



Datenbeschreibung

Geodaten in Hektarauflösung zur Erreichbarkeit von Dienstleistungen

Neuchâtel, 2024

Herausgeber: Bundesamt für Statistik (BFS)
Auskunft: geostat@bfs.admin.ch
Redaktion & Inhalt: GEOSTAT, UNR
Themenbereich: 00 Statistische Grundlagen

Download: www.statistik.ch
Copyright: BFS, Neuchâtel 2024
Wiedergabe unter Angabe der Quelle
für nichtkommerzielle Nutzung gestattet

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage	3
2.	Methode	3
3.	Inputdaten	3
3.1.	Startpunkte	3
3.2.	Netzwerk	3
3.3.	Zielpunkte	4
4.	Outputdaten	4
5.	Datenqualität	5

1. Ausgangslage

Eine ausreichende Grundversorgung mit den im Alltag benötigten Gütern und Dienstleistungen, sowie Zugang zu Rückzugsorten wie Seeufer oder Wälder, sind für die Lebensqualität von grosser Bedeutung. Die Messung der Erreichbarkeit zu diesen Dienstleistungen ist eine Methode um dieses Phänomen zu messen¹. Die Erreichbarkeit wird durch die auf dem Strassennetz zurückgelegte Distanz zwischen dem Wohnort und dem Standort des nächstgelegenen Dienstleisters, respektive des nächstgelegenen Rückzugsorts, operationalisiert. Dabei werden Wohnorte nicht individuell, sondern aggregiert nach bewohnten Hektaren, verwendet. Die Erreichbarkeitsdistanzen werden also zwischen dem Zentrum jeder bewohnten Hektare und der metrischen Koordinate der betrachteten Dienstleistung berechnet. Die Daten liegen für die Referenzjahre 2011, 2015, 2018 und 2021 vor.

2. Methode

Um das Routing von den Startpunkten zu den Zielpunkten durchführen zu können, werden die Start- und Zielpunkte auf den nächstgelegenen Punkt auf dem Netzwerk «gesnappt» (siehe Abb. 1). Die maximale «Snapping-Distanz» beträgt 500 m, d.h. wenn ein Start- oder Zielpunkt weiter als 500 m vom Netzwerk entfernt ist, wird er als unerreichbar deklariert, und die Routing-Distanz mit einem leeren Wert angegeben.

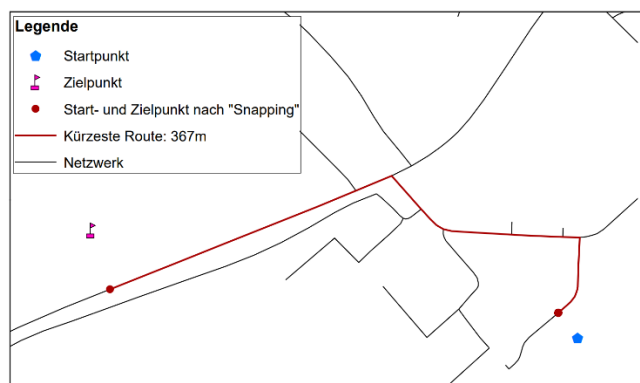


Abbildung 1: Berechnung der kürzesten Route auf dem Strassennetz der Schweiz

Die kürzeste Distanz auf dem Netzwerk zwischen jedem Startpunkt und den Zielpunkten wird mittels des Algorithmus von Dijkstra² berechnet (siehe. Abb. 1). Diese Distanzwerte werden in den Geodaten, wie im nachfolgenden Beispiel erklärt, jeweils den Startpunkten zugewiesen.

¹ Mehr Infos unter: [Dienstleistungen für die Bevölkerung | Bundesamt für Statistik \(admin.ch\)](#)

² Es wurden die verfügbaren ArcGIS Network Analyst Tools (ArcGIS Pro 3.1) benutzt. Mehr Infos unter: [An overview of the Network Analyst toolbox](#)

³ Mehr Infos unter: [Bevölkerung und Haushalte ab 2010 | Bundesamt für Statistik \(admin.ch\)](#)

E_KOORD	N_KOORD	D_PHARMA
2'600'000	1'200'000	562

Jede bewohnte Hektare wird durch ihre Koordinaten der linken unteren Ecke repräsentiert.

Die Distanz zur nächstgelegenen Apotheke beträgt in diesem Beispiel 562 m und wird vom Mittelpunkt der bewohnten Hektare (2'600'050 / 1'200'050) aus berechnet.

Beispiel 1: Struktur der Geodaten

Dieses Vorgehen wurde für alle verschiedenen Zielpunktensätze durchgeführt. Als Zielpunktensätze wurden verschiedene Datensätze zu Standorten von Dienstleistungen und Rückzugsorten, wie z.B. die Standorte von Apotheken, Primarschulen oder Schwimmbädern und Stränden ausgewählt (vgl. 3.3).

3. Inputdaten

3.1. Startpunkte

Als Startpunkte werden die Zentrumsunkte aller bewohnten Hektaren auf Grundlage der Hektarauflösung der Statistik der Bevölkerung STATPOP³ verwendet. Die Anzahl der Startpunkte, bzw. bewohnten Hektaren pro Referenzjahr ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

STATPOP Referenzjahr	Anzahl Startpunkte
31.12.2011	339'566
31.12.2015	342'621
31.12.2018	344'588
31.12.2021	346'837

3.2. Netzwerk

Das Netzwerk wird auf Basis der Feature Class «TLM_Strasse» des topografischen Landschaftsmodell der Schweiz swissTLM3D⁴ Ausgabe 2023 mittels ArcGIS Network Analyst erstellt und beinhaltet alle für diese Berechnung relevanten Strassen. Nicht befahrbare und für diese Berechnung nicht relevante Strassensegmente (z.B. Fusswege oder 1 m Wege) werden nicht berücksichtigt. Durch diese Filterung entstehende isolierte Strassensegmente und Sub-Netzwerke werden entfernt.⁵

⁴ Mehr Infos unter: [swissTLM3D \(admin.ch\)](#)

⁵ Die Ortschaften Braunwald GL und Wengen BE, welche dadurch nicht mehr mit dem Netzwerk verbunden sind, wurden manuell an der naheliegendsten Stelle mit dem Netzwerk verbunden. Dies, um für alle Gemeinden der Schweiz einen Schwellwert von weniger als 50 Nullwerte für bewohnte Hektaren zu erreichen.

3.3. Zielpunkte

Als Zielpunkt-Datensätze werden 35⁶ unterschiedliche Datensätze aus den nachfolgenden Datenquellen verwendet. Die Kurzbeschreibungen dieser Zielpunkt-Datensätze befinden sich in der Variablenliste (vgl. 4) im Anhang der Geodaten.

- 20 auf Gebäudeebene geokodierte Datensätze aus der Statistik der Unternehmensstruktur STATENT⁷ mit Referenzdatum jeweils zum Monat Dezember der Jahre 2011, 2015, 2018 und 2021. Thematisch reicht das Spektrum von den Standorten der Apotheken über Kioske bis hin zu Zahnarztpraxen. Die pro Zieldatensatz verwendeten Wirtschaftszweige (NOGA⁸-Code) sind in der Variablenliste (vgl. 4) im Anhang der Geodaten zu entnehmen. Teilweise basieren die Zieldatensätze aus einer thematischen Aggregation mehrerer NOGA-Codes.
- 3 Datensätze aus den Strukturdaten Arztpraxen und ambulante Zentren (MAS) für die Referenzjahre 2018 und 2021⁹. Dabei handelt es sich um die Standorte aller Arztpraxen und ambulanten Zentren, sowie letztere unterteilt nach spezialisierter Medizin und medizinischer Grundversorgung.
- 7 Datensätze aus dem Geodatenatz «ÖV-Güteklassen»¹⁰ des Bundesamtes für Raumentwicklung ARE für die Datenstände 2012 (für das Referenzjahr 2011 sind keine Daten verfügbar), 2015, 2018 und 2021. Pro Datenstand jeweils 1 Datensatz mit allen ÖV-Haltestellen sowie 6 Datensätze unterteilt in Haltestellenkategorien nach der Bedienungsqualität der Haltestellen.
- 1 Datensatz mit den Standorten der Museen aus der Schweizerischen Museumsstatistik¹¹ für die Referenzjahre 2018 und 2021.
- 4 Datensätze aus dem swissTLM3D Ausgabe 2023. Dabei handelt es sich erstens um die geometrischen Schwerpunkte der Features der Zooreale sowie der Schwimmbäder und Strände aus der Feature Class «TLM_Freizeitareal» (Objektart «Zoo-, respektive Schwimmbadareal»). Zweitens die Seeufer (Feature Class «TLM_Bodenbedeckung» - Objektart «Stehende Gewässer») der Seen grösser als 5 ha. Die Seeufer werden als Punktdatensatz aller Randpunkte der Seen, mit ca. 100 m Abstand zwischen zwei Randpunkten, aufbereitet. Und letztlich werden die Waldränder (Feature Class «TLM_Bodenbedeckung» - Objektart «Wald») der Wälder grösser als 5 ha verwendet. Dazu werden die Waldpolygone durch Beseitigung von «Löchern» grösser als 5 ha und «Mergen» von Polygonen, welche näher als 30 m beieinanderliegen, vereinfacht.

Schliesslich werden die Waldränder ebenfalls als Punktdatensatz aufbereitet, wobei die Schnittpunkte aller Strassen und Wege (Feature Class «TLM_Strasse») mit den Rändern der vereinfachten Waldpolygone verwendet werden. Alle 4 Datensätze aus dem swissTLM3D Ausgabe 2023 werden als Zielpunkte für die Startpunkte 2018 und 2021 verwendet.

4. Outputdaten

Die Geodaten (Outputdaten) enthalten die nachfolgenden Variablen für jede bewohnte Hektare:

- Primärschlüssel «**RELI**» welcher sich aus den Stellen 2 bis 5 der E- und N-Hektarkoordinaten zusammensetzt;
- Hektarkoordinaten «**E_COORD**» und «**N_COORD**» der bewohnten Hektaren im Schweizer Koordinatensystem LV95 (7-Stellen). Die Koordinaten repräsentieren die linke untere Ecke der Hektare, von welcher der Mittelpunkt als Startpunkte für die Distanzberechnung verwendet wird.
- Referenzjahr «**YEAR**» (entspricht dem Referenzjahr von STATPOP und STATENT). In den Formaten GeoTIFF und Geodatabase sind die Daten aus Gründen der Übersichtlichkeit nach Referenzjahr geordnet, z.B. «D_BA-KERY_2021»;
- Gesamtbevölkerung «**BTOT**» am 31.12. des Referenzjahres. Absolute Werte von 1 bis 3 werden aufgrund des Datenschutzes mit dem Wert «3» ausgewiesen;
- Berechnete Entfernung in Metern «**D_...**» für jede der 35 Dienstleistungen (vgl. 2).

Im Anhang der Geodaten befindet sich zusätzlich zu dieser Datenbeschreibung eine Variablenliste¹². Diese enthält eine Kurzbeschreibung, Quellenangabe sowie Angabe des Datentyps der einzelnen Variablen. Die verwendeten NOGA-Codes sind ebenfalls kurz beschrieben. Weiter enthält sie Angaben zur Anzahl Standorte der verschiedenen Zielpunkt-Datensätze.

Für weiterführende, auf den Geodaten basierende, Analysen wurden weitere, hier nicht beschriebene, Zielpunkt-Datensätze aus der STATENT verwendet. Diese werden ausschliesslich in thematisch und/oder räumlich aggregierten Form publiziert¹³.

NULL-Werte werden im CSV-Format der Geodaten als leere Zeilen wiedergegeben.

Die geografischen Metadaten sind in geocat.ch¹⁴ beschrieben.

⁶ Für weiterführende, auf den Geodaten basierende, Analysen wurden weitere Zielpunkt-Datensätze aus der STATENT verwendet (vgl. 4).

⁷ Mehr Infos unter: [Statistik der Unternehmensstruktur | Bundesamt für Statistik \(admin.ch\)](#)

⁸ Mehr Infos unter: [Publikationen NOGA 2008 | Bundesamt für Statistik \(admin.ch\)](#)

⁹ Mehr Infos unter: [Arztpraxen | Bundesamt für Statistik \(admin.ch\)](#)

¹⁰ Mehr Infos unter: [Verkehrerschliessung in der Schweiz \(admin.ch\)](#)

¹¹ Mehr Infos unter: [Museen | Bundesamt für Statistik \(admin.ch\)](#)

¹² Auch unter folgendem Link auffindbar: [Dienstleistungen für die Bevölkerung - Erreichbarkeit | Bundesamt für Statistik \(admin.ch\)](#)

¹³ Mehr Infos unter: [Erreichbarkeit | Bundesamt für Statistik \(admin.ch\)](#)

¹⁴ Link: [geocat.ch - Katalog](#)

5. Datenqualität

Die STATENT basiert auf der allgemeinen Systematik der Wirtschaftszweige NOGA 2008; die Betriebe werden auf Basis ihrer Hauptaktivität kodiert. Die Grundgesamtheit der STATENT umfasst die Betriebe, die der AHV-Beitragspflicht unterstehen (Unselbstständig- und Selbstständigerwerbende mit einem Jahreseinkommen von mindestens Fr. 2300.-). Gewisse Dienstleister, insbesondere im Kulturbereich (z. B. Kinos, Bibliotheken), erreichen diese Schwelle möglicherweise nicht und werden folglich nicht betrachtet. Ebenso bleiben Nebenaktivitäten unberücksichtigt. Unterschiede zu anderen amtlichen Statistiken sind nicht ausgeschlossen. Einzelne Dienstleistungen unterliegen kantonale unterschiedlich gestalteten Vorschriften. Beispielsweise dürfen Ärzte in einigen Kantonen selber Medikamente abgeben, so dass dort tendenziell auch weniger Apotheken vorzufinden sind.

Für diese Analyse wurden die nicht auf Gebäudeebene geokodierten Dienstleistungsstandorte der STATENT ausgeschlossen,

es sei denn, in einer Gemeinde gibt es pro NOGA-Code und Referenzjahr keine auf Gebäudeebene geokodierten Dienstleistungsstandorte. In diesem Fall werden für diese Gemeinden, sofern vorhanden, die auf Strasse-, Ortschafts- oder Zentrumskordinatenebene der Gemeinde geokodierten Dienstleistungsstandorte verwendet.

Die Analyse berücksichtigt nur den Standort von Dienstleistern, jedoch weder die Attraktivität oder sonstige Qualitätsmerkmale des Angebots noch die tatsächliche Inanspruchnahme. Hauslieferdienste sowie Online-Dienste bleiben unberücksichtigt, ebenso der schriftliche oder elektronische Verkehr mit Banken oder Verwaltungsstellen.

Das Rayon des Netzwerkes ist auf das Schweizer Strassennetz begrenzt. Es werden somit weder Verbindungen durch das Ausland noch Transportmöglichkeiten durch den öffentlichen Verkehr berücksichtigt.