

Geokodierte Gebäudeadressen

Untersuchung zum Nutzen eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz

Adresses de bâtiments géocodées

Etude portant sur l'utilité d'un répertoire officiel, disponible gratuitement, des adresses de bâtiments géocodées de Suisse.

Prof. Dr. Thomas Jarchow-von Büren

Berner Fachhochschule
E-Government-Institut

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangslage und Untersuchungsmethode	8
1.1	Rechtlicher Kontext und Entstehung	8
1.2	Das Instrument der Regulierungsfolgenabschätzung	8
1.3	Ziele der vorliegenden Untersuchung	9
1.4	Untersuchungsmethode	9
2	Sinn und Zweck von geokodierten Gebäudeadressen	11
2.1	Inhalt eines Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen	11
2.2	Ökonomische Notwendigkeit	11
2.3	Änderungsraten der Adressbestandteile	13
2.4	Stand und Entwicklung geokodierter Gebäudeadressen in der Schweiz	14
2.5	Geokodierte Adressen im Ausland	17
2.6	Ziele und Möglichkeiten	20
2.7	Fazit	21
3	Auswirkungen eines Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen	21
3.1	Generelle Aspekte	21
3.2	Auswirkungen bei der Bundesverwaltung	23
3.3	Auswirkungen bei Kantonen und Gemeinden	23
3.4	Auswirkungen in den Wirtschaftszweigen	25
4	Wirkungsanalyse: Wirkungsmodell und Abschätzungen	30
4.1	Das Wirkungsmodell als Analyserahmen	30
4.2	Abschätzung von Einflussfaktoren	32
5	Resultate der Kosten-Wirksamkeitsbeurteilung	33
5.1	Methodik der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung	33
5.2	Kosten/Nutzenvergleich der Szenarien	34
5.3	Längerfristiger Kosten/Nutzenvergleich der Szenarien	37
5.4	Sensitivität und Simulation der Haupteinflussgrößen	39
5.5	Zusammenfassender langfristiger Kosten/Nutzenvergleich	42
5.6	Versuch eines volkswirtschaftlichen Gesamturteils	43
6	Fazit zu den Prüfpunkten der Regulierungsfolgenabschätzung	44
6.1	Notwendigkeit und Möglichkeit staatlichen Handelns	44
6.2	Auswirkungen beim Staat	44
6.3	Auswirkungen in der Privatwirtschaft	45
6.4	Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen	45
6.5	Alternative Regelungen	45
6.6	Zweckmässigkeit im Vollzug	46
7	Verzeichnisse	47
7.1	Quellen	47
7.2	Tabellenverzeichnis	47
7.3	Abbildungsverzeichnis	48

DANK

Allen Behörden, Unternehmen, Verbänden und Einzelpersonen, die mit internen Abklärungen und mit ihren Einschätzungen zu dieser Untersuchung beigetragen haben: Herzlichen Dank.

VORBEHALT

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden viele Elemente untersucht, mit Vertretern von Interessengruppen Interviews und Gespräche geführt und das Thema aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet. Für die Durchführung stand jedoch nur eine beschränkte Zeit zur Verfügung. Daher wurde der Auftrag durch Bildung von Schwerpunkten und mit der Durchführung von 'Stichproben' bewältigt. Insofern können Fehleinschätzungen grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Dem Risiko von Fehleinschätzungen wurde durch Konzentration auf wichtige Stakeholder und Abläufe entgegengewirkt.

GESCHLECHTSNEUTRALE FORMULIERUNG

Aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit wird auf die geschlechtsneutrale Differenzierung, z.B. Benutzer/innen, verzichtet. Sämtliche Rollen-Bezeichnungen gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für beide Geschlechter.

Résumé

Un répertoire officiel, disponible gratuitement, des adresses de bâtiments géocodées de Suisse fusionne des données existantes de la mensuration officielle et du Registre des bâtiments et des logements. Le jeu de données ainsi généré comporte les attributs principaux des adresses ainsi que les coordonnées de tous les bâtiments de Suisse et doit être mis à disposition gratuitement en recourant à un modèle de licence prévoyant un libre accès aux données (open data).

L'Etat doit agir

Du fait de la numérisation et de l'interconnexion progressives de notre société, nous utilisons de plus en plus fréquemment des sources de données différentes comprenant les mêmes informations ou des informations semblables. Ces sources de données envisagent les mêmes objets du monde réel sous des angles différents, contiennent des attributs différents et d'autres qui sont identiques, même s'ils sont parfois exprimés autrement. Pour travailler de manière initialement efficace, tout nouveau producteur de données utilise ses propres identificateurs et définitions, ce qui renforce en retour – et sans cause véritable – la complexité de l'ensemble du système et fait croître en permanence la charge administrative qui y est liée. Une contribution négative à ne pas sous-estimer est apportée par des méthodes d'obtention de données malaisées, des modèles de licences compliqués ou tout simplement la non-disponibilité des données pour des tiers. Ces facteurs conduisent à ce que des jeux de données des pouvoirs publics restent inexploités et favorisent la naissance de nouvelles sources de données et d'autres solutions particulières.

L'objectif à long terme d'une réduction du nombre de sources de données différentes peut être atteint de différentes manières. Si des identificateurs sont par exemple réunis, des informations provenant de sources différentes mais portant sur les mêmes objets du monde réel peuvent être reliées simplement les unes aux autres. Une utilisation plus fréquente, plus large et plus intensive des données en résulte dans un premier temps. Au cours d'une seconde étape, la qualité des données s'en trouve améliorée, du fait d'une utilisation accrue de ces dernières dans un grand nombre de processus différents. Ainsi, des incohérences et des erreurs sont ainsi découvertes et corrigées plus rapidement. Pour des données de base aussi souvent utilisées que des adresses, des données relatives à des bâtiments, des données personnelles, etc., une solution d'ensemble unique se révèle meilleur marché et conduit à des données de meilleure qualité que la somme de plusieurs solutions particulières¹. Des données utilisées fréquemment et de manière conjointe sont mieux et plus rapidement actualisées que des données utilisées rarement et dans un contexte

¹ Cela semble paradoxal: si la somme des frais imputables à plusieurs solutions particulières est supérieure au coût d'une solution d'ensemble, les données liées à des solutions particulières sont de moindre qualité, pour la simple raison qu'elles sont utilisées moins souvent et dans des contextes moins différents. Les données ne sont sujettes à aucune usure lorsqu'elles sont utilisées, bien au contraire, puisque leur qualité ne fait qu'augmenter.

purement local. De même, une harmonisation périodique ou permanente de sources de données conduit à une amélioration continue de la qualité des données.

Des données de référence ou de base de bonne qualité aident les autorités et les acteurs du monde économique à mettre en œuvre une stratégie de cyberadministration (E-Government) homogène et efficace. Grâce à elles, des transactions affranchies des limites propres à des organisations particulières deviennent possibles.

Conséquences pour l'Etat

Un répertoire officiel, disponible gratuitement, des adresses de bâtiments géocodées de Suisse utilise les données déjà existantes de la mensuration officielle et du Registre fédéral des bâtiments et des logements. L'introduction génère des frais qui ne se renouvellent pas. Ils englobent également les dépenses liées à l'harmonisation initiale et aux compléments éventuels à apporter aux données. Les frais d'exploitation récurrents sont dus aux opérations à conduire périodiquement (réunion, contrôle, correction et mise à disposition des données).

Le bénéfice direct que l'Etat retire d'un tel répertoire réside dans son intégralité, son caractère officiel et son actualité. Il évite par ailleurs l'émergence de nouvelles solutions particulières.

La mise à disposition des données dans le cadre d'un modèle de licence prévoyant un libre accès aux données (open data) minimise en outre certaines charges (octroi des licences, commercialisation). La forme de distribution mise en œuvre est vraisemblablement la plus avantageuse que l'on puisse imaginer puisqu'un lien est communiqué pour le téléchargement depuis un site Internet². D'autres possibilités, des services Web par exemple, permettent par ailleurs d'implémenter à moindres frais l'actualisation automatisée resp. continue des données d'adresses à l'échelle de la Suisse entière.

Conséquences pour l'économie privée

Les conséquences qu'un répertoire officiel, disponible gratuitement, des adresses de bâtiments géocodées de Suisse peut avoir sur l'économie privée sont plus difficiles à évaluer. Le bénéfice potentiel pouvant en être retiré à long terme est élevé. Des conséquences positives sont notamment à attendre au niveau des processus partiels en lien direct avec l'aménagement du territoire.

Si l'on se place du point de vue de l'économie nationale, un bénéfice direct est retiré lorsque (1) des processus exécutés à plusieurs reprises, cas par exemple de la réunion et de la mise au net de données, ne sont exécutés qu'une seule fois, lorsque (2) des frais dus pour l'utilisation de

² A titre de comparaison: jusqu'à 5 gigaoctets de données peuvent être hébergés gratuitement chez Google.

données sont supprimés, lorsque (3) l'accès est simple et dénué de toute complication et lorsque (4) des données de meilleure qualité sont disponibles. Une utilisation variée par les acteurs de l'économie privée contribue par ailleurs à améliorer encore la qualité des données en élargissant le cercle de leurs utilisateurs et en multipliant leur référencement par le biais de processus à la fois nombreux et différents. Si les processus de correction à implémenter, entre les autorités et le monde économique mais également au sein des autorités elles-mêmes, entraînent un surcroît de travail, il est très largement contrebalancé par la réduction des frais imputables aux erreurs.

Même si leur action sera lente, les effets ainsi dépeints seront positifs, tant au sein de l'administration que des grandes entreprises, notamment dans les domaines de la prestation de service et de la logistique. Au final, ils contribueront durablement à accroître l'efficacité de toutes ces entreprises.

Autres options envisageables

La première option, à savoir ne pas produire un répertoire officiel des adresses de bâtiments géocodées, appelle de sérieuses réserves:

- 1) La Suisse possède des géodonnées d'excellente qualité. Elle admet cependant que ces géodonnées soient utilisées a minima (et non de façon optimale). Aujourd'hui déjà, les cartes et les données d'adresses utilisées par la plupart des équipements de navigation commercialisés sont saisies et mises à jour par les producteurs de ces systèmes eux-mêmes. Il est déplorable que les données officielles de la Suisse, plus complètes et de meilleure qualité, ne soient pas utilisées sur ces équipements, bien que leur saisie et leur gestion représentent une charge de travail considérable. Ainsi, le potentiel lié à des données de meilleure qualité et d'une plus grande actualité n'est pas exploité.
- 2) Des services Internet tels que Google Maps ont déjà commencé à intégrer des informations sur les bâtiments à leurs cartes à l'étranger. Des entreprises du secteur de la prestation de services actives sur le marché suisse cherchent déjà à collaborer avec Google et commencent à travailler à des solutions de géocodage des adresses et des bâtiments.

La seconde option consisterait à rendre payante la licence octroyée pour le répertoire géocodé. Elle semble peu judicieuse, en raison d'une part des frais d'exploitation liés à l'attribution, à la gestion et surtout au contrôle des licences et d'autre part parce que des produits tels que Google Maps sont disponibles gratuitement.

Introduction et mise en service

L'introduction d'un répertoire officiel, disponible gratuitement, des adresses de bâtiments géocodées de Suisse repose sur la fusion de données du Registre fédéral des bâtiments et des logements, lequel existe déjà, et de données de la mensuration officielle qui existent déjà, elles aussi.

Aucun nouveau registre ne sera créé pour le nouveau répertoire des adresses de bâtiments géocodées, mais des données déjà existantes seront réunies et amenées à être utilisées plus largement. Un tel répertoire recèle un potentiel élevé, malgré son faible nombre d'attributs. L'introduction d'adresses de bâtiments géocodées est opportune et possible rapidement, les acteurs concernés disposant de l'expérience voulue en matière d'exploitation. Il n'est pas nécessaire d'introduire une règle transitoire, aucun répertoire de ce type n'existant à l'heure actuelle.

Le format proposé, celui du regroupement, est également compatible et intégrable au plan international, pour autant que l'on puisse en juger aujourd'hui. C'est indispensable, parce que les objets du monde réel pourvus d'adresses et localisés par des coordonnées s'étendent aussi au-delà des limites des communes, des cantons et même des Etats. Des coordonnées exprimées dans des systèmes éventuellement spécifiques à des pays peuvent être converties en recourant à des services Web existant d'ores et déjà afin de les exprimer dans le système d'un autre pays ou de passer à un système d'ampleur mondiale (du type WGS84).

Une introduction rapide des adresses géocodées de Suisse est importante et aurait déjà dû intervenir il y a quelques années pour que des économies puissent être réalisées. Plus on tarde à lancer cette opération, plus on prolonge la période durant laquelle on travaille avec des données de faible qualité, de sorte que l'intégration de solutions proposées par des tiers ne cesse de se renforcer et que le développement de solutions locales isolées (existant déjà ou créées de toutes pièces) se poursuit à grands frais.

1 Ausgangslage und Untersuchungsmethode

1.1 Rechtlicher Kontext und Entstehung

Das Projekt *Gestion des Adresses de Bâtiments par la Mensuration Officielle* (GABMO) hatte zum Ziel, Gebäudeadressen in der amtlichen Vermessung zu erfassen, zu harmonisieren und zu koordinieren. Im Anschluss daran wurde die Idee lanciert, einen neuen Geobasisdatensatz des Bundes «Gebäudeadressen» zu schaffen.

Das Bundesamt für Landestopografie (Swisstopo) hat im September 2012 das Projekt "Adressen" mit dem Ziel gestartet, ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis für geokodierte Gebäudeadressen der Schweiz zu schaffen. Vereinfacht ausgedrückt kombiniert dieses Verzeichnis grossteils bestehende Daten der zentralen Datenbank des Gebäude- und Wohnungsregisters mit Daten, welche die amtliche Vermessung auf der Informationsebene Gebäudeadressen hält. Ziel des Projekts "Adressen" ist die Harmonisierung bestehender Daten und nicht die Schaffung neuer Datenbanken oder Register.

Heute erheben und verwalten verschieden Behörden (Grundbuch, amtliche Vermessung, Einwohnerregister, Bundesamt für Statistik, etc.) in verschiedenen Registern und Datenbanken Angaben über die Benennung und Lokalisation von Gebäuden. Es fehlt dabei an der gewünschten Einheitlichkeit. Ziel des Projekts "Adressen" ist es, ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz zu schaffen. Mit der Schaffung eines solchen Verzeichnisses kann Einheitlichkeit bzw. Eindeutigkeit für die Lokalisierung und Adressierung gewährleistet und den Gebäudeadressen eine hohe Verbindlichkeit gegeben werden. Die dadurch entstehenden Georeferenzdaten dienen nicht nur anderen Geodaten als geometrische und datentechnische Grundlage sondern unterstützen auch Vorhaben der E-Government-Strategie.

1.2 Das Instrument der Regulierungsfolgenabschätzung

Die Regulierungsfolgenabschätzung ist ein Instrument zur Untersuchung und Darstellung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen von Vorlagen des Bundes **Source spécifiée non valide**. Staatliche Regelungen bewirken einerseits einen gesellschaftlichen, ökologischen oder wirtschaftlichen Nutzen und erzeugen andererseits auch entsprechende Kosten. Bei der Regulierungsfolgenabschätzung werden die Notwendigkeit und Möglichkeit des staatlichen Handelns, die Auswirkungen auf einzelne gesellschaftliche Gruppen sowie die Gesamtwirtschaft, mögliche alternative Regelungen, und die Zweckmässigkeit im Vollzug untersucht und dargestellt.

1.3 Ziele der vorliegenden Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung verfolgt die folgenden Ziele:

1. Abschätzen des Nutzerkreises von geokodierten Gebäudeadressen
2. Abschätzen des Nutzens und der Kosten der heutigen Situation
3. Abschätzen des Nutzens und der Kosten der neuen Lösung
4. Versuch, den langfristigen Nutzen zu quantifizieren

1.4 Untersuchungsmethode

In Interviews und Gesprächen wurden mit Vertretern der betroffenen Wirtschaftszweige die Auswirkungen eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz qualitativ und, wo Daten verfügbar waren, auch quantitativ beurteilt und diskutiert. Bei Unsicherheiten wurden weitere Meinungen eingeholt oder zurückgefragt. Die Gespräche und Interviews erfolgten je ungefähr zur Hälfte persönlich und telefonisch. Ausgehend von einer Analyse der Wirtschaftszweige wurde mit kantonalen und privaten Gebäudeversicherungen, kantonalen GIS-Diensten, Logistikfirmen, etc. das Gespräch gesucht.

Folgende schweizerische und internationale Standards und Normen, welche einen direkten Bezug zur Adressierung aufweisen, wurden berücksichtigt.

- Das Format einer postalischen Adresse legt der Weltpostverein fest (<http://www.upu.int>).
- eCH³-0007 – Datenstandard Gemeinde.
- eCH-0008 – Datenstandard Staaten und Gebiete.
- eCH-0010 – Datenstandard Postadresse für natürliche Personen, Firmen, Organisationen und Behörden. eCH-0010 definiert die vollständigen Angaben einer eCH-Postadresse, mit denen ein Postunternehmen weltweit adressierte Postsendungen beim richtigen Empfänger abliefern kann. Postadressen sind typischerweise mit Briefkästen verbunden und eindeutig einem Gebäude oder Gebäudeeingang zugeordnet. In Grossüberbauungen braucht eine Postadresse zusätzlich die Angabe der Wohnung (resp. Stockwerk & Wohnung).
- eCH-0129 – Objektwesen. Definiert wie organisationsübergreifende elektronische Meldungen bezüglich Objekte ausgetauscht werden als Voraussetzung für das Vorhaben B1.12 "Standardisierung von Objektdaten". Objektmeldungen sollen ein gemeinsames Austauschdatenmodell verwenden, um den Austausch mit einem ökonomisch vertretbaren Einsatz zu ermöglichen. Die Objektmeldungen betreffen die fünf Domänen: (1) Bau: Lebenszyklus von

³ Die eCH Standards werden vom Verein eCH herausgegeben und können auf dessen Webseite www.ech.ch heruntergeladen werden.

Bauten, (2) amtliche Vermessung (AV): Lage und Geometrie der Objekte, (3) Versicherung: Gebäudebewertung zur Risikoabschätzung und Schadensprävention, (4) Steuern: steuerliche Liegenschaftsbewertung und (5) Grundbuch: Eigentümer, Rechte und Lasten.

- eCH-0134 – Grundbuchmeldungen an Dritte.
- SNV 612040 – Schweizer Norm zur Vermessung und Geoinformation — Gebäudeadressen — Struktur, Georeferenzierung, Darstellung und Datentransfer.

Basierend auf der Liste der priorisierten E-Government-Vorhaben wurde eine Reihe mit Vorhaben identifiziert, die durch ihre Nähe zum Thema einbezogen wurden **Source spécifiée non valide**:

- A1.07 a-h Bestellung und Bezug von beglaubigten Registerauszügen, Ausweisen des Zivilstandwesens, Kopien von wichtigen öffentlichen Urkunden und Verfahrensentscheidungen.
A1.07b: Grundbuchauszug
A1.07f: beglaubigte Kopien von öffentlichen Urkunden im Zusammenhang mit Unternehmensgründung, Grundstücks- und Hypothekengeschäften (nationale Standards für die kantonal geregelte öffentliche Beurkundung)
- A1.12 Meldung Adressänderung, Wegzug, Zuzug
- A1.14 Schweizweiter, einfacher und vernetzter Zugang zu Geobasisdaten, Geodiensten und interaktiven Kartenanwendungen durch ein nationales schweizerisches Geoportal
- A1.19 Elektronisches Grundstück-Informationssystem (eGRIS)
- A1.20 Suisse ePolice
- B1.10 Organisation zur Erarbeitung einer nationalen Geodateninfrastruktur NGDI
- B1.12 Standardisierung von Objektdaten (insbesondere Gebäude-, Grundstück- und Katasterdaten)
- B2.12 Open Government Data

2 Sinn und Zweck von geokodierten Gebäudeadressen

In diesem Kapitel werden Motive für und Ideen hinter einem offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz dargelegt.

2.1 Inhalt eines Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen

Im offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen für die Schweiz werden die folgenden Attribute geführt:

1. ein eindeutiger Identifikator (EGAID),
2. eine Gebäudenummer (EGID) und Eingangsnummer (EDID) aus dem eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister
3. eine Hausnummer (Nummer an der Strasse)
4. ein Gebäudename, sofern das Gebäude einen allgemein bekannten Namen hat
5. ein Strassenname
6. ein Ortsname und die zugehörige Postleitzahl (aus dem amtlichen Ortschaftsverzeichnis)
7. ein Gemeindename und die Gemeindenummer (aus dem amtlichen Gemeindeverzeichnis)
8. die geografische Lage (aus der amtlichen Vermessung)
9. den Status des Objekts "Gebäudeadresse"

2.2 Ökonomische Notwendigkeit

Schätzungen gehen davon aus, dass rund 80% der Entscheidungen in Politik, Verwaltung und Wirtschaft einen räumlichen Bezug haben. Dies bedeutet, dass qualitativ gute und aktuelle Geodaten und Adressdaten für eine Vielzahl von Nutzern und Entscheidungen von hoher Wichtigkeit sind.

Die immer stärkere Nutzung neuer Technologien und Kommunikationsmittel führt zu einem ständig wachsenden Bedarf, Daten elektronisch nutzen und ohne Medienbrüche austauschen zu können. Zudem wächst bei den Datennutzern das Bewusstsein, dass Daten nicht nur teuer in Unterhalt und Pflege sind, sondern auch einen eigenen Wert darstellen, der sich fast ausschliesslich durch intensive Nutzung und durch das Verbinden mit anderen Daten realisieren lässt. Dabei nehmen Geodaten eine besondere Rolle ein. Als Basisdaten resp. Referenzdaten entfalten sie ihre volle Wirkung erst in Verbindung mit anderen Daten. Sie ermöglichen es, Dingen einen Raumbezug zu geben und können bei entsprechender Visualisierung das Erkennen von Strukturen und Zusammenhängen stark unterstützen oder überhaupt erst ermöglichen.

Durch den zunehmenden und verstärkten Datenaustausch zwischen den unterschiedlichsten Parteien gewinnen standardisierte Datenformate eine immer grössere Bedeutung. Das betrifft sowohl den Austausch innerhalb von Domänen (zwischen Behörden (G2G), zwischen Firmen (B2B), zwischen Bürgern (C2C)) als auch über Domänengrenzen hinweg (B2G, B2C, G2C). Der Trend führt

schon lange weg von der manuellen Bearbeitung und Dateneingabe hin zu immer stärker Datenaggregation, automatisierter Verarbeitung und zur digitalen Weitergabe.

In bemerkenswerter Weise führen diese Entwicklungen zu einem zunehmenden und vertieften Verständnis des Gesamtsystems. Für die Nutzer wird immer deutlicher, welche Datenquellen welche Informationen enthalten. Die so entstehende und zunehmende Transparenz zeigt nicht nur redundante oder sich überlappende Datenbestände auf; sie macht auch die Tatsache bewusst, dass die mehrfache Repräsentation der gleichen Realweltobjekte in verschiedenen Systemen mit einer Verteilung der Verantwortlichkeit über verschiedene Organisationen einhergeht. Es kann durchaus ökonomisch sinnvoll sein, verteilte Repräsentationen der gleichen Realweltobjekte aufzulösen und in einen einzigen Datensatz zusammenzuführen. Der erste Schritt in eine solche Richtung ist es, die Daten zu konsolidieren und zu verbinden.

Die Notwendigkeit zu handeln ergibt sich unter anderem aus der Beobachtung, dass fortlaufend neue, private und intensiv genutzte Datenquellen entstehen (z.B. digitale Landkarten bei Google Maps, in den Navigationssystemen/GPS, etc.), während die staatlichen Datenquellen weitgehend brach liegen, wesentlich kleinere Nutzerkreise haben, nur selten neue Nutzerkreise erschliessen und sich selten für neue, innovative Entwicklungen nutzen lassen.

Privatwirtschaftliche Datenquellen werden typischerweise für einen bestimmten, geschäftsrelevanten Anwendungskontext optimiert. Sie eignen sich für andere kontextfremde Anwendungen wenig oder gar nicht. So sind die Adress- und Strassenkarten der üblichen GPS-Navigationssysteme für Autofahrer optimiert und können nur eingeschränkt von Blaulichtorganisationen verwendet werden. Diese Zweckbindung kommerzieller Systeme motiviert das Entstehen neuer Datenquellen (z.B. GPS-Systeme für Blaulichtorganisationen), was zu einer fortschreitenden Partialisierung der Datenbestände führt und die Vielfalt gemäss dem Prinzip "ein Datensatz für jeden einzelnen Anwendungskontext" vorantreibt. Eine einseitige und zweckgebundene Nutzung führt zu einer geringeren Datenqualität, da Inkonsistenzen und Fehler bei Daten, die nur in einem Kontext genutzt werden, typischerweise weniger rasch entdeckt werden. Beim ersten Zusammenführen von bislang unabhängig geführten Datenbeständen zeigen sich meist erhebliche Inkonsistenzen und Qualitätsprobleme, die in der Folge Korrekturen auslösen und bewirken, dass die Datenbestände bereinigt und verbessert werden und die Qualität der Daten schlussendlich substantiell steigt.

Die heutige Verteilung der Verantwortung für geokodierte Adressen auf verschiedene, private und staatliche Organisationen ist problematisch: So gibt es heute keine verantwortliche Stelle, die dafür sorgt, dass die geokodierten Adressen korrekt nachgeführt und Fehler effizient eliminiert werden. Es gilt, einen „Single-point-of-Information“ für geokodierte Gebäudeadressen zu schaffen und geokodierte Adressdaten in möglichst vielen und ganz unterschiedlichen Anwendungskontexten zu nutzen.

In der heutigen Situation mit partialisierten und verteilten Daten stellen sich auch grundsätzliche Fragen nach der Zuständigkeit und der Verantwortung. Dazu ein Beispiel: Wenn ein Krankenwagen eine Adresse nicht findet, da sie im Kartenmaterial des GPS-Navigationssystems nicht oder falsch verzeichnet ist, so ist dies im besten Fall nur ein unnötiger Leerlauf, der den Rettungsprozess verzögert. Kommt der Patient durch die entstandenen Verzögerungen zu Schaden, so ist die Frage zu beantworten, wieso die korrekte geokodierte Adresse des eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregisters resp. der amtlichen Vermessung im Kartenmaterial des GPS-Navigationssystems nicht genutzt wird und ob es ethisch vertretbar ist, die Nutzung der korrekten geokodierten Adresse durch vielfältige und komplizierte Nutzungsbedingungen zu beschränken.

2.3 Änderungsraten der Adressbestandteile

Datentechnisch gesprochen ist "wohnen" eine Relation, welche die Entität "Person" mit der Entität "Wohnung/Gebäude" verbindet. Die Relation "wohnen" beinhaltet typischerweise weitere Attribute wie Mietbeginn, Mietende, Vertrag, Mietzins, Depot, etc. Die Relation "wohnen" und die Entitäten "Person" und "Wohnung/Gebäude" ändern sich im Alltag unterschiedlich häufig. Um einen Eindruck der Änderungshäufigkeiten zu erhalten, werden die Zahlen des Bundesamts für Statistik für das Jahr 2011 herangezogen und daraus die folgenden Halbwertszeiten⁴ abgeschätzt.

Tabelle 1 HALBWERTSZEITEN FÜR DIE DATENÄNDERUNG BEI ADRESSEN

Entität	Bestand	Änderung in 2011	Halbwertszeit (Jahre)
Wohngebäude	1.7 Mio.	+18.2k (ca. 2%)	34
Wohnungen	4.1 Mio.	+52k (ca. 2%)	34
Bevölkerung/"Person"	7.9 Mio.	+71k (ca. 1%)	68
Zu- & Wegzug/"wohnen"	7.9 Mio.	478k (ca. 6.5%)	6.5

Tabelle 1 zeigt eine Abschätzung, wie viele Jahre es dauert, bis die Korrektheit eines Datenbestandes auf 50% gesunken ist (Halbwertszeit). Zu beachten ist, dass die Entitäten "Wohngebäude/Wohnungen", "Person", und die Relation "wohnen" (dargestellt durch Zu-&Wegzug) stark unterschiedliche Halbwertszeiten aufweisen. Die Halbwertszeit von geokodierten Adressen liegt im Bereich von 34 Jahren.

⁴ Die Halbwertszeit beschreibt in den Naturwissenschaften Vorgänge, welche eine konstante Zerfallsrate aufweisen. So zerfällt z.B. die Hälfte von Cäsium 137 in etwa 30 Jahren in Barium und Gammastrahlung. Hier wird angenommen, dass die Qualität von Daten (insbesondere deren Korrektheit) auch mit Halbwertszeiten beschrieben werden kann. Die Halbwertszeit für Daten ist die Zeitperiode, in welcher die Hälfte der Daten falsch sind, wenn diese nicht der Realität nachgeführt werden. Da eine Vielzahl sehr unterschiedlicher Prozesse die Datenqualität in der Realität reduziert und wir selten atomare Datentypen verwenden, ist die Halbwertszeit eine zwar anschauliche jedoch nur grobe Approximation, wie sich die Datenqualität in der Zeit verändert.

Daten mit grossen Halbwertszeiten bieten sich als Referenzdaten für Daten mit kleineren Halbwertszeiten an. Die Halbwertszeit für die Entität "Wohnung/Gebäude" ist wesentlich grösser als jene für die Relation "wohnen". Daher macht es Sinn, die Entität "Wohnung/Gebäude" zur Verbesserung der Datenqualität der Relation "wohnen" heranzuziehen. Dies kann, wie hier vorgeschlagen, durch ein amtliches Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen erfolgen.

2.4 Stand und Entwicklung geokodierter Gebäudeadressen in der Schweiz

Verschiedene Behörden (Grundbuch, amtliche Vermessung, Einwohnerregister, Bundesamt für Statistik, etc.) und verschiedene private Anbieter (Kartenhersteller für GPS, Post, Versicherungen, Elektrizitäts- und Wasserwerke, Telekommunikationsanbieter) erheben und verwalten Gebäudeadressen und Geodaten zu Gebäuden.

2.4.1 Bundesamt für Statistik, eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister

Das Bundesamt für Statistik führt seit 2002 das eidgenössische Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) in enger Zusammenarbeit mit den Kantonen und Gemeinden. Einzelne Kantone führen entsprechend den Vorgaben des Bundesamts für Statistik ein eigenes Gebäude- und Wohnungsregister oder planen die Einführung eines solchen. Im Gebäude- und Wohnungsregister sind alle Gebäude mit Wohnnutzung (2012: 1'670'054) und deren Wohnungen (2012: 3'553'711)⁵ enthalten. Die Bauämter der Gemeinden und Kantone melden dem Bundesamt alle bewilligungspflichtigen Bauvorhaben. Die laufende Erfassung der Bautätigkeit erfolgt entweder via Internet, via Web Services oder über definierte Schnittstellen und erlaubt heute vierteljährliche Statistiken.

Pro Jahr werden rund 15'000 neuerstellte Gebäude mit ca. 40'000 neuen Wohnungen erfasst und zusätzlich etwa gleich viele umgebaute Gebäude aktualisiert. Im eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister können auch Gebäude ohne Wohnnutzung geführt werden, allerdings ohne eine Aufnahme- oder Nachführungspflicht. Gebäude und Wohnungen im Register werden durch eine schweizweit eindeutige und einmalige Nummer (EGID bzw. EWID) identifiziert, erhalten eine nach SNV-Norm 612040 standardisierte Adresse und eine relativ ungenaue Geokodierung (Koordinate). Weitere Grunddaten wie Alter, Grösse, Art der Energieversorgung, etc. liefern dank der jährlichen Nachführung ein aktuelles Bild des Gebäude- und Wohnungsbestandes der Schweiz. Im eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregisters werden keine Angaben zu Bewohnern, Eigentumsverhältnissen, Mietpreisen u.dgl. geführt.

⁵ Die Schweiz zählte 2012 8'039'100 Einwohner, die in 3'533'711 Haushalten lebten und an etwa 650'000 Arbeitsstätten arbeiteten.

2.4.2 Landestopografie, amtliche Vermessung

Das schweizerische Katastersystem besteht aus der amtlichen Vermessung, dem Grundbuch und den Katastern der öffentlich-rechtlichen Eigentumsbeschränkungen (ÖREB). Die amtliche Vermessung beschreibt Lage, Form und Inhalt eines Grundstücks in Form eines Plans im Massstab 1:250 bis 1:10'000. Der Plan ist ein Bestandteil des Grundbuchs, in welchem die weiteren Bestandteile Eigentum, Miteigentum, Baurecht etc. aufgezeichnet sind. Der Plan für das Grundbuch ist ein amtliches Dokument und die darin festgehaltenen Grenzverläufe von Grundstücken haben Rechtswirkung. Durch die amtliche Vermessung werden sämtliche bewohnten und unbewohnten Gebäude der Schweiz erfasst. 2013 sind im schweizerischen Katastersystem 3'525'534 Grundstücke und 2'807'682 Gebäude mit 2'012'063 Gebäudeadressen enthalten. Diese Daten helfen, wie in Abbildung 1 dargestellt, erhebliche Vermögenswerte zu sichern und zu verwalten.

Die Schweizerische Nationalbank weist für Ende 2014 CHF 889 Milliarden an Hypothekarforderungen gegenüber dem Inland aus **Source spécifiée non valide**. Dieser beträchtliche Wert wird durch Daten der amtlichen Vermessung und des Grundbuchs abgesichert. Die Entwicklung der Hypothekarforderungen in den letzten Jahren zeigt ein deutliches Wachstum (siehe Abbildung 1). Die Wichtigkeit der Absicherung der Werte durch die amtliche Vermessung und durch das Grundbuch wird weiter zunehmen.

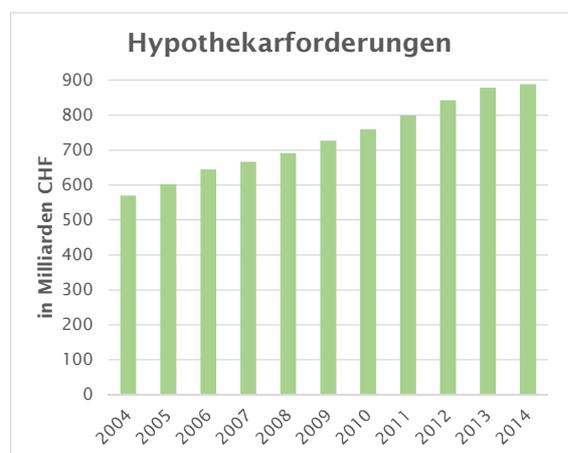


Abbildung 1 Hypothekarforderungen gegenüber dem Inland für die Jahre zwischen 2004 und 2014

Heute spielt die Gebäudeadresse in der öffentlichen Verwaltung wie auch im privaten Bereich der Bürgerinnen und Bürger eine zentrale Rolle. Sie legt die Lage eines Gebäudes eindeutig fest und hilft beispielsweise der Feuerwehr, der Polizei oder ortsunkundigen Personen, ein gesuchtes Gebäude rasch zu finden. GPS gestützte Navigationssysteme haben in allen Bereichen (Fahrzeugnavigation, Mobiltelefone, etc.) stark an Bedeutung gewonnen. In diesen Geräten, aber auch für geografische Informationssysteme (GIS, Planung), für die Postzustellung, für das Geomarketing (z.B. Einzugsgebiete bestimmen) werden heute geolokalisierte Gebäudeadressen intensiv und zunehmend verwendet. Künftig wird die amtliche Vermessung Gebäudeadressen flächendeckend über die ganze Schweiz verwalten, aktualisieren und zur Verfügung stellen.

2.4.3 Tangierung kommerzieller Angebote

Es ist die Frage zu beantworten, inwiefern durch ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz Interessen bestehender kommerzieller Anbieter tangiert werden.

GeoPost Coordinates bietet ein vollständiges geokodiertes Adressverzeichnis aller postalisch bedienten Gebäude der Schweiz und des Fürstentums Liechtenstein an und liefert zu jeder Adresse die Koordinaten (Briefkasten) der offiziellen Landestopografie. *GeoPost Coordinates* erhebt diese Koordinaten selbst. *GeoPost Coordinates* ist kommerziell ausgerichtet und das Verzeichnis steht gegen Bezahlung zur Verfügung (geschätzter Preis etwa 5 Rappen pro geokodierte Adresse.)

Adress-Teildatensätze, die zusätzlich mit weiteren Informationen (z.B. Einkommensstufe der Bewohner) angereichert sind, werden von verschiedenen kommerziellen Unternehmen in der Schweiz verkauft. Der Umfang der Datensätze liegt zwischen 100'000 und 500'000 Adressen, welche meist für Marketingzwecke verwendet werden. Die Kosten pro Adresse liegen je nach Bezugsmenge zwischen CHF 0.35-0.40 pro Adresse und Datenbezug.

Bezüglich Anbieter von Adressdienstleistungen und besonderer Verzeichnisse können in diesem Zusammenhang folgende Anmerkungen gemacht werden:

1. Ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz wird sich auf die Geschäftsmodelle der bestehenden, kommerziellen Unternehmen und Datenhändler sowohl positiv als auch negativ auswirken. Aus heutiger Sicht lassen sich die Auswirkungen im Detail aber nur schwer abschätzen. Einerseits wird für die Unternehmen ein gewisser Aufwand wegfallen, insbesondere dort, wo sie die Daten heute selbst erheben und abgleichen. Andererseits wird ein gewisser Aufwand entstehen, wo sie ihre Geschäftstätigkeit der Datenanreicherung und des Weiterverkaufs anpassen und verbessern müssen.
2. Ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz könnte sich auf die gebührenbasierten Geschäftsmodelle der Kantone und Gemeinden auswirken. Auch hier zeigen sich bei differenzierter Betrachtung sowohl positive als auch negative Effekte. Heute haben Gemeinden und Kantone bereits den Aufwand für die Datenerhebung und Verwaltung der geokodierten Adressen von Gebäuden. Ein typisches Modell ist, dass die Erfassung und Nachführung an externe Geometer ausgelagert und den Grundstücks- und Häuserbesitzern in Rechnung gestellt wird. Durch die schweizweite Sichtbarkeit der Daten in einem offiziellen Verzeichnis wird hier sicher ein gewisser Druck in Richtung weiterer Professionalisierung aufgebaut, was sich insbesondere auf Geschwindigkeit der Aktualisierung und Qualität der Eintragung positiv auswirken wird. Es ist nicht bekannt, dass eine Gemeinde Verzeichnisse mit geokodierten Gebäudeadressen vertreibt. Einige kantonale GIS-Stellen bemerken in den Gesprächen sogar explizit, dass sie auf Anfrage kostenlos Adresslisten geokodieren.
3. Kommerzielle Anbieter von GPS-Navigationssystemen⁶ würden von einem offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen für die Schweiz profitieren.

⁶ Gegenwärtig gibt es zwei weltweite Geodatenanbieter: TeleAtlas (heute TomTom) und NavTeq (heute NOKIA).

Die heutigen Lizenzmodelle für die Datennutzung und den Kartenbezug sind derart prohibitiv, dass sie den Aufwand betreiben, ihr eigenes Kartenmaterial und ihre eigenen geokodierten Gebäudeadressen zu erzeugen, zu pflegen und weiter zu verbreiten. Sie sind sich sehr wohl bewusst, dass sie einen hohen Aufwand betreiben und dass ein offizielles, flächendeckendes und kostenloses Verzeichnis eine wesentlich höhere Qualität garantieren würde, als ihre bestehenden Systeme es heute tun.

4. In der heutigen Situation fehlen weitgehend Möglichkeiten, neue schweizweite Geschäftsmodelle mit geokodierten Adressen aufzubauen. Die Datenhoheit ist kantonal und entsprechend unterschiedlich geregelt. So müssen heute für einen schweizweiten Datenbezug 26 kantonale Lizenz- und Nutzungsverträge abgeschlossen werden, welche zudem die Nutzung der Daten unterschiedlich handhaben und unterschiedlich einschränken.

Der künftige Erfolg eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz ist unter anderem darin begründet, dass dieses Verzeichnis flächendeckend, vollständig und von hoher Qualität ist, sowie durch ein einziges Lizenzmodell abgedeckt wird, welches den Datenbezug und die Datennutzung nicht oder nur in minimaler Weise beschränkt.

2.4.4 Datenschutz

Die Daten der amtlichen Vermessung und des eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregisters über Gebäude, Wohnungen und Adressen sind Sachdaten und weisen keinen Personenbezug auf. Daher fallen sie nicht unter die Datenschutzgesetzgebung. Personendaten im Sinne der Datenschutzgesetzgebung entstehen, sobald den Gebäudeadressen Personeninformationen zugeordnet werden.

2.5 Geokodierte Adressen im Ausland

Die Anwendung von geokodierten Adressen spielt auch im Ausland eine zunehmende und wichtige Rolle. Geokodierte Adressen werden auch im länderübergreifenden Verkehr von Wirtschaft und Verwaltung eingesetzt. Da ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz nur die wichtigsten Adressattribute enthält, sollte der Austausch von Daten über die Landesgrenze hinweg kein Problem darstellen. Für die Umrechnung von CH-Koordinaten stehen heute bereits entsprechende Webservices zur Verfügung.

2.5.1 Geokodierte Adressen in Dänemark

In Dänemark wurde vom Staat ein offizielles geokodiertes Adressverzeichnis implementiert, welches offen (OpenData) ist und ohne Lizenzkosten abgefragt und genutzt werden kann.

Im Jahr 2002 befand sich Dänemark⁷ bezüglich geokodierter Gebäudeadressen an einem toten Punkt: Obwohl 97% der Adressdaten mit qualitativ hochstehenden Geokodierungen versehen waren, wurden sie kaum genutzt und das mit einer intensiven Nutzung verbundene Potential nicht realisiert. Des Weiteren bestand ein ausgewiesener und grosser Bedarf an guten, geokodierten Adressdaten (Blaulichtorganisationen, staatliche Organe, Unternehmen im Transportsektor, Gesundheitswesen, usw.). Die Daten der geokodierten Gebäude waren auf 275 Gemeinden verteilt und wurden (daher) ausserhalb der Gemeinden kaum genutzt. Im Dezember 2002 schlug die Dänische eGovernment Taskforce in der Vereinbarung "Better Access to Public Data" (auch bekannt als "free of charge agreement") nachfolgendes Nutzungsmodell vor. Das Ziel, die Nutzungsmöglichkeiten für geokodierte Adressen massiv zu verbessern und die breite Nutzung für möglichst viele Organisationen des öffentlichen und des privaten Sektors zu ermöglichen, wird erreicht, indem die Kosten für die Verbreitung der Daten vom Staat getragen werden und den Datennutzern keine weiteren Kosten für den Datenbezug entstehen (OpenData).

Nach 7 Jahren mit diesem Nutzungsmodell wurde im Jahr 2009 der entstandene Nutzen untersucht. Das Resultat erstaunt. Die Mehrzahl der neu entstandenen 1'286 Service-Provider bietet stark spezialisierte Services für einen Nutzerkreis von weniger als 1'000 Nutzern an. Hingegen haben die Top-12 der Service-Provider je einen Kundenstamm von 1 Million Nutzern und mehr. Für den untersuchten Zeitraum zwischen 2005 und 2009 wird der erzielte Nutzen durch die offene und lizenzkostenfreie Verfügbarkeit der geokodierten Gebäudeadressen auf EUR 62 Millionen pro Jahr geschätzt (Danish Enterprise and Construction Authority, 2010). Besonders beeindruckt die grosse Anzahl Anbieter für spezialisierte Lösungen mit einem kleinen Kundenkreis, ihre Geschäftsmodelle wären ohne ein OpenData Lizenzmodell kaum umsetzbar gewesen.

2.5.2 Geokodierte Adressen in Österreich

In Österreich⁸ wurde 2001 mit dem Aufbau des Adressregisters und Gebäude- und Wohnungsregisters begonnen und im November 2004 als Adress-GWR-Online in Betrieb genommen. Im Jahr 2010 erfolgte der Umstieg auf die zweite Version des Adressregisters, mit welcher ein Energiekataster und weitere Anpassungen eingeführt wurden. Das österreichische Adressregister ist ein Basisdienst der öffentlichen Verwaltung, welcher den gesamten amtlichen und offiziellen Adressdatenbestand Österreichs umfasst und laufend von den zuständigen Gemeinden und Städten nach-

⁷ Zum Vergleich: Dänemark hatte 2010 5.6 Millionen Einwohner, 2.4 Millionen Adressen, 110'000 Strassennamen. 2012 hatte die Schweiz 8.0 Millionen Einwohner, 3.5 Millionen Adressen und geschätzte 300'000 Strassennamen.

⁸ Zum Vergleich im Februar 2014 Österreich hat 8.2 Millionen Einwohner. Im österreichischen Adressregister waren 2.3 Millionen Adressen, 2.5 Millionen Gebäudeadressen, 2.3 Millionen Gebäude und 5.2 Millionen Nutzungseinheiten – davon 4.5 Millionen Wohnungen eingetragen. Im österreichischen Strassenverzeichnis sind 134'037 Einträge zu finden.

geführt wird. Die Datenerfassung erfolgt entweder über eine Web-Applikation oder über Web-Services. Das österreichische Adressregister ist die offizielle Referenz für Adressierbarkeit, Schreibweise, Ordnungsnummernvergabe und räumliche Zuordnung.

Jeder Eintrag im Register enthält neben den adressbezogenen Daten zusätzlich einen eindeutigen Identifikator, einen Bezug zum Grundstück (inkl. Geocodierung) und eine exakte Geocodierung des Gebäudeeingangs für jedes Gebäude. Die Adresse mit Geokodierung kann mit einer Genauigkeit von 1m, 10m oder 250m beim Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen zentral bezogen werden. Der Preis hängt von der Genauigkeit ab und beträgt pro Adresse 0.045€ mit einer bei 1m, 0.022€ bei 10m und 0.010€ bei 250m Genauigkeit. Ohne Geokodierung kostet eine vollständige Adresse 0.005€ und eine Adresse im Kurzformat 0.003€. Ein Gemeindeverzeichnis, Ortschaftsverzeichnis und Strassenverzeichnis stellt *Statistik Austria* (Bundesanstalt Statistik Österreich) für nicht kommerzielle Zwecke gratis zur Verfügung.

Die Daten des Adressregisters werden ausserhalb der österreichischen Verwaltung wie folgt verwendet: Herkömmliche Adressierungen, Marktforschung, Geomarketing, Zielgruppenanalyse, Optimierung der Vertriebssteuerung, Standortplanung, Routenplanung, Planung von Promotions- und Werbekampagnen, Koordination von Flottendiensten und Wegstrecken sowie zur Validierung von Adressen in anderen Systemen (z.B. Zentrales Melderegister und Gebäude- und Wohnungsregister).

2.5.3 Geokodierte Adressen in Deutschland

Der Datensatz *Georeferenzierte Adressdaten* des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie beinhaltet für ganz Deutschland die Hausadressen mit Adressangaben, den zugehörigen Koordinaten des Hauses und den Angaben zur Verwaltungszugehörigkeit. Der Datensatz umfasst etwa 23 Millionen Gebäude und steht nur intern Bundeseinrichtungen zur Verfügung.

Die georeferenzierten Adressdaten werden durch die Länder vertrieben, so hat zum Beispiel das Land Brandenburg einen Datensatz mit knapp 800'000 georeferenzierten Adressen. Der Datensatz beruht auf Daten des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) und enthält neben Anschrift und Koordinaten bebauter Grundstücke zusätzlich noch Adressen von unbebauten Grundstücken. Der Preis für den Datenbezug ist nach Menge gestaffelt: bis 1'000 Adressen kostet der Bezug 0.20€ pro Stück, bis 10'000 Stück 0.10€, ..., und ab 1'000'000 pro Stück 0.0125€.

In Deutschland gibt es bei den verschiedenen Ämtern des Bunds, den 16 Ländern und in vielen der 12'400 Kommunen ganz unterschiedliche Lizenz- und Nutzungsbedingungen. Diese föderale Vielfalt erschwert nicht nur die wirtschaftlichen Geschäftsmodelle sondern auch die wissenschaftliche Nutzung der Daten. Langfristig ist geplant, ein einheitliches und bundesweites Lizenzmodell einzuführen.

2.5.4 Geokodierte Adressen in Europa

Etwa seit 1990 verwenden Dienste und Agenturen der Europäischen Union Geoinformationen für die Regionalplanung, zur Überwachung von Subventionen, für die Umweltpolitik, etc. Die Geodaten werden vor allem durch Ausschreibungen der Einheit Geographical Information System at the Commission (GISCO) des Statistischen Amtes der Europäischen Kommission (Eurostat) beschafft.

Die Vielfalt der Geodaten hinsichtlich Formate, Datenmodelle, etc. in den verschiedenen EU-Mitgliedsländern wird seit 2007 durch die INSPIRE-Richtlinie (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe) harmonisiert. Die INSPIRE-Richtlinie legt ein einheitliches Datenmodell und einheitliche Netzwerkdienste für die Suche, für die Visualisierung und für den Download fest. Sie soll bis 2019 von allen Mitgliedstaaten umgesetzt werden, die ab dann ihre Geodaten „INSPIRE-konform“ bereitstellen. Innerhalb von INSPIRE koordiniert die thematische Arbeitsgruppe Adressen die Struktur der Adressobjekte **Source spécifiée non valide**. In enger Zusammenarbeit wurde im Projekt EURADIN (EUropean ADdress INfrastructure) mit 30 Projektpartnern aus 16 Ländern die Best Practices erarbeitet und ein Pilot-Services mit dem Ziel erstellt, einen Zugang zu Adressinformationen entsprechend den Vorgaben von INSPIRE zu implementieren.

Weitere europäische Geodateninfrastrukturvorhaben sind das Erdbeobachtungsprogramm Copernicus (vor 2012 Global Monitoring for Environment and Security, GMES) und das Global Earth Observation System of Systems (GEOSS). Das Erdbeobachtungsprogramm Copernicus baut seit 1998 die Grundlagen für ein nachhaltiges und unabhängiges europäisches Beobachtungssystem. Ziel ist es, Daten über die Erde mit maritimen, boden-, flugzeug- und weltraumgestützten Sensoren zu erfassen, zu vereinheitlichen und für vielfältige umwelt-, wirtschafts-, verkehrs- oder sicherheitspolitische Entscheidungen bereitzustellen. Ein umfassendes, koordiniertes und nachhaltiges System von Erdbeobachtungssystemen (Global Earth Observation System of Systems, GEOSS) verfolgt seit 2003 den offenen und kostengünstigen Austausch von Beobachtungen von Vorort-, Flugzeug- und Satellitenbeobachtungen für das Wohl von Mensch und Umwelt. Das bessere Management von Katastrophen und die Erforschung der Umwelt, der Atmosphäre, des Wasserkreislaufs, des Wetters, der Ökosysteme, etc. werden explizit als Ziele genannt. Um dies zu erreichen, müssen gemeinsame Benutzeranforderungen erhoben und definiert sowie Erd-Beobachtungsdaten aufbereitet, zusammengeführt, ausgetauscht, verarbeitet und überprüft werden. Dafür braucht es offene Standards, die festgelegt und eingehalten werden müssen, damit z.B. Verarbeitung, Archivierung und Austausch von Satellitenfotos sich vereinfachen lassen.

2.6 Ziele und Möglichkeiten

Mit der Einführung eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz werden folgende Ziele verfolgt:

- Das offizielle und frei verfügbare Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen stiftet für Behörden auf allen föderalen Ebenen (Bund, Kantone, Gemeinden) sowie für die Wirtschaft Nutzen.
- Trotz (oder gerade wegen) der geringen Anzahl Attribute pro Gebäudeadresse ist die Wirkung im Gesamten gross.
- Verwaltung, Nutzung und Austausch von Gebäudeadressen werden vereinfacht.
- Die Qualität der adressbezogenen Daten steigt in allen Registern an. (Insbesondere wegen der intensiveren und breiteren Datennutzung.)

2.7 Fazit

Gegenüber der vorgeschlagenen Lösung gibt es selbstverständlich auch andere Handlungsoptionen (z.B. Verkauf von Lizenzen, private Anbieter von Adressen). Die hier vorgestellte und diskutierte Lösung scheint aber aus heutiger Sicht die effizienteste zu sein, da sie in hohem Mass bereits bestehende Register und Daten nutzt, auf bestehenden Prozessen zur Datenerfassung sowie Datennachführung aufbaut und daher mit geringem Aufwand und rasch eingeführt werden kann. Die angestrebte breitere und intensivere Nutzung der bestehenden Daten wird zudem deren Qualität verbessern.

3 Auswirkungen eines Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen

Aus den Interviews und Gesprächen und dem Literaturstudium zum Thema haben sich viele verschiedene Aspekte bezüglich Auswirkungen und Möglichkeiten ergeben.

3.1 Generelle Aspekte

Hier werden die verschiedenen zum Thema gefundenen Informationen und erhaltenen Rückmeldungen in ein Wirkungsgefüge eingebaut und dargestellt, wie dieses funktioniert. Dabei werden theoretische Überlegungen und Modelle genauso miteinbezogen wie praktischen, aus Gesprächen und Interviews abgeleiteten Aspekt.

Heute erheben und verwalten verschieden Behörden (Grundbuchamt, amtliche Vermessung, Einwohnerregister, Bundesamt für Statistik, etc.) in verschiedenen Registern und Datenbanken Angaben über die Art, Adressierung, Benennung und Lokalisation von Gebäuden und Bauten. Für die bereits existierenden Register rückt die Welt durch ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz näher zusammen. Duplikate, fehlende Einträge, unvollständige Datensätze, uneinheitliche Schreibweisen und Bezeichnungen werden (rascher) erkannt, eliminiert und durch die entsprechende Standardschreibweise ersetzt werden.

3.1.1 Generisches Modell

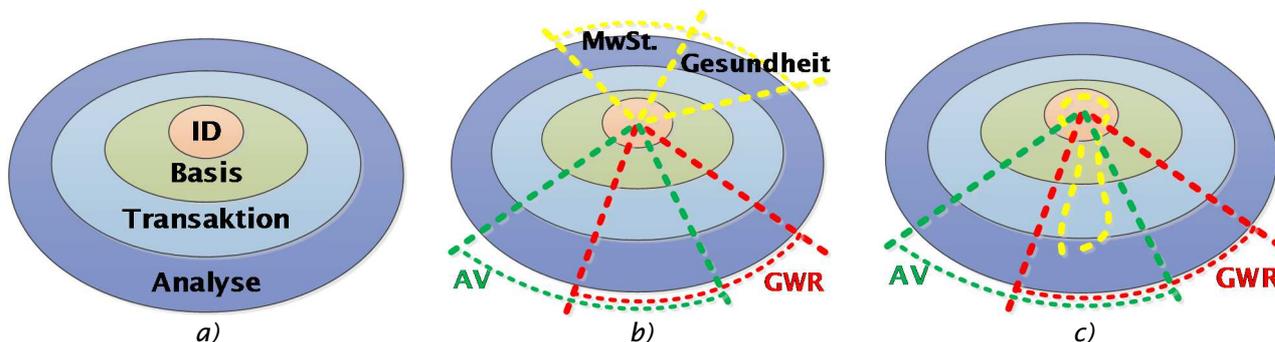


Abbildung 1 Datenebenen der Attribute (Beschreibung im Text)

Daten über Realweltobjekte können in die Bereiche Identifikation (ID), Basis (Attribute), Transaktion (Datum letzter Änderung, Historisierung) und Analyse klassiert werden (vgl. Abbildung 1a). Die unterschiedlichen, fachlich begründeten Ausschnitte der Daten schneiden idealerweise "Kuchenstücke" ohne Überlappung aus der gesamten Attribut-Menge (siehe die gelben Sektoren MwSt. und Gesundheit in Abbildung 1b); realerweise überschneiden sich aber die "Kuchenstücke" (siehe der rote Sektor "GWR" und grüne Sektor "AV" in Abbildung 1b). Durch ein Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen wird nun vor allem auf der Ebene der Identifikatoren und gewisse Teile der Basisdaten die Integration hergestellt (siehe gelbe Linie in Abbildung 1c). Damit wird ein Datensatz mit einem kleinen Umfang an Attributen geschaffen, der sich in unterschiedlichen Anwendungen leichter integrieren und häufiger einsetzen lässt.

Obwohl ein Verzeichnis mit geokodierten Gebäudeadressen nur einen kleinen Datenausschnitt des eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregisters und der amtlichen Vermessung repräsentiert, hat es, dank seiner zentralen Lage im Themenbereich, einen qualitativ grossen und positiven Effekt auf das ganze Gefüge. Der geringe Umfang an Attributen des Verzeichnisses steht im Gegensatz zu seiner potentiell grossen Wirkung und erlaubt, für das Verzeichnis neue Anwendungsfelder zu erschliessen.

3.1.2 Masterdaten-Management und Rollen von Gebäuden

Im Alltag leben wir Menschen mit vielen unterschiedlichen Rollen. Jede dieser Rollen ist mit gewissen Identitäten verbunden und zudem prägen sich gewisse Eigenschaften der verschiedenen Identitäten in den Rollen unterschiedlich aus. Dies zeigt, dass Identifikatoren nicht rollenunabhängig sind.

Bei Gebäuden von Rollen zu sprechen, ist auf den ersten Blick befremdlich. Bei Gebäuden denken wir eher an "Funktion/Zweck" als an "Rolle". Die aktuellen, internationalen Entwicklungen zeigen einen Trend zu "Smart Buildings" und "Smart Cities". In diesem Zusammenhang bedeutet "Smart", dass Daten von Gebäudesensoren in der Welt ausserhalb des Gebäudes Wirkung zeigen (z.B. Der Öltank bestellt "selbst" Heizöl, kurz bevor er leer ist.) Es ist daher realistisch anzunehmen, dass

künftig auch Gebäude Rollen haben werden. Mit der zunehmenden Ausgestaltung und Realisierung solcher Möglichkeiten werden sich die verschiedenen Rollen eines Gebäudes auch immer stärker auf die Gebäude-Identifikatoren auswirken. Für das Verwalten einer Vielzahl von Identitäten wird typischerweise ein zentrales Benutzer-/Gebäudemanagement eingesetzt, welches unterschiedliche Authentifizierungslevel, Zugriffsrechte, rollenbasierte Rechtevergaben, etc. für die beteiligten Applikationen ermöglicht.

3.2 Auswirkungen bei der Bundesverwaltung

Besondere Veränderungen sind beim Bund durch das Einführen eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen nicht zu erwarten. Die Prozesse für das Zusammenführen, Prüfen und Verteilen der Daten sowie die Prozesse zur Rückmeldung und Korrektur von Daten an die Gemeinden und Kantone werden bereits heute in anderen Projekten etabliert und geübt. Die Stossrichtung eines einzigen offiziellen Verzeichnisses mit geokodierten Gebäudeadressen als Datenbasis für die gesamte Verwaltung und Wirtschaft unterstützt auch die Strategie E-Government Schweiz und die zugehörigen Vorhaben.

3.2.1 Priorisierte Vorhaben im E-Government Schweiz

Für diesen Abschnitt wurden die priorisierten Vorhaben der Geschäftsstelle E-Government untersucht. Im Rahmen der Strategie E-Government Schweiz werden rund 40 priorisierte Projekte umgesetzt. Die Leitung dieser priorisierten Vorhaben wird von den federführenden Organisationen getragen, an denen sich Bund, Kantone und weitere Akteure beteiligen.

Quelle: Analyse der priorisierten Vorhaben.

Feststellungen: Ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen ist ein Basisdienst für Bürger, Unternehmen, Behörden und andere Computer-Anwendungen. Als einheitliche Referenz mit offiziellem Charakter trifft ein Verzeichnis mit geokodierten Gebäudeadressen ein zentrales Anliegen der Strategie E-Government Schweiz und ist ein wichtiger Grundstein für die künftige Unterstützung elektronischer Geschäftsprozesse.

Folgerungen: Das offizielle und frei verfügbare Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen hat hohe Priorität. Es spielt als Referenz- resp. Basisdienst eine tragende Rolle in anderen Vorhaben und sollte daher rasch eingeführt werden.

3.3 Auswirkungen bei Kantonen und Gemeinden

Auf der Ebene der Kantone wurde mit GIS-Ämtern, kantonalen und privaten Gebäudeversicherungen und kantonalen Blaulichtorganisationen gesprochen.

3.3.1 GIS-Ämter

Quellen: Interview und Gespräch mit Vertretern der GIS-Ämter.

Feststellungen: Die kantonalen GIS-Ämter sind in Teilen über Gebühren finanziert, welche für den Datenbezug erhoben werden. Bezüger von GIS-Daten sind unter anderem Planungsbüros, Architekten, Gebäudebesitzer, etc. Innerhalb der Kantonsverwaltung werden die Daten typischerweise gebührenfrei zur Planung, Überwachung, Risikoeinschätzungen, etc. zur Verfügung gestellt und verwendet.

Folgerungen: Die kantonalen GIS-Ämter befürchten, dass der Bund "ihre" GIS-Daten verschenkt und den Kantonen dadurch Einnahmen (Gebühren) verloren gehen, während jedoch der Aufwand für das Erheben und Nachführen der Daten bleibt. Diese Befürchtung wurde mehrfach geäußert, dies obwohl keines der kantonalen GIS-Ämter – auch laut eigenen Auskünften – einen bezahlten Service zur Geokodierung von Gebäudeadressen anbietet oder geokodierte Adressdaten verkauft. Einige Kantone bieten sogar einen unentgeltlichen Service zur Geokodierung von Adresslisten an.

3.3.2 Kantonale Gebäudeversicherungen

In 19 Kantonen gibt es kantonale Gebäudeversicherungen: Es sind dies Aargau, Appenzell Ausser rhoden, Basel-Land, Basel-Stadt, Bern, Freiburg, Glarus, Graubünden, Jura, Luzern, Neuenburg, Nidwalden, Schaffhausen, Solothurn, St. Gallen, Thurgau, Waadt, Zug und Zürich. Die 19 kantonalen Gebäudeversicherungen sind öffentlich-rechtliche Unternehmen und im Dachverband der kantonalen Gebäudeversicherungen (KGV) organisiert. Sie versichern laut eigenen Angaben mehr als 2 Millionen Gebäude mit einem Wert von über CHF 2'000 Milliarden. Dies entspricht, laut ihren eigenen Angaben, einem Anteil von ca. 80% des gesamtschweizerischen Gebäudebestands.

Quellen: Interviews mit Vertretern kantonalen Gebäudeversicherungen und dem Dachverband der kantonalen Gebäudeversicherungen.

Feststellungen: Die kantonalen Gebäudesicherungen nutzen geokodierte Adressen sehr unterschiedlich: Einige nutzen geokodierte Gebäudeadressen, um grossräumige Schadenereignisse, wie z.B. Hagelzüge, zu überprüfen, oder um potentielle Schadenereignisse, wie z.B. Hochwasser, zu simulieren und damit planerische Massnahmen im Kanton anzustossen. Andere machen von solchen Möglichkeiten keinen Gebrauch und stützen sich bei der Beurteilung von Gefährdungen und Ereignissen vor allem auf das Wissen ihrer ortskundigen Mitarbeiter ab. Die verwendeten Geokodierungen werden typischerweise von den kantonalen GIS-Zentren und dem eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister bezogen und durch eigene Daten angereichert.

Folgerung: Die kantonalen Gebäudeversicherungen sind unterschiedlich aufgestellt. Dort, wo mit geokodierter Gebäudeinformation gearbeitet wird, werden die benötigten Informationen aus den

Registern der Kantonalen GIS-Ämter / amtlichen Vermessung und dem eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister bezogen und weiterverwendet.

3.3.3 Kantonspolizei

Die Alarmierung über die Telefonnummern 117/118/etc. verwendet verschiedene Register und Datenquellen. Ihr Ziel ist es, eine effektive Alarmierung zu ermöglichen und z.B. die Anzahl Rückrufe der Einsatzkräfte während der Einsätze zu minimieren.

Quellen: Gespräche mit dem für die Alarmierung Verantwortlichen einer Kantonspolizei eines grossen Kantons.

Feststellungen: Die unterschiedlichen Datenquellen und Register werden von der Kantonspolizei in Eigenregie und mit Hilfe externer Firmen zusammengeführt. Um geokodierte Adressen von ausreichender Qualität zu erhalten, fällt ein Aufwand von mindestens 20 Arbeitstagen pro Jahr an. Der Datensatz umfasst etwa 250'000 Gebäude, was – unter Annahme von CHF 1'000 pro Tag – einem Aufwand von etwa 12.5 Rappen pro Adresse entspricht.

Folgerung: Das Zusammenführen der Registerdaten wird von der Kantonspolizei mit einem geschätzten Aufwand von 12.5 Rappen pro Adresse gemacht.

3.3.4 Elektrizitätswerke

Quellen: Interviews mit einem Vertreter eines kantonalen Elektrizitätswerks.

Feststellungen: Das Elektrizitätswerk arbeitet für die Geodaten eng mit den GIS-Zentren des Kantons und den Gemeindestellen zusammen. Benötigt werden Geodaten für die Leitungspläne und weitere Angaben aus dem eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister. Die Leitungspläne werden von den Elektrizitätswerken erstellt und verwaltet, mit engem Bezug zu den Daten der Eigentümer resp. Bauherrschaft. Grundsätzlich wird das Elektrizitätswerk gut und frühzeitig über Änderungen und Neuerungen von Adressen und Gebäuden informiert; dazu trägt bei, dass es bereits während der Bauphase Strom liefern sollen.

Folgerung: Elektrizitätswerke (dies gilt vermutlich in vergleichbarer Weise auch für Wasserwerke) arbeiten eng mit den Gemeinden und Kantonen zusammen. Für die Darstellung der Pläne werden Daten der amtlichen Vermessung, der kantonalen GIS-Zentren und der Gemeinden genutzt. Elektrizitätswerke stehen eher auf der Seite der Datenerzeuger, als auf der Seite der Datennutzer.

3.4 Auswirkungen in den Wirtschaftszweigen

In diesem Kapitel wird versucht, den direkten wirtschaftlichen Nutzen eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen herauszuarbeiten.

3.4.1 Struktur der Wirtschaftsakteure

Für die Schweiz ist die Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige NOGASource **spécifiée non valide**. ein grundlegendes Arbeitsinstrument, um statistische Informationen zu strukturieren, zu analysieren und darzustellen. Mit der NOGA werden die Betriebe der Schweiz systematisch über 5 Hierarchieebenen hinweg in 794 Wirtschaftsarten eingeteilt. Um einen Eindruck des gesamtwirtschaftlichen Potentials von geolokalisierten Adressen zu erhalten, wurde in einem ersten Schritt die Abhängigkeit der 794 Wirtschaftsarten von Adressdaten, Geodaten und geokodierten Adressen bewertet.

Vorgehen

Einen Überblick über das Vorgehen bei der Bewertung und Abschätzung des gesamtwirtschaftlichen Potentials gibt Abbildung 2. Als Basis dient die Allgemeine Systematik der Wirtschaftsarten und die Statistik über die Anzahl institutionelle Einheiten und die Anzahl Beschäftigter aus STAT-TAB auf der Webseite des Bundesamts für Statistik. Für jede Wirtschaftsart wird bewertet, ob Adress- und Geodaten für ihr Kerngeschäft essentiell sind. Die Gewichtung der Wirtschaftsarten erfolgt durch die Anzahl institutionellen Einheiten und die Anzahl der Beschäftigten.

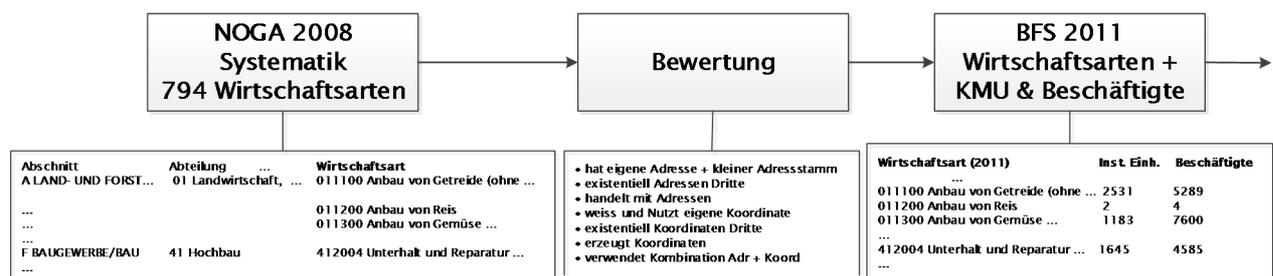


Abbildung 2 Vorgehen beim Abschätzen des gesamtwirtschaftlichen Potentials

Resultat

Wirtschaftsarten. Für ihr Kerngeschäft setzten ca. 22% der Wirtschaftsarten grosse Bestände an Adressdaten ein, ca. 11% verwenden Georeferenzen (Koordinaten) und etwa 8% geokodierte Adressen.

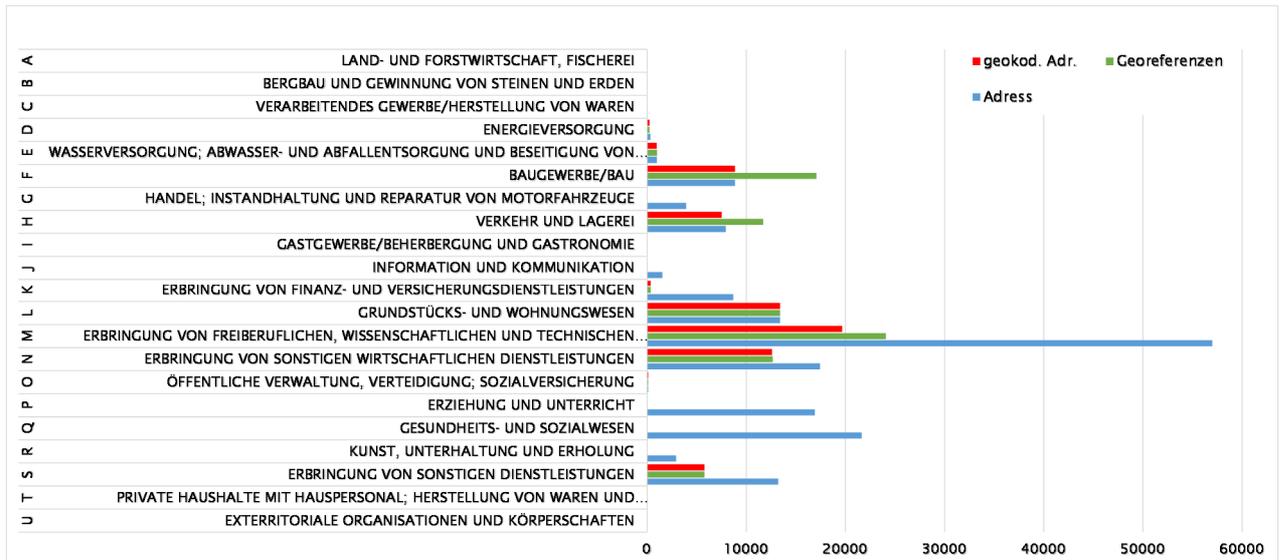


Abbildung 3 Für die einzelnen Wirtschaftsabschnitte (NOGA) hochgerechnete Anzahl institutioneller Einheiten, welche Adressen (blau), Georeferenzen (orange) oder geokodierte Adressen (grau) verwenden

Institutionelle Einheiten und Anzahl Beschäftigte. Um ein besseres Verständnis für das wirtschaftliche Ausmass und Relevanz für den Arbeitsmarkt zu erhalten, werden die Wirtschaftsarten mit der Anzahl institutioneller Einheiten und den dazugehörigen Beschäftigten verrechnet. Dies ergibt, dass Adressdaten für etwa 31% der institutionellen Einheiten zentral sind, in welchen etwa 33% der Beschäftigten der Schweiz arbeiten. Die Nutzung von Georeferenzierungen ist für 15% der institutionellen Einheiten mit 14% der Beschäftigten zentral. Geokodierten Adressen spielen bei 12% der institutionellen Einheiten und ihren Beschäftigten (12%) eine entscheidende Rolle (Abbildung 3 und Abbildung 4).

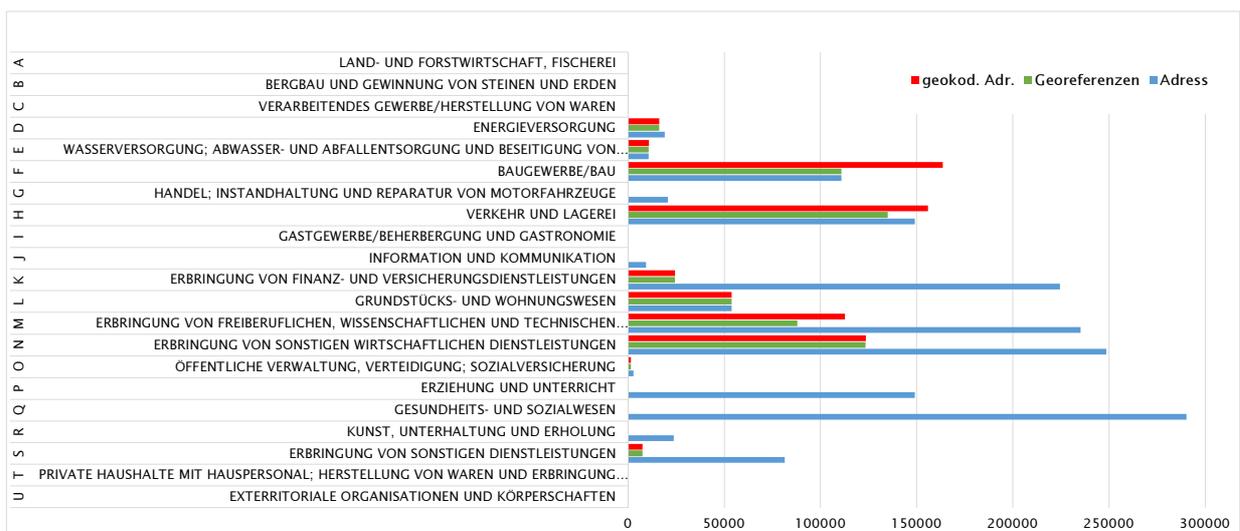


Abbildung 4. Für die einzelnen Wirtschaftsabschnitte (NOGA) hochgerechnete Anzahl Beschäftigte in Firmen, welche Adressen (blau), Georeferenzen (orange) oder geokodierte Adressen (grau) verwenden

3.4.2 Internationale Versicherung

Quellen: Interview mit einer Führungskraft eines international tätigen Versicherungsunternehmens.

Feststellungen: Versicherungen benötigen geokodierte Gebäudeadressen vor allem für die Risikoabschätzung und Ereignisbeurteilung. Heute werden die dafür benötigten Daten aus allen möglichen Quellen zusammengezogen, was einen wiederkehrenden und hohen Aufwand bedeutet. Es sind bereits heute Bestrebungen im Gange, mit Google Lösungen zu bauen. Ein schweizweites Verzeichnis mit geokodierten Gebäudeadressen würde sehr begrüsst, da es insbesondere Doppelspurigkeiten beim Zusammenstellen von Daten beseitigen hilft. Ziele für ein solches Verzeichnisses sind die Vollständigkeit und ein einfacher Datenbezug, der auch die Verhältnisse von internationalen Konzernen berücksichtigt (Minimum an Regulierungen).

Folgerungen: Es besteht sehr wohl das Wissen, dass die öffentliche Verwaltung über hochwertige Daten verfügt aber diese für Dritte nicht verfügbar sind. Es wird (beträchtlicher) Aufwand betrieben, Daten international zusammenzuziehen; dafür werden am Markt bereits Lösungen gesucht.

3.4.3 Private Gebäudeversicherungen

In sieben Kantonen, Appenzell Innerrhoden, Genf, Obwalden, Uri, Schwyz, Tessin und Wallis, werden Gebäude durch Privatversicherungen versichert. In den Kantonen Genf, Tessin, Appenzell Innerrhoden und Wallis ist die Versicherung der Gebäude zudem nicht obligatorisch.

Quellen: Interviews und Gespräche mit Vertretern privater Versicherungen, die auch Gebäude versichern.

Feststellungen: Die Versicherungen beziehen und bezahlen für Daten aus verschiedenen Quellen (GeoPost, eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister, amtliche Vermessung) und führen die Daten in Eigenregie zusammen. Für das Zusammenführen von etwa 1.5 Millionen Adressen (Gebäude und Hausrat) werden mehr als 20 Arbeitstage aufgewendet. Dies ergibt einen Aufwand für das Abgleichen der Daten von etwas mehr als 1.5 Rappen pro Adresse (Arbeitstag mit CHF 1'000). Weiter entstehen Kosten für Lizenzierung und Datenbezug, welche sich aber nur schwer Quantifizieren lassen. Der gesamte Aufwand pro Adresse wird auf ca. 5-10 Rappen/Stück geschätzt.

Folgerung: Das Zusammenführen der Registerdaten wird von privaten Versicherungen heute mit einem geschätzten Aufwand von ca. 5-10 Rappen/Stück gemacht (incl. weiterer Kosten). Dieser Aufwand fällt bei jeder Organisation an, welche solche Daten zusammenführt.

3.4.4 Transportunternehmen

Quellen: Interview mit den IT-Verantwortlichen eines internationalen und eines nationalen Transportunternehmens.

Feststellungen: In beiden Unternehmen, sowohl national wie auch international, setzt man stark auf lokale und ortskundige Fahrer. Die Fahrer werden sogar instruiert, nicht vor Ort nach dem Weg zu fragen, sondern die Zentrale anzurufen, wo detaillierte Wegbeschreibungen schriftlich vorhanden sind. Die Transportunternehmen setzen für die Routenplanung Software ein, die Kartenmaterial von privaten internationalen Kartenherstellern verwendet. Es sei den Mitarbeitern gar nicht bewusst, welches Kartenmaterial eingesetzt wird, resp. woher das Kartenmaterial stammt.

Folgerungen: Ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen wird begrüsst, da die Logistik grundsätzlich auf gute Information angewiesen ist. Die Unternehmen vermuten aber, dass sich dies nur langsam bei ihnen auswirken wird, da die Wirkung vor allem indirekt über die internationalen Kartendistributoren einfließen wird.

3.4.5 Vorbehalte der Wirtschaft

Immer wieder wurden auch kritische Anmerkungen und Befürchtungen in den Interviews geäussert. Diese betrafen insbesondere die Aspekte Qualität, Datenbezug/Lizenzmodell und Standardisierung.

Datenbezug und Lizenzmodell

Einwand: Am häufigsten wurde der Einwand vorgebracht, dass ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen an einem Mangel an Standardisierung und an einem unnötig komplizierten, die effektive und effiziente Nutzung der Daten verunmöglichenden Lizenzmodell scheitern wird.

Antwort: Die geokodierten Gebäudeadressdaten werden als Open Data in einem einheitlichen und genau beschriebenen Format unentgeltlich abgegeben.

Qualität

Einwand: Es wurden Zweifel geäussert, dass die Behörden überhaupt in der Lage sind, geokodierte Adressdaten mit einer genügenden Qualität zu liefern, was sich vor allem auf die Aktualität der Daten bezog.

Antwort: Die geokodierten Adressdaten geben jene Datenqualität weiter, die heute in der amtlichen Vermessung und im eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister bereits vorhanden ist. Indem diese Register vermehrt genutzt werden, treten allfällig vorhandene Qualitätsprobleme vermehrt zu Tage und können so besser beseitigt werden. Langfristig wird die Qualität steigen.

4 Wirkungsanalyse: Wirkungsmodell und Abschätzungen

Dieses Kapitel beschreibt ein Wirkungsmodell, welches die Wirkung von Massnahmen, deren Zusammenhänge und hauptsächliche Auswirkungen und die betroffenen Akteursgruppen darstellt.

4.1 Das Wirkungsmodell als Analyserahmen

4.1.1 Relevante Einflussfaktoren

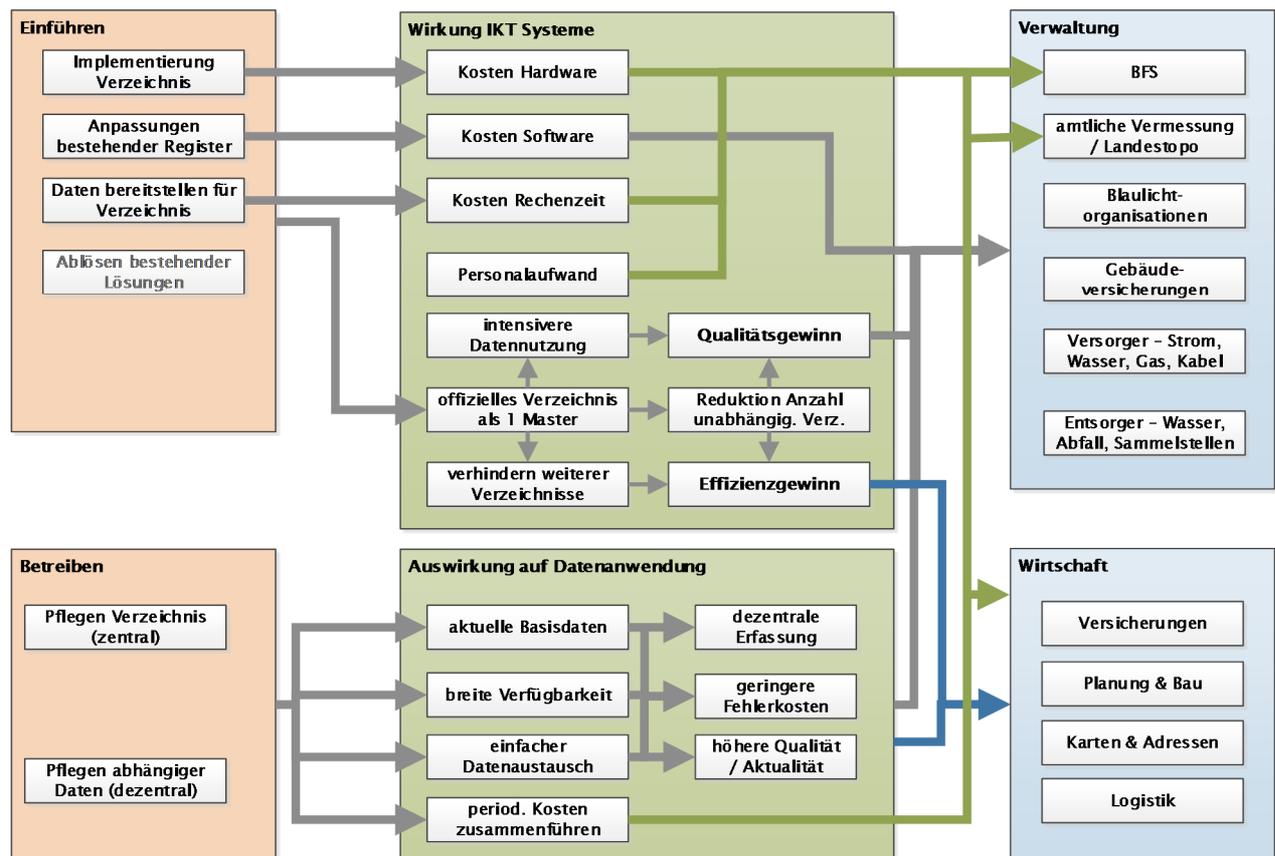


Abbildung 5 Wirkungsgefüge eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz.

Ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz ist ein Basisdienst für Wirtschaft und Verwaltung. Es tangiert als solcher viele verschiedene, wiederkehrende Prozesse und bildet hat das Potential, in Wirtschaft und Verwaltung die datentechnische Grundlage für auf spezifische Aufgabenfelder zugeschnittene Datenbanken zu bilden (siehe Abbildung 5). Ob das Potential des Verzeichnisses realisiert werden kann, hängt von den folgenden Randbedingungen ab:

- Das offizielle und frei verfügbare Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz muss Daten hoher Qualität anbieten; diese müssen sowohl vollständig als auch korrekt

sein. Nur so kann es in all seinen verschiedenen Anwendungsbereichen optimal wirken und vermeiden helfen, dass parallel "neue" Verzeichnisse entstehen.

- Die Anzahl Attribute pro Gebäude ist klein zu halten (z.B. Gebäudeidentifikator, Adresse, Koordinaten). Eine geringe Anzahl essentieller Attribute ist kostengünstiger und ermöglicht eine breitere und vielfältigere Nutzung.

4.1.2 Kosten auf Seite Bund

Heute sind im Gebäude- und Wohnungsregister nur bewohnte Gebäude erfasst. Um künftig auch unbewohnte Gebäude erfassen zu können, rechnet das Bundesamt für Statistik mit Projektkosten bei der Einführung von CHF 250'000 und für den Betrieb mit einem Personalbedarf von einer Sachbearbeiterin pro Jahr (CHF 150'000). Beim Bundesamt für Landestopografie liegen die Projektkosten bei der Einführung bei CHF 500'000 und die jährlichen Betriebskosten (Personal) bei CHF 150'000.

4.1.3 Kosten auf Seiten der Kantone und Gemeinden

Der Bund beteiligt sich heute an den Validierungskosten der Kantone mit 60% Prozent in Form eines Transferkredits für die amtliche Vermessung und den ÖREB-Kataster (ca. CHF 1.7 Millionen). Für die Kantone dürften sich die verbleibenden Kosten insgesamt im Bereich von CHF 700'000 bewegen. Soweit eine Behebung von Fehlern notwendig wird, fallen zusätzliche Kosten an, welche zu den bestehenden Aufgaben der Kantone gehören. Diese Kosten lassen sich derzeit kaum abschätzen.

Die Ausweitung des Gebäude- und Wohnungsregisters auf unbewohnte Gebäude wird bei manchen Gemeinden einen leicht erhöhten Betriebsaufwand für die Datenerfassung verursachen. Der Zusatzaufwand für die Validierung der laufenden Änderungen mittels eines Internetdiensts ist vernachlässigbar. Es ist aber auch zu berücksichtigen, dass Gemeindeverwaltungen bereits heute grösstenteils über alle Daten über die bewohnten wie auch die unbewohnten Gebäude auf ihrem Gebiet verfügen.

4.1.4 Weitere potentielle Auswirkungen

Ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz zeigt mindestens Auswirkungen auf der Ebene der ICT-Systeme und der Ebene der täglichen Arbeit mit diesem Verzeichnis. Für diese beiden Ebenen können gewisse Effekte einfach durch Geldbeträge geschätzt werden (z.B. Aufwand für das Zusammenführen von Verzeichnissen), während sich andere Effekte nicht oder schwer monetär abschätzen lassen (z.B. wenn bessere und genauere Daten oder offiziell bestätigte "amtliche" Daten zur Verfügung stehen). Zu den schwer abschätzbaren Effekten gehören auch Qualitätsaspekte und Aspekte, welche Zeitgewinne oder Vereinfachungen

von Prozessen beinhalten, sowie die durch das neue Verzeichnis geschaffenen Möglichkeiten der Datennutzung und Informationsverarbeitung.

4.2 Abschätzung von Einflussfaktoren

Um den Aufwand abzuschätzen, der heute für geokodierte Adressen betrieben wird, werden die Anzahl Wirtschaftsabschnitte (Abbildung 3) mit den geschätzten Kosten für Adressen, Georeferenzen, oder geokodierten Adressen hochgerechnet. Dazu werden einige konservative, aber plausible Annahmen getroffen:

1. Im Mittel arbeitet eine institutionelle Einheit, deren Kerngeschäft essentiell von Adressen, Georeferenzen oder geokodierten Adressen abhängt, mit einem Stamm von 1'000 Adressen, Georeferenzen oder geokodierten Adressen.
2. Der Aufwand, eine einzelne Adresse im Adressstamm zu halten und zu pflegen, wird pauschal mit CHF 0.10 pro Jahr angenommen. Für einen Adressstamm von 1'000 Adressen ergeben sich jährliche Kosten von CHF 100.
3. Der Aufwand Georeferenzen zu halten und zu pflegen ist gleich wie jener für Adressen.
4. Der Aufwand, eine geokodierte Adresse im Adressstamm zu halten, ist etwas höher und wird pauschal mit 15 Rappen pro Jahr veranschlagt. Für 1'000 geokodierte Adressen ergeben sich jährlich Kosten von CHF 150.

Bei kommerziellen Anbietern finden sich Preise zwischen 5 und 40 Rappen pro Adresse und Datenbezug, daher kann angenommen werden, dass die hier gemachten Kostenschätzungen konservativ sind und (vermutlich) um einen Faktor von 2-3 zu tief liegen⁹. Des Weiteren muss berücksichtigt werden, dass in der hier vorgenommenen Kostenabschätzung die Folgen von mangelnder Qualität, Fehler beim Abgleich, etc. nicht betrachtet werden. Die unter diesen Annahmen hochgerechneten Gesamtkosten für die entsprechenden institutionellen Einheiten (aus Abbildung 3) sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2 GESCHÄTZTER GESAMTWIRTSCHAFTLICHER AUFWAND

in CHF pro Jahr	Adressen	Georeferenzen	Geokodiert. Adr.
Kosten, CHF (pro 1000 Stück) *	100	100	150
Anzahl institutionelle Einheiten	174'972	86'458	69'558
gesamtwirtschaftlicher Aufwand, CHF	17'497'200	8'645'800	10'433'700

* Entspricht dem Arbeitsaufwand von etwa 1h/Jahr für das Halten eines Adressstamms von 1'000 Adressen.

⁹ Wir dürfen davon ausgehen, dass ein kommerzieller Anbieter eine Adresse mehrmals verkauft, der Einzelpreis also ein ebenfalls konservativer Indikator ist.

Der – trotz konservativer Schätzung – hohe gesamtwirtschaftliche Aufwand für Adressen, Georeferenzen und geokodierte Adressen erstaunt. Hier zeigt sich bereits, dass selbst kleine Veränderungen in den Kosten der Datenhaltung deutliche Effekte auf die gesamtwirtschaftlichen Kosten haben können. Gelingt es, mit einem offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen den Aufwand in den institutionellen Einheiten um 10% zu senken, so reduziert dies den gesamtwirtschaftlichen Aufwand bereits um CHF 1 Million pro Jahr.

Anzumerken ist, dass dabei der indirekte Nutzen durch verbesserte Qualität und grössere Aktualität sowie die neu geschaffenen Geschäftsfelder und heute nicht realisierten Möglichkeiten der Nutzung nicht berücksichtigt sind.

5 Resultate der Kosten-Wirksamkeitsbeurteilung

5.1 Methodik der Wirtschaftlichkeitsbeurteilung

Für die Analyse wird im Szenario *VERZEICHNIS* angenommen, dass ein Verzeichnis mit geokodierten Gebäudeadressen per 1.1.2016 eingeführt wird. Für das Szenario *STATUS QUO* wird angenommen, dass die heutige Situation bestehen bleibt und kein schweizweites Verzeichnis von geokodierten Gebäudeadressen eingeführt wird. Zur Beurteilung wird auf einen Zeitraum von 10 Jahren hochgerechnet.

Es werden die Einführungskosten (Investitionen für Nachrüstung, Vorbereitung, Bereinigung der Daten, etc.) und die jährlichen Personalkosten für den Abgleich des Verzeichnisses miteinander verglichen. Die ebenfalls jährlichen IKT-Betriebskosten, Lizenzgebühren, etc. werden nicht berücksichtigt. Zinsen werden nicht berücksichtigt. Des Weiteren werden in diesem Vergleich nicht berücksichtigt: indirekte Kostenfolgen (sowohl Ausgaben wie Einsparungen), der entstehende Zusatznutzen durch verbesserte Datenqualität, Datenkonsistenz, Datenaktualität sowie die Möglichkeiten der Automatisierbarkeit des Informationsaustausches.

Ziel ist es herauszufinden, ob die Einführung eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz auch über die Zeit hinweg Vorteile erbringt, und diese quantitativ abzuschätzen.

Die wichtigsten Faktoren zur Beurteilung des frei verfügbaren Verzeichnisses schweizweit geokodierter Gebäudeadressen sind:

- (1) Die Anzahl unabhängiger Datenbanken in den institutionellen Einheiten. Deren Wartung und Pflege erzeugt zwar stark verteilte, aber in der Summe substantielle Kosten.

- (2) Die Häufigkeit des Abgleiches mit anderen Datenquellen (jährlich, quartalsweise, monatlich). Nicht berücksichtigt werden dabei Kosten, welche durch die heute verminderte Qualität entstehen, sowie die Tatsache, dass der heute aufwändige und teure Abgleich weniger häufig als nötig durchgeführt wird.
- (3) Die Häufigkeit der Datennutzung. Obwohl die Daten vorhanden sind, ist die Datennutzung heute gering und der Nutzerkreis kleiner als möglich. Der bereits dezentrale Datenbezug wird heute zudem durch zu viele und zu unterschiedliche Lizenz- und Nutzungsbedingungen reglementiert und eingeschränkt.

5.2 Kosten/Nutzenvergleich der Szenarien

Die Anzahl institutionelle Einheiten, welche Adressen, georeferenzierte Daten und geokodierte Adressen für ihr Kerngeschäft verwenden, wurde in Abschnitt 3.4.1 dargestellt und die dadurch entstehenden heutigen Kosten in Tabelle 2 aufgeführt.

5.2.1 Kosten für Neuerfassungen

Im Mittel weist die Baustatistik der Schweiz im Zeitraum 2006-2012 pro Jahr etwa 15'000 neugebaute bewohnte Gebäude aus, was etwa 40'000 neuen Wohnungen pro Jahr entspricht (ca. 1% pro Jahr). Im kommerziellen Umfeld kostete eine Adresse zwischen 5 und 40 Rappen, der jährliche Aufwand durch neu erstellte Wohnungen für die ganze Schweiz lässt sich also im Bereich zwischen CHF 2'000 und CHF 16'000 pro Datenhaltungssystem verorten.

Eine Abschätzung des gesamtwirtschaftlichen Aufwands für die Neuerfassung von geokodierten Adressen bei knapp 70'000 Firmen (institutionellen Einheiten) ergibt einen Betrag von CHF 104'377 (1% des Bestandes kommt pro Jahr neu hinzu, siehe Tabelle 3). Die Aufwände für die Kategorien für Firmen der Kategorie "Adressen" und "Georeferenzen", die ebenfalls durch ein offizielles Verzeichnis profitieren würden, werden hier der Vollständigkeit halber aufgeführt.

Tabelle 3 GESCHÄTZTER GESAMTWIRTSCHAFTLICHER AUFWAND FÜR DAS NEUERFASSEN

(pro Jahr)	Adressen	Georeferenzen	Geokodiert. Adr.
Kosten, CHF pro 1000 Stück*	1	1	1.5
Anzahl institutionelle Einheiten	174'972	86'458	69'558
gesamtwirtschaftlicher Aufwand, CHF	174'972	86'458	104'337

* Dies entspricht einem Arbeitsaufwand von etwa 3.6 Sekunden pro Adresse pro institutionelle Einheit und Jahr.

5.2.2 Kosten für Mutationen

Pro Jahr verschwinden 4'080 Wohnungen durch Abbruch oder Zusammenlegung, während 4'686 durch Umbauten neu entstehen (siehe BFS Baustatistik 2012). Diese 8'766 Mutationen pro Jahr werden via Baugesuche im eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister und in den Daten der

amtlichen Vermessung bereits vorgenommen. Verglichen mit dem gesamten Wohnungsbestand der Schweiz machen die Mutationen etwa 0.21% aus, die geschätzten dafür anfallenden schweizweiten Kosten sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4 GESCHÄTZTER GESAMTWIRTSCHAFTLICHER AUFWAND FÜR MUTATIONEN

(pro Jahr)	Adressen	Georeferenzen	Geokodiert. Adr.
Kosten, CHF pro 1000 Stück*	0.21	0.21	0.315
Anzahl institutionelle Einheiten	174'972	86'458	69'558
gesamtwirtschaftlicher Aufwand, CHF	36'744	18'156	21'911

* Dies entspricht einem Arbeitsaufwand von weniger als 1 Sekunde pro Adresse pro institutionelle Einheit.

5.2.3 Kosten für das Zusammenführen grosser Datenbestände (Grossdaten)

Beim Zusammenführen von Daten aus unterschiedlichen Datenquellen (amtliche Vermessung, eidgenössische Gebäude- und Wohnungsregister, GeoPost) entstehen Kosten, die sich am einfachsten durch die dafür aufgewendete Anzahl Arbeitstage quantifizieren lassen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl Arbeitstage nicht den gesamten Aufwand, sondern nur den grössten und den am einfachsten einschätzbaren Kostenfaktor erfassen. Ein Arbeitstag wird für die folgenden Berechnungen mit CHF 1'000 monetisiert. Aus den Gesprächen ergibt sich, dass, um Datensätze von 1'000'000 "Einheiten" zusammenzuführen, ein Aufwand von 20-30 Arbeitstagen entsteht (CHF 20'000-30'000).

In der amtlichen Vermessung sind 2013 2'807'682 Gebäude mit 2'012'063 Gebäudeadressen, im eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister sind 2012 1'670'054 Gebäude erfasst.

Für die heute etwa 2 Millionen Gebäude der amtlichen Vermessung und des eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregisters entspricht dies einem Aufwand von rund 40 Arbeitstagen (CHF 40'000-60'000) für das Zusammenführen der Daten. Dieser Aufwand fällt in jeder institutionellen Einheit an, die Daten zusammenführt. Für die folgende Kostenabschätzung wird angenommen, dass es in der Schweiz 30 institutionelle Einheiten gibt, die grosse Datenbestände regelmässig zusammenführen und dafür je 40 Arbeitstage aufwenden. Es handelt sich dabei um gesamtschweizerisch tätige Versicherungen, Blaulichtorganisationen, kantonale Stellen etc. Gesamthaft ergibt sich ein Aufwand von 1'200 Arbeitstagen pro Jahr (CHF 1'200'000), der durch 30 institutionelle Einheiten erbracht wird.

5.2.4 Vergleich der jährlichen Kosten

Die jährlichen Kosten des STATUS QUO sind deutlich höher als mit dem frei verfügbaren Verzeichnis schweizweit geolokalisierter Gebäudeadressen, wo die Daten nur einmal erfasst und zusammengeführt werden. Die Lösung VERZEICHNIS würde sogar die Kosten für den quartalsweisen Abgleich (CHF 160'000 pro Jahr) und auch den monatlichen Abgleich (CHF 480'000 pro Jahr) decken (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5 VERGLEICH KOSTEN (CHF) STATUS QUO MIT VERZEICHNIS

	STATUS QUO jährlich	VERZEICHNIS jährlich*
Neuerfassen	104'337	
Mutation	21'911	40'000
Grossdaten	1'200'000	
TOTAL	1'326'248	40'000

* Der Aufwand für das Neuerfassen, das Mutieren und die Grossdatenbestände fällt nur einmal an.

Die Kosten für Neuerfassen, Mutationen und Datenabgleich fallen jährlich an. Betrachtet man die Entwicklungen in den letzten Jahren, so ist unter anderem festzustellen, dass die Datenaktualität immer wichtiger wird. Es darf somit angenommen werden, dass mittelfristig die quartalsweise und längerfristig die monatliche Datenaktualisierung gefordert wird. Um langfristig die Daten kontinuierlich verfügbar zu machen, bildet ein vollständiges, offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen ebenfalls die Grundlage.

Es darf an dieser Stelle nicht vergessen werden, dass ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz die heute etablierte, dezentrale Erhebung und Verwaltung durch die Gemeinden nicht verändert. Ein solches Verzeichnis schafft lediglich eine zentrale Quelle für den Datenbezug.

5.2.5 Indirekte Effekte

Die durchgeführten Abschätzungen beziehen sich auf die direkten Kosten und deren Veränderung durch das Einführen eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz. Dabei wird pragmatisch davon ausgegangen, dass eine Verringerung der Kosten (Einsparung) einem Nutzen entspricht. Es ist dies aber nicht der einzige Nutzen, der durch ein solches Verzeichnis entsteht. Adressen und auch geokodierte Gebäudeadressen werden typischerweise in Prozessketten verwendet, die sich über mehrere Organisationen und in verschiedener Art ausdehnen. Die Qualität der geokodierten Gebäudeadressen des hier betrachteten schweizerischen Verzeichnisses wirkt in vielen nachgelagerten Prozessen weiter und stellt eine höhere Datenqualität für viele Prozessschritte zur Verfügung. Beispielsweise erleichtert eine verbesserte Aktualität der Gebäudeadressen die korrekte Zufahrt eines Krankenautos zum Haus eines Patienten. Dies ermöglicht es, ihn rascher zu finden und ihn rascher einer medizinischen Versorgung zuzuführen, was wiederum die Behandlungsdauer und deren Kosten senkt, die Zustellung der Rechnung verbessert, der Spitex und anderen Pflegediensten die Zufahrt erleichtert, etc. In solchen Ablauf-Ketten wirken gute geokodierte Gebäudeadressen an vielen Stellen positiv, was sich aber im Einzelnen (leider) nur schwer quantifizieren lässt.

5.3 Längerfristiger Kosten/Nutzenvergleich der Szenarien

Der Vergleich der Szenarien STATUS QUO und VERZEICHNIS für institutionelle Einheiten mit kleinem und solche mit grossem Datenbestand über einen Zeitraum von 10 Jahren (2016 – 2025) erlaubt, die mutmasslichen Kosteneinsparungen langfristig abzuschätzen. Als Basis wird die Anzahl institutionelle Einheiten mit einem kleinen Bestand an geokodierten Gebäudeadressen (Abschnitt 3.4.1 und Abbildung 3) und separat davon 30 institutionelle Einheiten mit einem grossen Bestand dargestellt (Abschnitt 5.2.3). Die Kostenabschätzung erfolgt analog zu jener in Tabelle 2.

5.3.1 institutionelle Einheiten mit kleinem Datenbestand

Für institutionelle Einheiten mit kleinem Datenbestand wird im Szenario "VERZEICHNIS" angenommen,

- dass 10% der institutionellen Einheiten pro Jahr auf das schweizweite Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen umsteigen,
- dass dadurch ihr Aufwand von heute 100% auf 25% sinkt,
- dass die Kosten für die Umstellung (Software, etc.) pro institutionelle Einheit CHF 150 betragen. (Dies entspricht den Kosten für die Datenhaltung eines Jahres.¹⁰)

Das Resultat des Vergleichs ist in Tabelle 6 zusammengestellt.

5.3.2 institutionelle Einheiten mit grossem Datenbestand

Für institutionelle Einheiten mit grossem Datenbestand wird im Szenario "VERZEICHNIS" angenommen,

- dass 20% der institutionellen Einheiten pro Jahr auf das schweizweite Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen umsteigen,
- dass dadurch ihr Aufwand von heute CHF 40'000 auf CHF 10'000 (25%) sinkt,
- dass die Kosten für die Umstellung (Software, etc.) pro institutionelle Einheit CHF 40'000 betragen (Kosten eines Jahres für die Datenhaltung¹¹).

Das Resultat des Vergleichs ist in Tabelle 7 zusammengestellt.

¹⁰ Es wird angenommen, dass für die rund 70'000 KMU am Markt Lösungen angeboten werden, welche sich mit CHF 150 pro KMU niederschlagen; es besteht für solche Lösungen ein potentielles Marktvolumen von CHF 6-7 Millionen über 10 Jahre gerechnet.

¹¹ Es wird angenommen, dass nicht 30 unabhängige Lösungen (à CHF 40'000) entstehen, sondern dass 1-3 übergreifender Lösungen entstehen werden, die insgesamt CHF 1 Millionen über 10 Jahre kosten.

**Tabelle 6 VERGLEICH DER SZENARIEN FÜR INSTITUTIONELLE EINHEITEN
MIT KLEINEM DATENBESTAND**

Kosten STATUS QUO (CHF pro 1000 Stück pro Jahr)	150 CHF
neue Kosten (CHF pro 1000 Stück pro Jahr) = 1/4	38 CHF
Zuwachs Nutzer VERZEICHNIS (%) pro Jahr	10%
einmalige Investitionen pro IE (SW, HW, Organisation)	150 CHF

Jahr	ohne VERZEICHNIS		mit VERZEICHNIS					
	inst. Einh. STATUS QUO	Kosten STATUS QUO	inst. Einh. STATUS QUO	Umsteiger / Jahr	inst. Einh. VERZEICHNIS	Kosten / Jahr	Kosten Einführung	Kosten- reduktion
	Anzahl	CHF	Anzahl	Anzahl	Anzahl	CHF	CHF	CHF
2016	69'558	10'433'700	69'558			10'433'700		0
2017	69'558	10'433'700	62'602	6'956	6'956	9'651'150	1'043'400	-260'850
2018	69'558	10'433'700	56'341	6'261	13'217	8'946'788	939'150	547'763
2019	69'558	10'433'700	50'706	5'635	18'852	8'312'850	845'250	1'275'600
2020	69'558	10'433'700	45'635	5'071	23'923	7'742'363	760'650	1'930'688
2021	69'558	10'433'700	41'071	4'564	28'487	7'228'913	684'600	2'520'188
2022	69'558	10'433'700	36'963	4'108	32'595	6'766'763	616'200	3'050'738
2023	69'558	10'433'700	33'266	3'697	36'292	6'350'850	554'550	3'528'300
2024	69'558	10'433'700	29'939	3'327	39'619	5'976'563	499'050	3'958'088
2025	69'558	10'433'700	26'945	2'994	42'613	5'639'738	449'100	4'344'863
Total		104'337'000				<u>77'049'675</u>	<u>6'391'950</u>	20'895'375
						83'441'625		

**Tabelle 7 VERGLEICH DER SZENARIEN FÜR INSTITUTIONELLE EINHEITEN
MIT GROSSEM DATENBESTAND**

Kosten STATUS QUO pro Jahr	40'000 CHF
Kosten mit VERZEICHNIS (=1/4) pro Jahr	10'000 CHF
Zuwachs Nutzer VERZEICHNIS (%) pro Jahr	20%
einmalige Investitionen pro IE (SW, HW, Organisation)	40'000 CHF

Jahr	ohne VERZEICHNIS		mit VERZEICHNIS					
	IE gross STATUS QUO	Kosten STATUS QUO	IE STATUS QUO	Umsteiger / Jahr	IE VERZEICHNIS	Kosten / Jahr	Kosten Einführung	Kosten- reduktion
	Anzahl	CHF	Anzahl	Anzahl	Anzahl	CHF	CHF	CHF
2016	30	1'200'000	30		0	1'200'000	0	0
2017	30	1'200'000	24	6	6	1'020'000	240'000	-60'000
2018	30	1'200'000	19	5	11	870'000	200'000	130'000
2019	30	1'200'000	15	4	15	750'000	160'000	290'000
2020	30	1'200'000	12	3	18	660'000	120'000	420'000
2021	30	1'200'000	9	3	21	570'000	120'000	510'000
2022	30	1'200'000	7	2	23	510'000	80'000	610'000
2023	30	1'200'000	5	2	25	450'000	80'000	670'000
2024	30	1'200'000	4	1	26	420'000	40'000	740'000
2025	30	1'200'000	3	1	27	390'000	40'000	770'000
Total		12'000'000				<u>6'840'000</u>	<u>1'080'000</u>	4'080'000
						7'920'000		

5.3.3 Kosten beim Bund

Beim Bund werden mit Projektkosten von CHF 750'000 für die Einführung gerechnet. Davon entfallen CHF 250'000 auf das Erfassen von unbewohnten Gebäuden im Gebäude- und Wohnregister und CHF 500'000 für die Einführung bei der Landestopographie. Für den Betrieb wird bei beiden Bundesämtern mit je einer Stelle für den Betrieb gerechnet (jährlich 2x CHF 150'000). Auf 10 Jahre gerechnet ergibt sich beim Bund ein Aufwandstotal von CHF 3.75 Millionen (Tabelle 1).

Tabelle 1 KOSTEN FÜR DAS ERSTELLEN UND BETREIBEN DES VERZEICHNIS

Jahr	mit VERZEICHNIS	
	Betrieb Bund CHF	Investition Bund CHF
2016	300'000	750'000
2017	300'000	0
2018	300'000	0
2019	300'000	0
2020	300'000	0
2021	300'000	0
2022	300'000	0
2023	300'000	0
2024	300'000	0
2025	300'000	0
Total	3'000'000	750'000
	3'750'000	

5.4 Sensitivität und Simulation der Haupteinflussgrössen

Um die Wirkung der geschätzten Parameter zu überprüfen, werden die Effekte von drei Haupteinflussgrössen auf die Kosten/Nutzenanalyse im Szenario VERZEICHNIS genauer untersucht. Die drei Haupteinflussgrössen sind (1) Reduktion des Verwaltungsaufwands für die Datenhaltung (von 100% auf 25%), (2) die jährliche Zunahme der Nutzerzahlen (+10% bei kleinem Datenbestand und +20% bei grossem Datenbestand) und (3) die Höhe der Investitionskosten für die Einführung.

5.4.1 Reduktion des Verwaltungsaufwands für die Datenhaltung

Für die in Tabelle 6 und Tabelle 7 zusammengefassten Berechnungen wird angenommen, dass ein offizielles und frei verfügbares Gebäudeadressverzeichnis den Verwaltungsaufwand einer institutionellen Einheit von heute 100% auf neu 25% senkt. Diese Reduktion des Aufwands wurde in Abbildung 6 systematisch variiert. Es zeigt sich eine lineare Abhängigkeit der potentiellen Einsparung von der Reduktion des Aufwands und dass bereits bei einer Reduktion von 100% auf 82% Einsparungen realisiert werden können. Eine Reduktion des Aufwands von 100% auf 50% würde immer noch Einsparungen von CHF 11.8 Millionen bei den institutionellen Einheit mit kleinem Datenbestand und von CHF 2.4 Millionen bei jenen mit grossem Datenbestand ermöglichen.

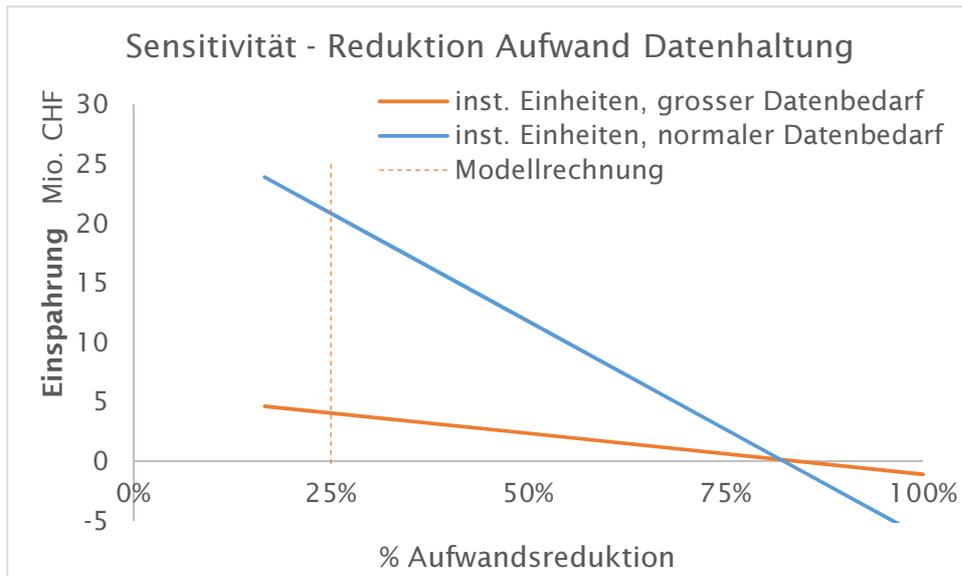


Abbildung 6 Sensitivität der angenommenen Reduktion des Verwaltungsaufwands für die Datenhaltung. (Blau: institutionelle Einheiten mit normalem Datenbedarf, orange: mit grossem Datenbedarf, gestrichelte Linie: für die Modellrechnung verwendete Werte von 25%)

5.4.2 Jährliche Zunahme der Nutzerzahlen

Für die in Tabelle 6 und Tabelle 7 zusammengefassten Berechnungen wird angenommen, dass ein offizielles und frei verfügbares Gebäudeadressverzeichnis eine jährliche Zunahme der Nutzerzahlen hat und diese für institutionellen Einheiten mit normalem Datenbestand 10% und für jene mit grossem Datenbestand 20% beträgt (graue Punkte in Abbildung 7). Der Effekt einer systematischen Variation der Zuwachsrate zwischen 1% und 50% auf die mögliche Kosteneinsparung ist in Abbildung 7 dargestellt.

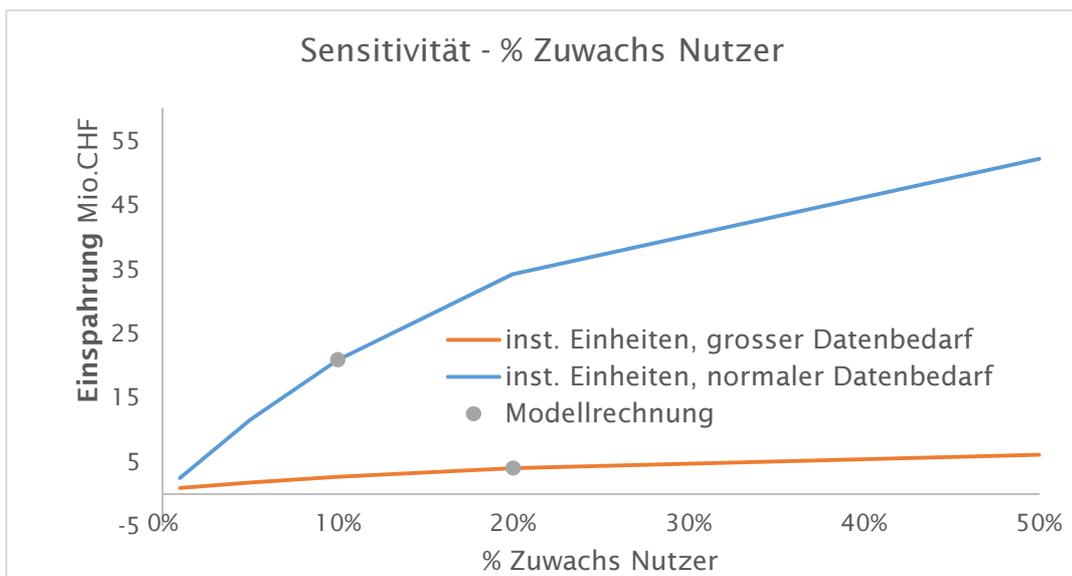


Abbildung 7 Sensitivität gegenüber Änderung der jährlichen Zunahme der Nutzerzahlen. (Blau: institutionelle Einheiten mit normalem Datenbedarf, orange: mit grossem Datenbedarf, graue Punkte: für die Modellrechnung verwendete Werte 10% resp. 20%)

Beträgt die Zuwachsrate der Nutzer pro Jahr nicht 10% resp. 20% sondern nur 1%, verzögert sich die Einführung und Durchsetzung der Lösung VERZEICHNIS. Für die institutionellen Einheiten mit normalem Datenbestand auf 10 Jahre gerechnet sinkt der Nutzen um einen Faktor von 8.2 (von CHF 20.9 Millionen auf CHF 2.6 Millionen); für jene mit grossem Datenbestand um einen Faktor von 4.1 (von CHF 4.1 Millionen auf CHF 1.0 Millionen).

Dabei ist anzumerken, dass die Kosteneinsparungen auch bei diesen ungünstigen Nutzerzahlen immer noch grösser sind als die Kosten für ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geodossierter Gebäudeadressen der Schweiz.

5.4.3 Kosten der Einführung

Für die in Tabelle 6 und Tabelle 7 dargestellten Modellrechnungen wird angenommen, dass für die Einführung eines Gebäudeadressverzeichnisses den institutionellen Einheiten Kosten entstehen: Für institutionelle Einheiten mit normalem Datenbestand wird von einmaligen Kosten von CHF 150, für jene mit grossem Datenbestand von einmaligen Kosten von CHF 40'000 ausgegangen. In Abbildung 8 ist der Effekt des Kostenfaktors auf die realisierbare Einsparung dargestellt; ein Kostenfaktor von 3 bedeutet, dass die dreifachen Kosten wie in der Modellrechnung anfallen (CHF 450 resp. CHF 120'000) damit liessen sich Einsparungen von und CHF 16.2 Millionen resp. CHF 3.7 Millionen realisieren.

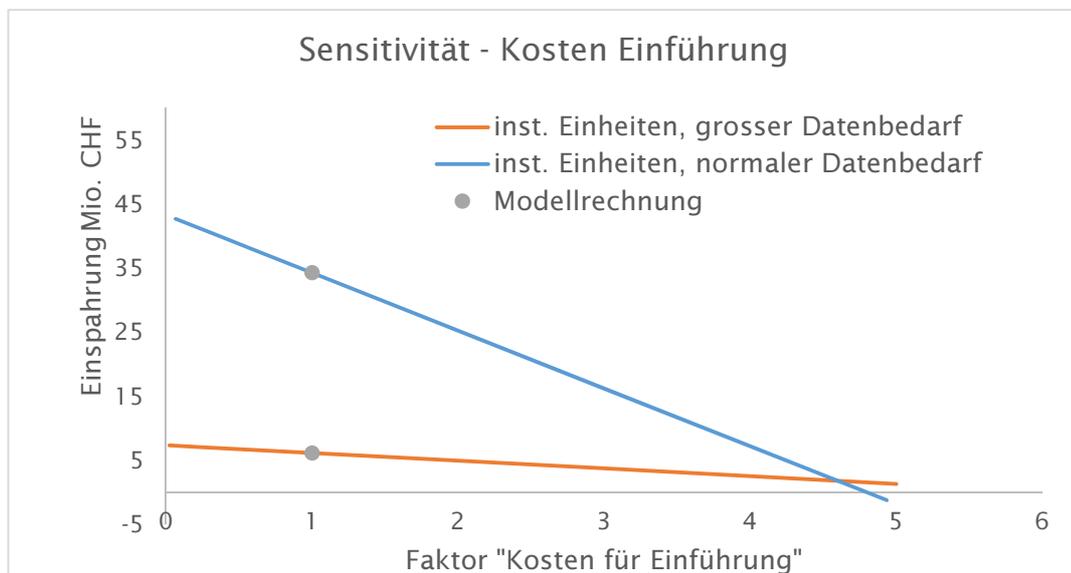


Abbildung 8 Sensitivität gegenüber Änderung der Einführungskosten. (Blau: institutionelle Einheiten mit normalem Datenbedarf, orange: mit grossem Datenbedarf, graue Punkte: für die Modellrechnung verwendete Werte Faktor = 1)

5.4.4 Fazit Sensitivität

Veränderungen der drei Haupteinflussgrössen im Szenario VERZEICHNIS wirken sich unterschiedlich auf die potentiellen Einsparungen aus. Es zeigt sich, dass die für die Modellrechnung verwendeten Werte sinnvoll gewählt sind. Die Richtung der gefundenen Effekte ist relativ robust gegenüber Änderungen der Haupteinflussgrössen; werden die Haupteinflussgrössen ungünstig verändert, werden immer noch – wenn auch kleinere – Einsparungen realisiert.

5.5 Zusammenfassender langfristiger Kosten/Nutzenvergleich

Wie in Abschnitt 5.2 und 5.3 gezeigt, erzeugt die heutige Verwendung geokodierter Gebäudeadressen, selbst unter den hier verwendeten konservativen Annahmen, substantielle Kosten. Diese Kosten fallen im Alltag wenig auf, da sie (1) im Einzelnen gering sind und (2) typischerweise an mehreren Orten in langen und über mehrere Organisationen ausgedehnten Prozessketten auftreten.

Die geschätzte Verwendung von geokodierten Gebäudeadressen in 69'558 Unternehmen (ca. 12%) der Schweiz führt zu substantiellen Kosten-Effekten, selbst wenn – wie hier angenommen – in den einzelnen Unternehmen die Anzahl verwendeter geokodierter Gebäudeadressen mit 1'000 Stück relativ klein ist und der angenommene Aufwand mit CHF 100 / Jahr relativ gering ist.

*Tabelle 8 ZUSAMMENFASSUNG LANGFRISTIGER KOSTENVERGLEICH
(Millionen CHF pro Jahr)*

	STATUS QUO	VERZEICHNIS	Einsparung
institutionelle Einheiten – kleiner Bestand	104.3	83.4	20.9
institutionelle Einheiten – grosser Bestand	12.0	7.9	4.1
TOTAL	116.3	91.3	25.0
Ausgaben Bund	0.0	-3.8	-3.8

Die durchgeführte Analyse ergibt, dass ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz **um einen Faktor 1.2 günstiger** ist, als wenn mit dem STATUS QUO weitergemacht wird. Über 10 Jahre betrachtet sind die möglichen Einsparungen mit CHF 25.0 Millionen deutlich grösser, als der für den Bund entstehende Aufwand von CHF 3.8 Millionen.

Weitere Formen des Nutzens

Ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz ist Teil einer digitalen Infrastruktur, welche in vielen, ganz unterschiedlichen und verteilten Prozessen

Nutzen stiftet. Der direkte Nutzen, welcher durch Vereinfachungen beim Verwalten und Zusammenführen der Datenbestände entsteht, kann relativ einfach und plausibel eingeschätzt werden. Schwieriger ist es, den Nutzen der untenstehenden, komplexeren Sachverhalte zu quantifizieren:

- 1) Qualitätsverbesserungen. Durch die breite Nutzung der Daten in einer Vielzahl von Domänen werden Fehler in den Daten früher entdeckt. Dies reduziert einerseits die Anzahl Situationen, in welchen mit falschen Daten gearbeitet wird, und andererseits erzeugt es einen gewissen Druck auf alle Beteiligten, Daten rasch und effizient nachzuführen resp. zu korrigieren.
- 2) Vereinheitlichung (Standardisierung, Bezug aus einer Datenquelle). Der Bezug aus einer einzigen Datenquelle führt zu einer de-facto Standardisierung. Direkt und quantifizierbar reduzieren sich dadurch Kosten für das Zusammenführen von Daten aus unterschiedlichen Quellen. Qualitativ gesehen führt der Bezug aus nur einer Datenquelle zu einer Vereinfachung der Prozesse, der Kommunikation (eine einzige Anlaufstelle bei Rückfragen) und der Überprüfung von adressbezogenen Daten.
- 3) Kompaktheit. Der geringe Umfang an Attributen ist eine der Stärken des Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen und ermöglicht, die Daten in vielfältigen Kontexten zu nutzen und eine breite Nutzung zu erreichen.
- 4) Referenzdaten. Ein amtliches und offizielles Verzeichnis stellt eine gültige Referenz dar und kann als Basisdienstleistung verwendet werden. Ob dies ausserhalb der Verwaltung geschieht, hängt aber stark von weiteren Qualitätsfaktoren wie Korrektheit, Aktualität und Vollständigkeit sowie den Nutzungsbedingungen (Lizenz, Verfügbarkeit, Einfachheit des Zugangs, etc.) ab.
- 5) Identifikation. Durch gute und eindeutige Gebäude-Identifikatoren werden Prozesse vereinfacht und unterstützt, welche über die Grenzen der Domänen und Institutionen hinweg ablaufen, und die redundante Datenhaltung wird vermieden.

5.6 Versuch eines volkswirtschaftlichen Gesamturteils

Ein direkter Nutzen für die gesamte Wirtschaft ist nicht quantifizierbar. Für ihre Anwendungsfälle hat die Wirtschaft heute bereits funktionierende Lösungen implementiert und kann den entstehenden Mehraufwand finanzieren. Dieser Mehraufwand entsteht für geokodierte Gebäudeadressen durch:

- 1) mehrmaliges Erheben, Pflegen und Halten der Daten;
- 2) periodisches Zusammenführen und Abgleichen von Daten aus unterschiedlichen Quellen;
- 3) die Vielzahl von kantonalen Lizenz- und Nutzungsbestimmungen;

- 4) das heutige Brachliegen der verteilten Datenbestände in den verschiedenen Behörden;
- 5) die daraus resultierenden Qualitätseinbussen wegen tiefer Nutzungszahlen und der Nutzung in bloss einem Kontext;
- 6) das Fördern neuer Partikularlösungen.

Firmen, welche direkt diesen Mehraufwand bewirtschaften, werden von einem frei verfügbaren Verzeichnis schweizweit geokodierter Gebäudeadressen betroffen sein. Ob sich dies aber positiv oder negativ auf ihr Geschäftsmodell auswirken wird, muss im Einzelfall beurteilt werden.

Über einen indirekten Nutzen für die gesamte Wirtschaft sind begründete Vermutungen möglich; ob sich diese aber auch realisieren, hängt von einer Vielzahl weiterer Faktoren ab. Grundsätzlich darf aber davon ausgegangen werden, dass eine kostengünstige oder kostenfreie Verbesserung der Datenqualität von Referenzdaten in einer Informationsgesellschaft nicht wirkungsfrei verpufft, sondern eine positive Wirkung entfalten wird. Die Frage dabei ist, wie rasch und in welchem Ausmass dies geschehen wird.

6 Fazit zu den Prüfpunkten der Regulierungsfolgenabschätzung

Dieses Kapitel gibt eine Zusammenfassung der einzelnen Prüfpunkte der Regulierungsfolgenabschätzung.

6.1 Notwendigkeit und Möglichkeit staatlichen Handelns

Ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz ist eine wesentliche Infrastrukturkomponente für den digitalen Wirtschaftsraum Schweiz. Als Basisdienst wird es von vielen Prozessen genutzt und unterstützt wesentliche Ziele der E-Government-Strategie der Schweiz.

Die heutige Situation ist nicht zielführend: Die hochqualitativen Daten sind in verschiedenen Systemen verteilt und werden nur begrenzt genutzt und zusammengezogen. Die gleichen Realweltobjekte sind mehrfach mit sowohl sich überschneidenden als auch unterschiedlichen Attributen darin erfasst, was zu einem zusätzlichen Aufwand beim Zusammenführen und Abgleichen der Daten führt. Zudem wird eine effiziente und effektive Datennutzung durch ein Gewirr kantonaler Lizenz- und Nutzungsbedingungen unnötigerweise beschränkt und behindert.

6.2 Auswirkungen beim Staat

Ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz nutzt die bereits bestehenden Register der amtlichen Vermessung und des eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregisters. Die einmaligen Investitionskosten (initiales Zusammenführen der Daten) sind im Vergleich mit den potentiellen Einsparungen gering. Kosten entstehen vor allem durch

wiederkehrende Betriebskosten für das periodische Zusammenführen, Kontrollieren, Korrigieren und Bereitstellen der Daten. Ein wichtiger Nutzen eines schweizweiten Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen liegt darin, einen einzigen, zentralen, dafür aber vollständigen Referenzdatensatz bereitzustellen, und so neu entstehende Partikularlösungen auch innerhalb der öffentlichen Verwaltung zu verhindern.

Der Aufwand für Lizenzierung und Vertrieb lässt sich minimieren, indem das offizielle Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz mit einem Open-Data-Lizenzmodell vertrieben wird. Die Kosten, um Lizenzgebühren zu erheben und Lizenzbedingungen durchzusetzen, würden vermutlich nur knapp durch die Lizenz-Einnahmen gedeckt werden.

6.3 Auswirkungen in der Privatwirtschaft

Die direkten Kosteneinsparungen durch ein offizielles und frei verfügbares Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz entstehen durch weniger Aufwand beim Verwalten – insbesondere von Änderungen – und das Wegfallen des mehrfachen Zusammenführens von Daten aus unterschiedlichen Quellen. Auf der privatwirtschaftlichen Ebene sind die indirekten Auswirkungen schwierig einzuschätzen. Der langfristige, potentielle Nutzen ist insbesondere durch die Steigerung der Datenqualität gross. Die positiven und raschesten Auswirkungen sind insbesondere in jenen Teilprozessen zu erwarten, welche einen direkten Ortsbezug haben.

6.4 Gesamtwirtschaftliche Auswirkungen

Volkswirtschaftlich betrachtet entsteht ein direkter Nutzen, wenn mehrfach ausgeführte Prozesse, wie z.B. das Zusammenführen und Bereinigen verschiedener Datenquellen, nur einmal ausgeführt werden, wenn Kosten für die Benutzung wegfallen, wenn der Zugriff einfach und unkompliziert ist und wenn eine bessere Datenqualität bereitgestellt wird. Durch die zusätzlichen privatwirtschaftlichen Nutzer lässt sich der Nutzerkreis der amtlichen Adressdaten massiv vergrössern, und die Daten werden in den verschiedensten Prozessen in ganz unterschiedlichen Domänen verwendet. Dies wird im Laufe der Zeit zu einer Verbesserung der Datenqualität beitragen, was sich in Verwaltung und bei grossen Unternehmen positiv auswirken und bei allen Unternehmen einen nachhaltigen Beitrag zur Effizienzsteigerung leisten wird.

6.5 Alternative Regelungen

Eine erste Alternative, kein offizielles Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz zu erstellen, ist denkbar aber wenig sinnvoll. In der Schweizer Verwaltung werden heute Geodaten von exzellenter Qualität erhoben, welche eher minimal (anstatt maximal) genutzt werden. Bereits heute werden in meisten kommerziellen Navigationsgeräten Kartenmaterial und Adressdaten ver-

wendet, die von kommerziellen Herstellern stammen und von diesen sogar eigens erhoben werden. Bedrückenderweise werden die qualitativ besseren und vollständigeren offiziellen Daten der Schweiz in solchen Geräten nicht genutzt.

Die zweite Alternative, ein offizielles Verzeichnis geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz mit Gebühren zu lizenzieren, macht, angesichts der Internetdienste wie Google Maps und deren Lizenz- und Nutzungsbedingungen, wenig Sinn. Es ist zu befürchten, dass ein gebührenbasiertes Lizenzmodell vor allem den STATUS QUO zementiert und die qualitativ hochstehenden Daten der Schweizer Behörden auch weiterhin nicht genutzt werden.

6.6 Zweckmässigkeit im Vollzug

Die Einführung eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz fusioniert Daten aus dem bereits bestehenden eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister mit den ebenfalls bestehenden Daten der amtlichen Vermessung. Es muss dazu kein neues Register geschaffen werden, sondern es werden bereits bestehende Daten einer breiteren Nutzung zugeführt. Ein solches Verzeichnis hat trotz seines kleinen Umfangs an Attributen grosses Potential. Eine Einführung von geokodierten Gebäudeadressen ist auch zweckmässig und rasch möglich, da die entsprechende Betriebserfahrung der Beteiligten bereits vorhanden ist. Eine spezielle Übergangsregelung wird nicht benötigt, da heute kein solches Verzeichnis existiert.

Das vorgeschlagene Format des Zusammenzugs ist – soweit heute beurteilbar – auch international integrierbar. Dies ist nötig, da sich die adressierten und mit Koordinaten verorteten Realweltobjekte auch über die Grenzen von Gemeinden, Kantonen und Staaten hinweg ausdehnen. Allfällige länderspezifische Koordinatensysteme lassen sich mit heute existierenden Web-Services ineinander oder gleich auf einen globalen Standard (z.B. WGS84) umrechnen.

Eine zügige Einführung von geokodierten Adressen in der Schweiz ist wichtig und hätte am besten schon vor Jahren geschehen sollen. Je länger damit weiter zugewartet wird, desto länger wird mit qualitativ schwachen Daten gearbeitet, desto stärker werden die Lösungen von Drittanbietern integriert und desto häufiger werden lokale Einzellösungen mit beachtlichen Kosten weiter- oder neu entwickelt.

7 Verzeichnisse

7.1 Quellen

Aucune source spécifiée dans le document actif.

7.2 Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1 HALBWERTSZEITEN FÜR DIE DATENÄNDERUNG BEI ADRESSEN.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabelle 2 GESCHÄTZTER GESAMTWIRTSCHAFTLICHER AUFWAND.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabelle 3 GESCHÄTZTER GESAMTWIRTSCHAFTLICHER AUFWAND FÜR DAS NEUERFASSEN</i>	<i>34</i>
<i>Tabelle 4 GESCHÄTZTER GESAMTWIRTSCHAFTLICHER AUFWAND FÜR MUTATIONEN.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabelle 5 VERGLEICH KOSTEN (CHF) STATUS QUO MIT VERZEICHNIS</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 6 VERGLEICH DER SZENARIEN FÜR INSTITUTIONELLE EINHEITEN</i>	<i>38</i>
<i>Tabelle 7 VERGLEICH DER SZENARIEN FÜR INSTITUTIONELLE EINHEITEN</i>	<i>38</i>
<i>Tabelle 8 ZUSAMMENFASSUNG LANGFRISTIGER KOSTENVERGLEICH (Millionen CHF pro Jahr).....</i>	<i>42</i>

7.3 Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1 Datenebenen der Attribute (Beschreibung im Text).....</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 2 Vorgehen beim Abschätzen des gesamtwirtschaftlichen Potentials.....</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 3 Für die einzelnen Wirtschaftsabschnitte (NOGA) hochgerechnete Anzahl institutioneller Einheiten, welche Adressen (blau), Georeferenzen (orange) oder geokodierte Adressen (grau) verwenden</i>	<i>27</i>
<i>Abbildung 4. Für die einzelnen Wirtschaftsabschnitte (NOGA) hochgerechnete Anzahl Beschäftigte in Firmen, welche Adressen (blau), Georeferenzen (orange) oder geokodierte Adressen (grau) verwenden</i>	<i>27</i>
<i>Abbildung 5 Wirkungsgefüge eines offiziellen und frei verfügbaren Verzeichnisses geokodierter Gebäudeadressen der Schweiz.</i>	<i>30</i>
<i>Abbildung 6 Sensitivität der angenommenen Reduktion des Verwaltungsaufwands für die Datenhaltung. (Blau: institutionelle Einheiten mit normalem Datenbedarf, orange: mit grossem Datenbedarf, gestrichelte Linie: für die Modellrechnung verwendete Werte von 25%)</i>	<i>40</i>
<i>Abbildung 7 Sensitivität gegenüber Änderung der jährlichen Zunahme der Nutzerzahlen. (Blau: institutionelle Einheiten mit normalem Datenbedarf, orange: mit grossem Datenbedarf, graue Punkte: für die Modellrechnung verwendete Werte 10% resp. 20%)</i>	<i>40</i>
<i>Abbildung 8 Sensitivität gegenüber Änderung der Einführungskosten. (Blau: institutionelle Einheiten mit normalem Datenbedarf, orange: mit grossem Datenbedarf, graue Punkte: für die Modellrechnung verwendete Werte Faktor = 1)</i>	<i>41</i>