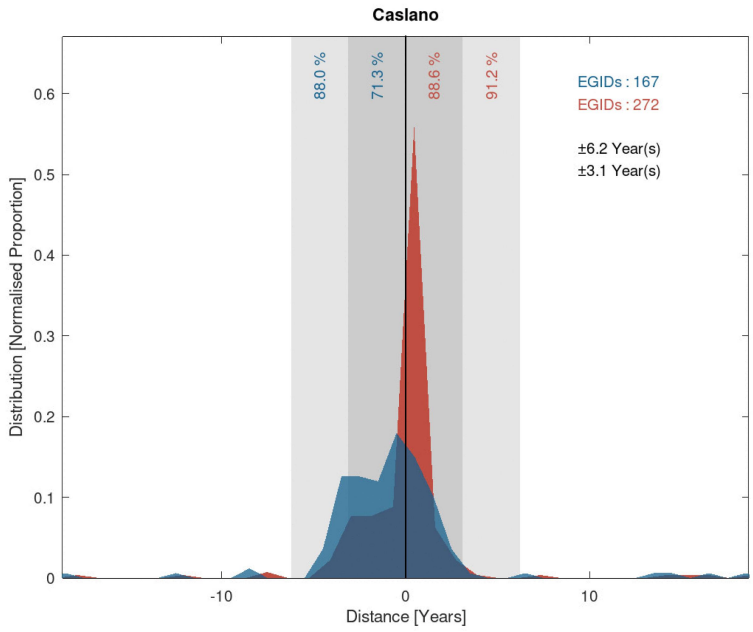
Die Ergebnisse

Die Ergebnisse wurden in vier Testgebieten ermittelt: die Städte Basel und Bern, Biasca und Caslano. Jedes dieser vier Testgebiete umfasst eine quadratische Fläche von 36 km².

Die Stadt Basel wurde als Referenz gewählt, weil dort die Baudaten der Gebäude bereits weitgehend bekannt sind, was bei den anderen drei Gebieten – Bern (städtisches und stadtnahes Gebiet), Biasca (ländliches und bergiges Gebiet), Caslano (stadtnahes und ländliches Gebiet) – nicht der Fall ist. Diese drei Bereiche, die unterschiedlicher Natur sind, bieten somit einen guten Überblick über die Leistung des automatisierten Prozesses.

Dank des entwickelten Prozesses, der Metrik und den ausgewählten Gebieten wurde deutlich, dass es in 84,7 % der Fälle möglich ist, die Baudaten von Gebäuden auf einer Zeitachse von ±5,8 Jahren aus den Landeskarten abzuleiten. Darüber hinaus scheint die Analyse der Fehlerverteilung (siehe Abbildung 3) keine Verzerrungen aufzuweisen, weder im Hinblick auf eine Über- noch auf eine Unterschätzung der Baudaten.

Abbildung 3: Fehlerverteilung bei der Schätzung des Baudatums in Bezug auf die Metrik für den Fall Caslano



Zwischen den untersuchten Gebieten bestehen einige Unterschiede. In den ländlicheren Gebieten wie Biasca und Caslano liegen die Ergebnisse zwischen 90 % und 95 %, in städtischen Gebieten wie Basel und Bern liegen sie hingegen zwischen 80 % und 85 %. Der Hauptgrund liegt scheinbar darin, dass in städtischen Zentren neue Gebäude häufig anstelle alter, abgerissener Gebäude errichtet werden. Diese Substitution findet oft in einem kurzen Zeitraum statt, was häufiger zu Unklarheiten führt. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass in städtischen Zentren in einigen Zeitabschnitten (10-Jahres-Intervalle) Werte erzielt werden, die leicht unter den gewünschten 80 % liegen. Bei einer feinen zeitlichen Auflösung ist also weiterhin eine gewisse Vorsicht geboten, auch wenn insgesamt die 80 % mit grosser Sicherheit deutlich überschritten werden.

Der Code des entwickelten Prozesses ist auf GitHub[5] abrufbar, wo auch die Einzelheiten seiner Funktionsweise dargestellt sind. Darüber hinaus ist ein ausführlicher Text über die technischen Aspekte und Ergebnisse des Projekts online[6] verfügbar.

Zusammenarbeit

Dank der engen Zusammenarbeit zwischen dem BFS und dem STDL war dieses Projekt ein Erfolg. Die Ziele wurden gemeinsam definiert und auch für die Entwicklung des Codes und für die Ergebnisse wurden häufige Treffen zwischen den Data Scientists und den Fachexpertinnen und Fachexperten organisiert.

In jeder Entwicklungsphase des Codes und seiner Ergebnisse konnten die Fachexpertinnen und -experten ihre Erkenntnisse und ihr Wissen über die Daten in die Zielsetzung einbringen und so den Data Scientists während des gesamten Projekts massgebliche Informationen liefern.

Eine solche Methodik wird bei der Durchführung von Projekten am STDL systematisch angewendet, um die Datenwissenschaft (Data Science) schrittweise in die Raumplanung der Schweiz zu integrieren, denn sie kann – unter dem wachsamen Auge der Fachleute – auf komplexe und konkrete Probleme reagieren.

[5] https://github.com/swiss-territorial-data-lab/regbl-poc
[6] https://tech.stdl.ch/PROJ-REGBL

Schlussfolgerung

Dank der Verfügbarkeit der Daten, deren hohen Qualität und der Verwendung einfacher und praktischer digitaler Formate konnte ein Prototyp entwickelt und dem BFS übergeben werden. Die definierten Metriken konnten die Verlässlichkeit des automatisierten Prozesses und dessen Fähigkeit, die vom BFS erwarteten Leistungen zu erreichen, aufzeigen.

Die Pilotphase des Projekts, welche von Mitgliedern des STDL in vier Testgebieten mit einer Fläche von jeweils 36 km² durchgeführt wurde, ermöglichte die Entwicklung von IT-Instrumenten zur Lösung der festgestellten Problematik. In einem nächsten Schritt soll eine externe Firma beauftragt werden, das etablierte Verfahren zu industrialisieren und so die fehlenden Bauphasen für die ganze Schweiz zu ermitteln. Dieser Prozess wird voraussichtlich im Jahr 2022 durchgeführt und einen konkreten Beitrag zum GWR-Erweiterungsprojekt leisten.

Das Potenzial der topografischen Karten von swisstopo als Datenquelle ist dem BFS seit langem bekannt und wurde bereits punktuell genutzt. Eine Arbeit in diesem Umfang und mit einer solch genauen Methode war jedoch noch nie zuvor durchgeführt worden. In der flexiblen und effizienten Zusammenarbeit mit dem STDL konnten die mit der Infrastruktur und dem Know-how verbundenen Hindernisse überwunden werden, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der spezifischen «fachlichen» Besonderheiten des GWR.

Dieses Projekt, das ohne das STDL-Team wahrscheinlich in der Schublade geblieben wäre (da es als zu komplex empfunden wurde), macht deutlich, dass ein Raum für Experimente und ein Austausch von Kompetenzen innerhalb der öffentlichen Verwaltungen notwendig ist, um Innovationen hervorzubringen.

Nils Hamel, Data Scientist
STDL/UNIGE

Huriel Reichel, Data Scientist
STDL/swisstopo

Mariano Bonriposi, PhD
Koordination und Support GWR, Bundesamt für Statistik

Roxane Pott, MSc ETH in Geomatik
Geodäsie und Eidgenössische Vermessungsdirektion
swisstopo, Wabern
roxane.pott@swisstopo.ch