

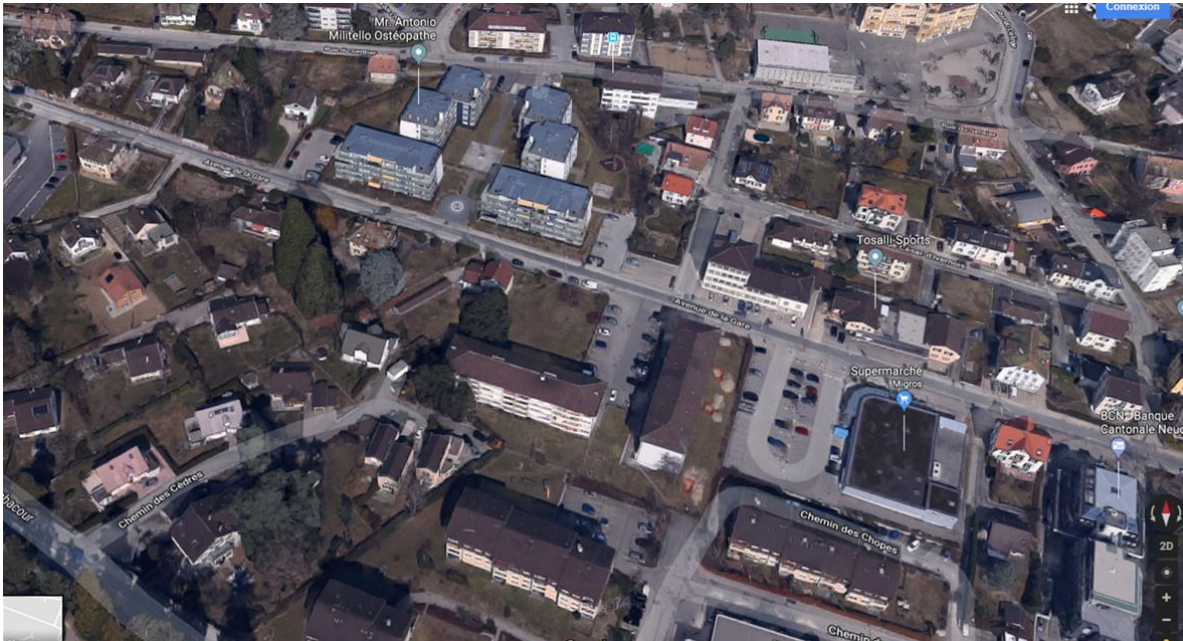
## Betroffene Personen und Werte

### Komponenten des Erdbebenrisikomodells der Schweiz

Blaise Duvernay  
Leiter der Koordinationsstelle für Erdbebenvorsorge des Bundes  
Bundesamt für Umwelt

## Definition der betroffenen Werte und Personen

- Gebäude: 2.3 Millionen Gebäudeobjekte und deren Inhalte (Gebäudevolumen  $> 200 \text{ m}^3$ )
- Wohnbevölkerung: 8.5 Millionen ständige Einwohner in 1.52 Millionen Gebäuden mit Wohnnutzung
- Angestellte: 4 Millionen äquivalente Vollzeitangestellte in 0.39 Millionen Gebäuden



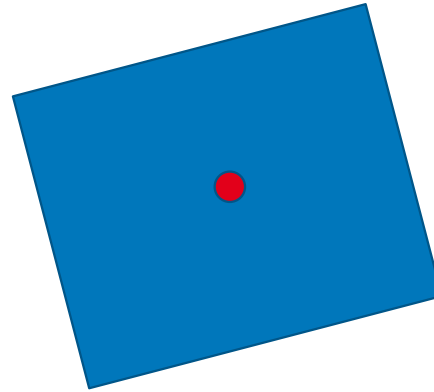
## Datengrundlagen für Gebäude

- Gebäude und Wohnungsregister (GWR) des Bundesamts für Statistik (BFS): **GWR-Punktdaten**
- **Gebäudegrundrisse** der amtlichen Vermessung (AV) von Swisstopo
- SwissBUILDINGS<sup>3D</sup> 2.0 von Swisstopo
- Kantonale Gebäudeversicherungen (Baujahr, Nutzungskode, aggregierte Versicherungswerte pro PLZ)
- Schweizerischer Versicherungsverband (aggregierte Versicherungswerte pro PLZ)



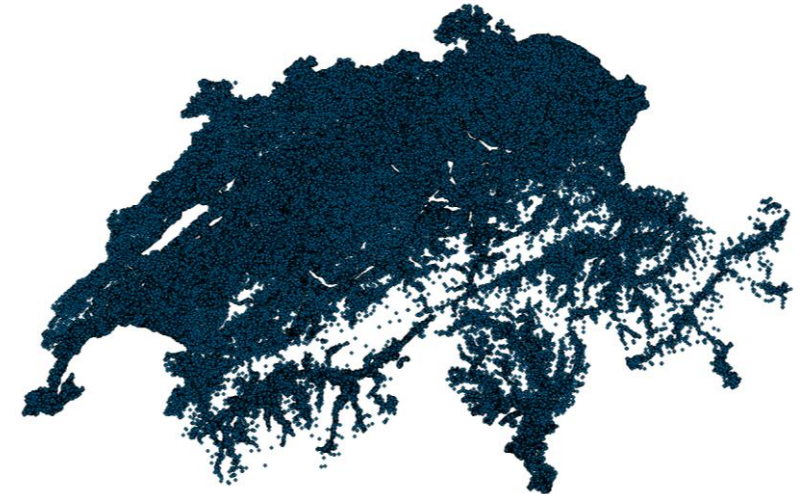
1 Gebäude

=



1 GWR Punkt und 1 AV-Polygon

=>

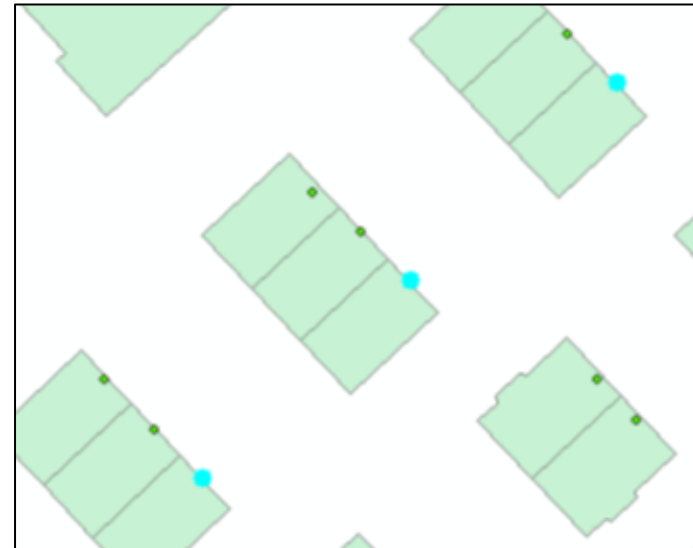


**2'320'716 Gebäudeobjekte**



## Datengrundlagen für die Personenbelegung

- Statistik zur Bevölkerung und den Haushalten (STATPOP) des BFS : Punktdaten
- Statistik zur Unternehmensstruktur (STATENT) des BFS : Punktdaten
- Krankenhäuserstatistik des BFS : Pro Spitalbetrieb
- Nationales Personenverkehrsmodell (NVPM) : auf Niveau PLZ
- SwissTLM von Swisstopo (Schulareale, Spitalareale) : Polygone



Punktdaten von STATPOP und AV-Gebäudegrundrisse



## Gebäudeattribute

- Kanton, Gemeinde, PLZ
- Koordinaten
- Bauzone
- Grundrissfläche
- (Anzahl Stockwerke)
- **Neigung des Dachs**
- Bauperiode/Baujahr\*
- Gebäudekategorie (4 Kategorien)
- Gebäudeklasse\* (30 Klassen)
- **Oberirdisches Volumen**
- **Mittlere Höhe über Terrain**
- **Maximale Höhe über Terrain**
- **Gebäudewert**
- **Inhaltswert**



mehrheitlich Wohnnutzung (72%)  
keine oder begrenzte Wohnnutzung (28%)

GWR (BFS) (\*z. T. Daten der kantonalen Gebäudeversicherungen)  
Modelliert mithilfe SwissAlti3D und SwissBUILDINGS3D von Swisstopo  
Modelliert mithilfe von statistischen Analysen von Versicherungswerten



## Gebäudewert

- Definition: Wiederherstellungswert
- Modell\* mit Input-Parametern:
  - Oberirdisches Volumen
  - Bauzone
  - Wohnnutzung: ja/nein
- Gesamtwert des Gebäudebestands: **CHF 2'945 Milliarden**
  - 3% höher als die aggregierten Versicherungswerte
  - Kantonale Unterschiede bei Versicherungswerten

\*Röthlisberger et al. (2018) / Kontrolle mit Umfrage von Baufachleuten





## Inhaltswert

- Definition: Ersatzwert
- Modell: Prozentzahl des Gebäudewerts\*
  - 19% für Wohngebäude
  - 38% für Gewerbegebäude
  - 65% für Industriegebäude
  - 27% für übrige Nutzungen
- Gesamtwert: CHF 788 Milliarden
  - 2% höher als die aggregierten Versicherungswerte

\*statistische Analysen von aggregierten Daten der privaten und kantonalen Versicherungen





## Gebäudeattribute zur Personenbelegung

- ...
- Einwohner
- Äquivalente Vollzeitangestellte
- Identifikator Schule
- Schätzung Anzahl Studierende
- Identifikator Spitalbauten
- Schätzung Anzahl Betten
- Schätzung Anzahl Patienten
- Schätzung Anzahl Besuchende



Aus georeferenzierten STATPOP und STATENT Daten des BFS  
Aus den Schülerzahlen pro PLZ (NVPM und BFS) proportional verteilt auf das  
Gebäudevolumen der identifizierten Schulgebäude  
Aus der Krankenhäuserstatistik des BFS pro Spitalbetrieb proportional verteilt auf  
das Gebäudevolumen





## Unsicherheiten und Weiterentwicklung

- Wo liegen die bekannten Unsicherheiten?
  - Modellierung der Gebäude- und Inhaltswerte
  - Effektive Personenbelegung
- Was ist in den Daten nicht abgebildet?
  - Bauweise (Holzbau, Mauerwerk mit Stahlbetondecken, ...)
- Wie oft sollte die Gebäudedatenbank aktualisiert werden?
  - Alle ca. 5 Jahre
- Wo möchte man in Zukunft mehr investieren?
  - Ein einziger Gebäude-Identifikator (EGID) für alle relevanten Datensätze
  - Vervollständigung und Abgleich der verschiedenen Datenquellen
  - Oberirdische Gebäudevolumen als Grundparameter im AV-Datensatz von swisstopo
  - Aktualisierung der Modelle zur Abschätzung der Gebäude- und Inhaltswerte