Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

Auswirkungen von Nutzungsziffern

Eine Analyse der praktischen Umsetzung in der Nutzungsplanung

Ausgangslage

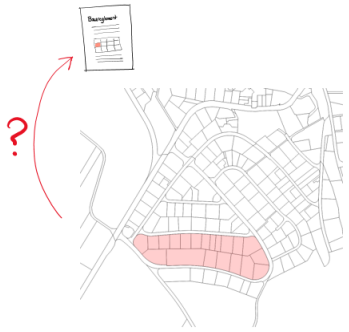


Abb. 1: Anwendungsgebiet (rot) in der Gemeinde Giebenach, mit Parzellengrenzen im Hintergrund

Das Baurecht ist kantonal sowie kommunal geregelt
→ 26 kantonale Baugesetze
→ Vielzahl kommunaler Bauordnungen

Die Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz verabschiedete das Konkordat «Interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der Baubegriffe (IVHB)».

Nutzungsziffern
→ Ein Instrument der Raumplanung
→ Steuerung der baulichen Dichte, der Bauweise sowie zur Sicherung von Grünflächen

Wie werden Nutzungsziffern überhaupt definiert – und wie wenden die Gemeinden sie an?

Methodik

Erstellung parametrischer Gebäudemodelle und deren Fassadenlinien im Anwendungsgebiet

Definition der Parameter und Geometrien auf Basis der von der IVHB festgelegten Baubegriffe und Messweisen

Modellierung der Umgebung anhand von swisstopo-Daten für Visualisierungszwecke

Visualisierung der Daten in 2D und 3D, inklusive zugehöriger Attribute

Effizienter Workflow und Echtzeit-Visualisierung mittels Synchronisationsanwendung und Kollaborationsplattform

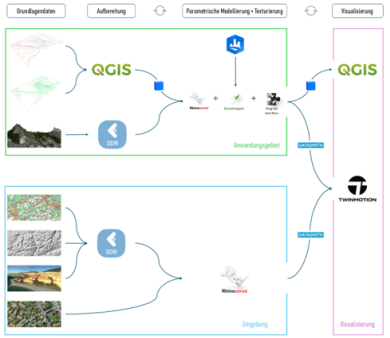
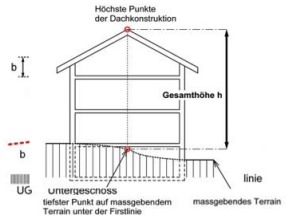
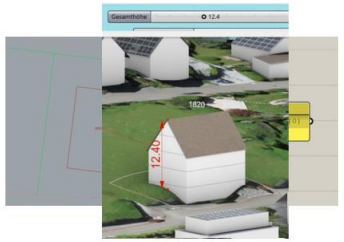


Abb. 2: Der Workflow – von den Grundlagendaten bis zur Visualisierung – dargestellt mit den offiziellen Symbolen der verwendeten Anwendungen sowie mit Visualisierungen der Grundlagendaten von swisstopo

Parametrische Modellierung





Abbildungen 3 bis 8: Skizzen zu Baubegriffen und Messweisen gemäss IVHB (2025)

Realitätsbasierte Modellierung

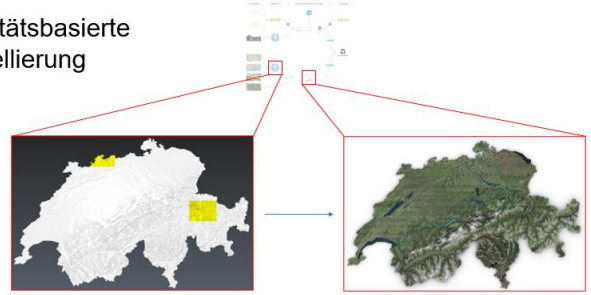


Abb. 8: Das 3D-Modell der Schweiz in Cyclone 3DR (Weiss: Schweiz, Gelb: Umgebung, Rot: Anwendungsgebiete)

Abb. 9: Das texturierte 3D-Modell der Schweiz in Rhino

Resultat

KI-gestützte Visualisierung mittels SketchUp Diffusion

Automatisierte 2D-Visualisierung über QGIS Atlas

Echtzeit-3D-Visualisierung in Twinmotion

Diskussion

+ Der Workflow ermöglicht eine genaue und effiziente Modellierung sowie Echtzeit-Visualisierung anhand der Nutzungsziffern
+ Flexible Anpassung des Skripts an die jeweiligen Messweisen und Definitionen der Baubegriffe jederzeit möglich
+ Synchronisationsanwendung und Kollaborationsplattform optimieren den Workflow und ermöglichen effiziente Visualisierungen verschiedener Szenarien
- Längerer Zeitbedarf bei grossen Zonen für die Berechnung
- Der Einsatz des Tools erfordert gute Kenntnisse in den verwendeten Softwarelösungen
- KI-gestützte Visualisierungen sind nicht zuverlässig als Entscheidungshilfe bei der Nutzungsplanung

Abb. 10: Fehlerhafte KI-gestützte Visualisierung mit SketchUp Diffusion (unten) im Vergleich zum ursprünglichen Modell in Rhino (oben)

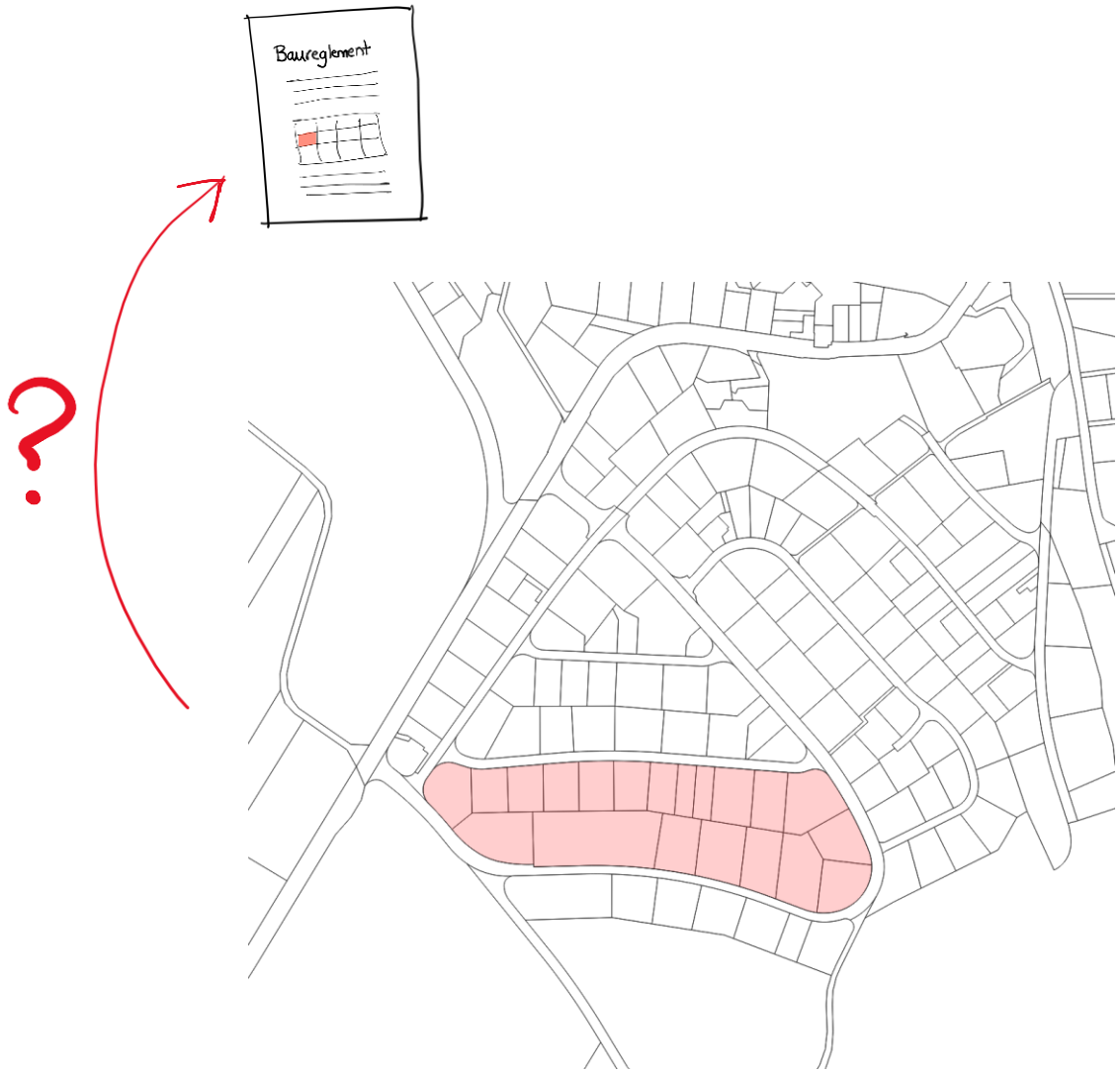


Abb. 1: Anwendungsgebiet (rot) in der Gemeinde Giebenach, mit Parzellengrenzen im Hintergrund

Ausgangslage

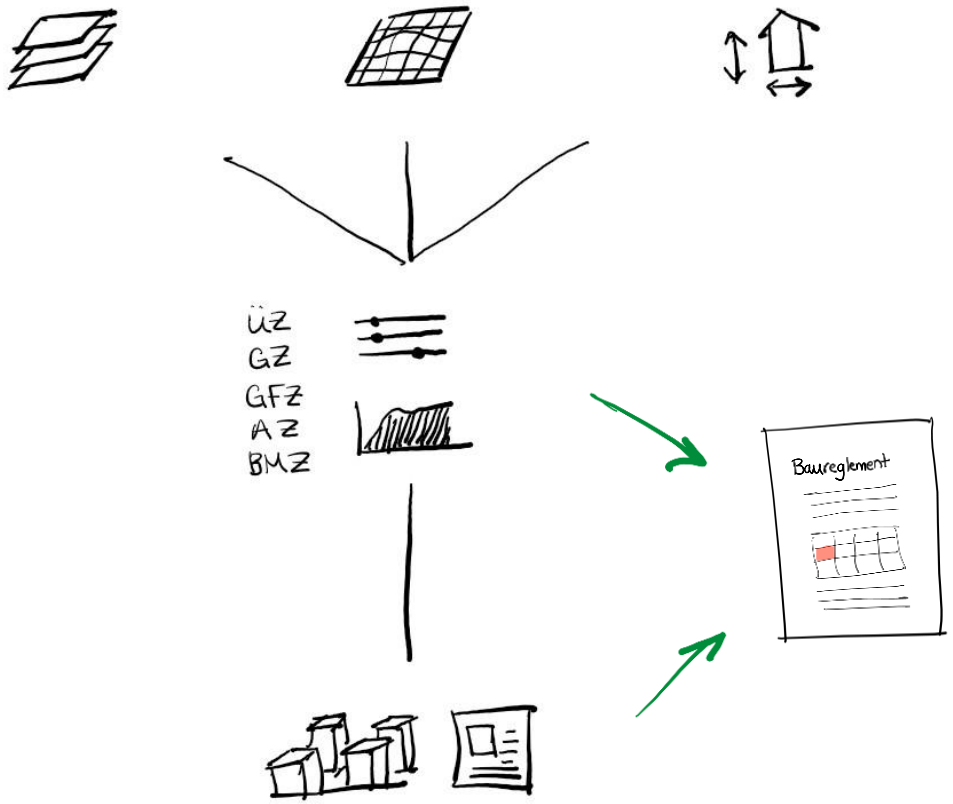
Das Baurecht ist kantonal sowie kommunal geregelt
→ 26 kantonale Baugesetze
→ Vielzahl kommunaler Bauordnungen

Die Schweizerische Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz verabschiedete das Konkordat «Interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der Baubegriffe (IVHB)».

Nutzungsziffern
→ Ein Instrument der Raumplanung
→ Steuerung der baulichen Dichte, der Bauweise sowie zur Sicherung von Grünflächen

Wie werden Nutzungsziffern überhaupt definiert – und wie wenden die Gemeinden sie an?

© IGEO FHNW



Zielsetzung

Analyse gängiger Nutzungsziffern (Dichte- und Flächenziffern) und deren Anwendung

Integration der Nutzungsziffern, weiterer Baubegriffe sowie relevanter GIS-Daten in einen 3D-Modellierungskontext

Erstellung parametrischer Modelle zur Darstellung unterschiedlicher Szenarien

Generierung von Visualisierungen urbaner Szenarien mittels parametrischer Modelle und zugehöriger Umgebung – in 2D und 3D

→ Eine Entscheidungshilfe für PlanerInnen und Behörden schaffen

© IGEO FHNW

Methodik

Erstellung parametrischer Gebäudemodelle und deren Fassadenlinien im Anwendungsgebiet

Definition der Parameter und Geometrien auf Basis der von der IVHB festgelegten Baubegriffe und Messweisen

Modellierung der Umgebung anhand von swisstopo-Daten für Visualisierungszwecke

Visualisierung der Daten in 2D und 3D, inklusive zugehöriger Attribute

Effizienter Workflow und Echtzeit-Visualisierung mittels Synchronisationsanwendung und Kollaborationsplattform

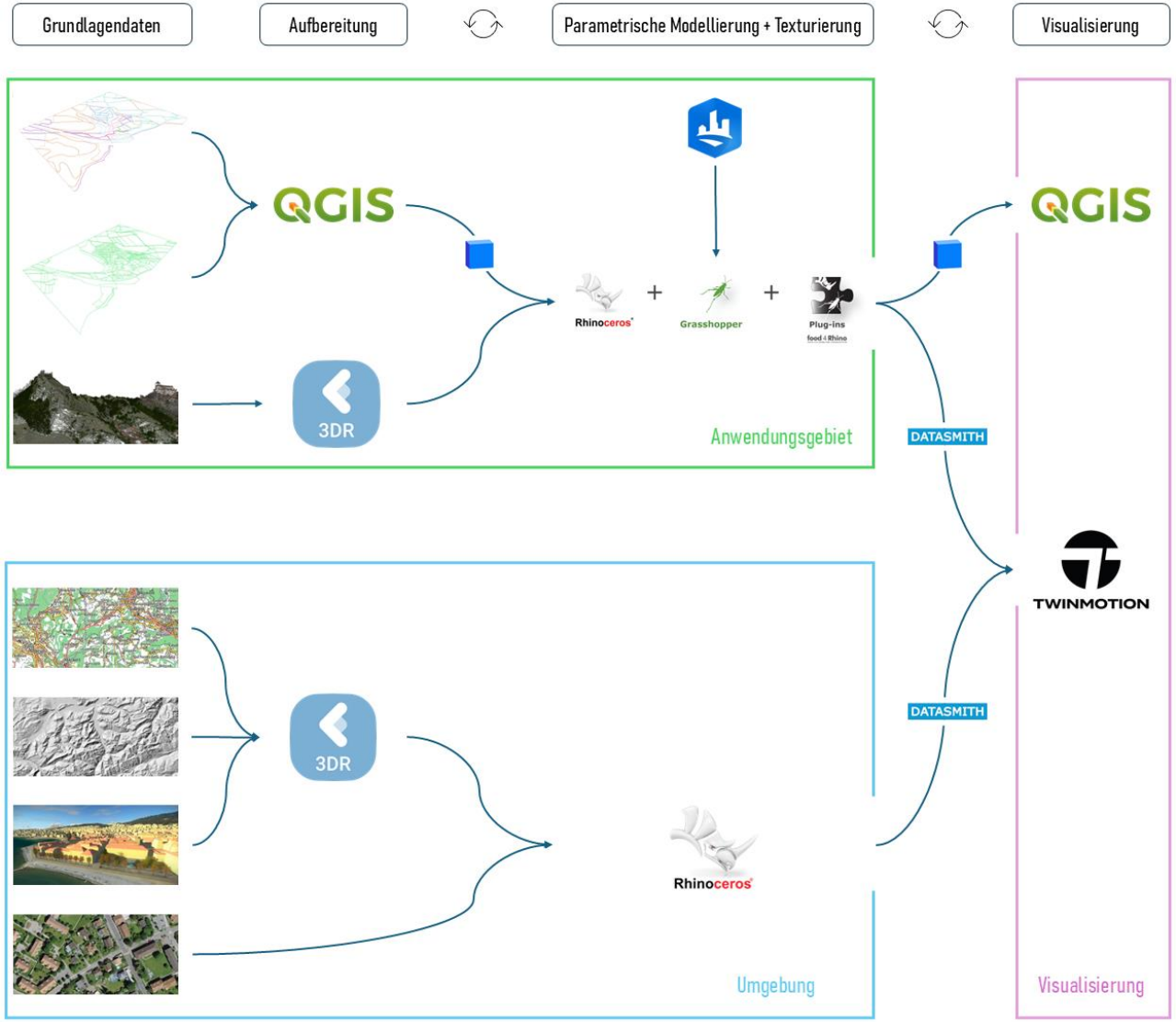
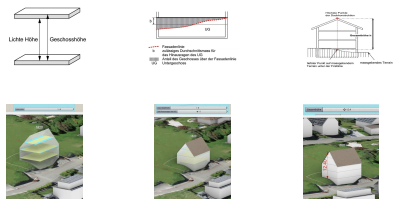
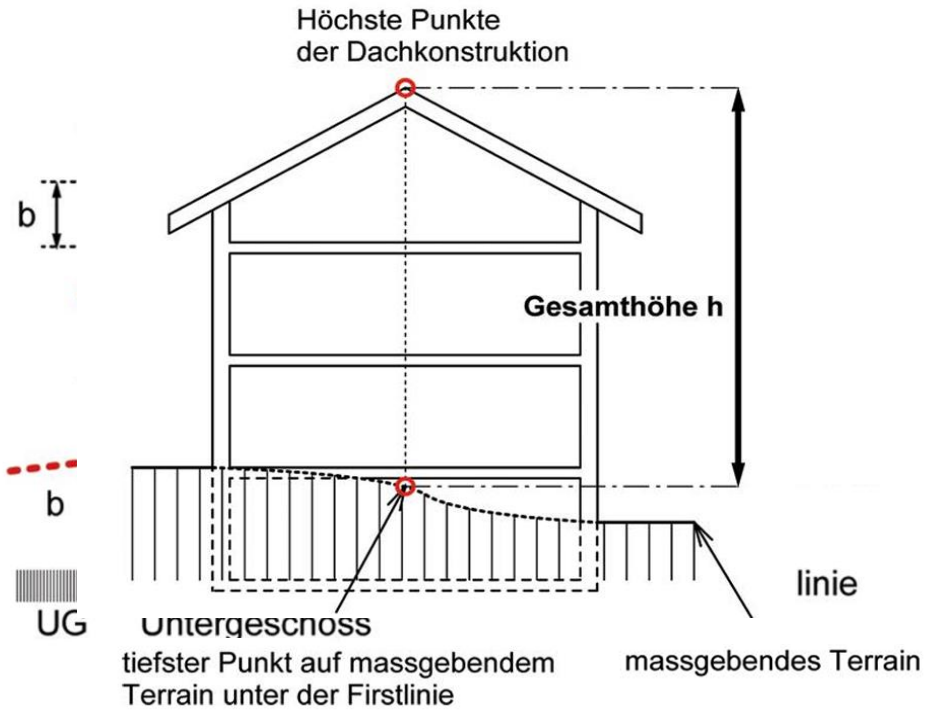
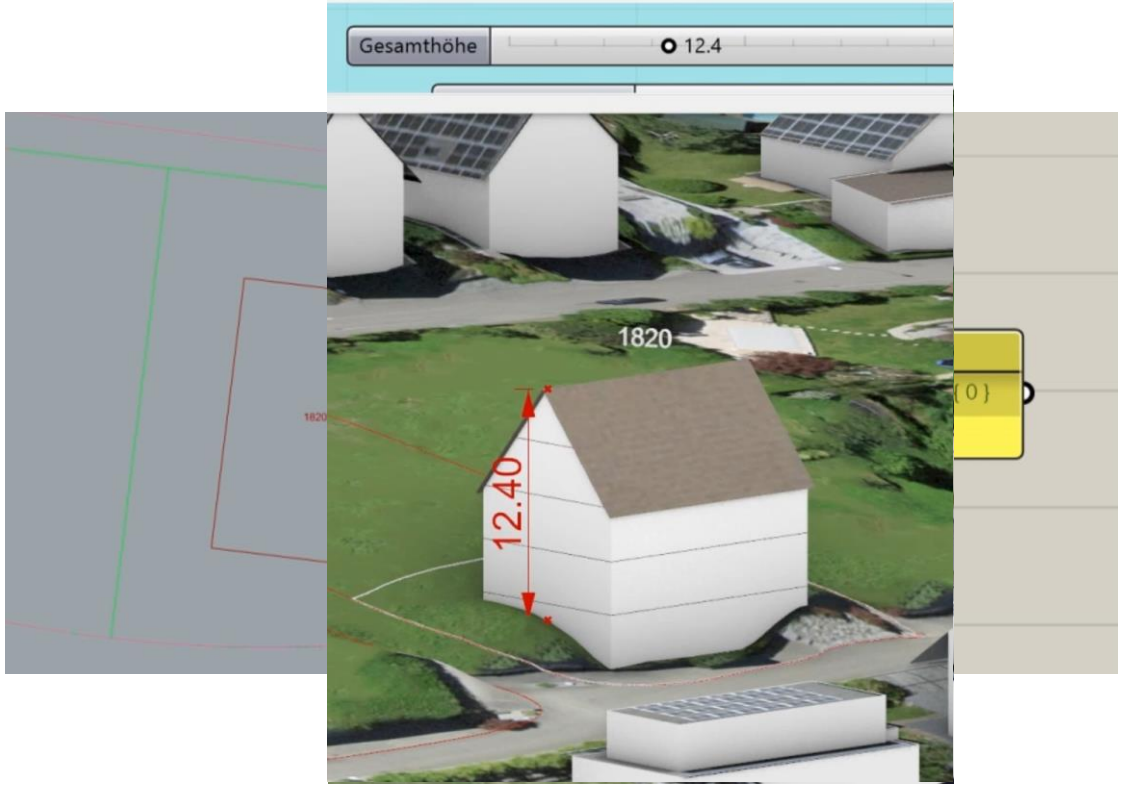


Abb. 2: Der Workflow – von den Grundlagendaten bis zur Visualisierung – dargestellt mit den offiziellen Symbolen der verwendeten Anwendungen sowie mit Visualisierungen der Grundlagendaten von swisstopo

Parametrische Modellierung







Abbildungen 3 bis 6: Skizzen zu Baubegriffen und Messweisen gemäss IVHB (2025)

Parametrische Modellierung

Optimierung der Gebäudehöhe auf Basis der Baumassenziffer

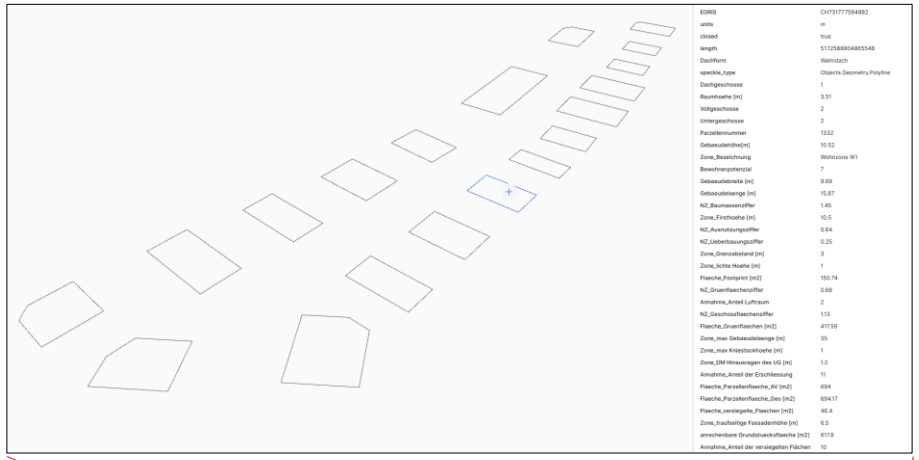


Abb. 7: Das Skript der parametrischen Modellierung in Grasshopper

Realitätsbasierte Modellierung

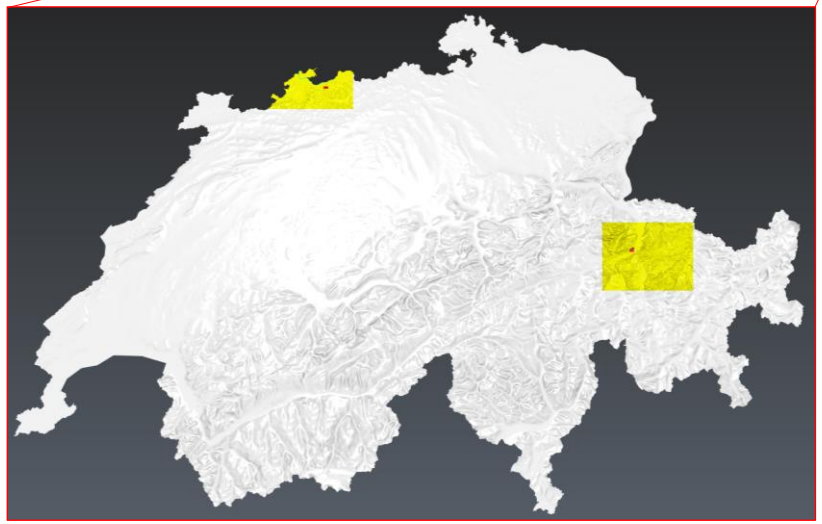


Abb. 8: Das 3D-Modell der Schweiz in Cyclone 3DR (Weiss: Schweiz, Gelb: Umgebung, Rot: Anwendungsgebiete)

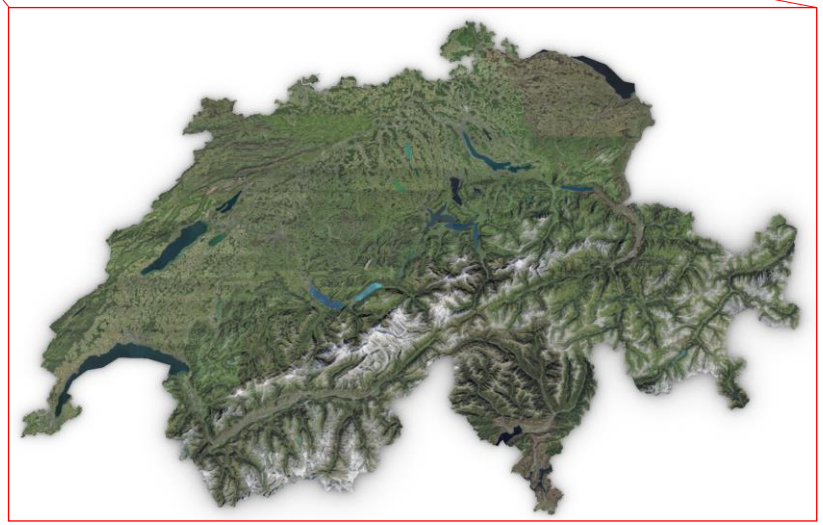
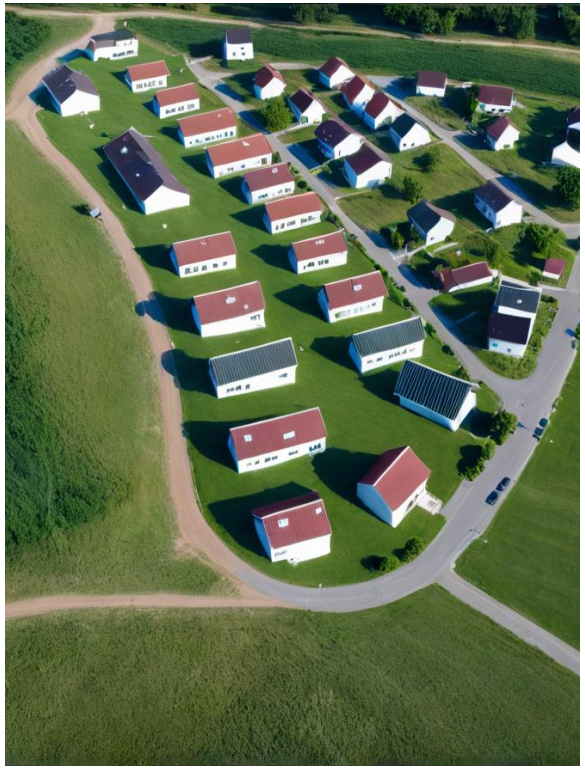


Abb. 9: Das texturierte 3D-Modell der Schweiz in Rhino

Resultat

KI-gestützte Visualisierung mittels SketchUp Diffusion



Automatisierte 2D-Visualisierung über QGIS Atlas

Echtzeit-3D-Visualisierung in Twinmotion

Diskussion

+ Der Workflow ermöglicht eine genaue und effiziente Modellierung sowie Echtzeit-Visualisierung anhand der Nutzungsziffern

+ Flexible Anpassung des Skripts an die jeweiligen Messweisen und Definitionen der Baubegriffe jederzeit möglich

+ Synchronisationsanwendung und Kollaborationsplattform optimieren den Workflow und ermöglichen effiziente Visualisierungen verschiedener Szenarien

- Längerer Zeitbedarf bei grossen Zonen für die Berechnung

- Der Einsatz des Tools erfordert gute Kenntnisse in den verwendeten Softwarelösungen

- KI-gestützte Visualisierungen sind nicht zuverlässig als Entscheidungshilfe bei der Nutzungsplanung

Abb. 10: Fehlerhafte KI-gestützte Visualisierung mit SketchUp Diffusion (unten) im Vergleich zum ursprünglichen Modell in Rhino (oben)

© IGEO FHNW

Erweiterungspotenzial

→ Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit des Tools durch eine geeignete Benutzeroberfläche

→ Realitätsnahe Visualisierung in Unreal Engine mit Global Terrain von Cesium ion – erfordert die Erstellung texturierter 3D-Modelle für eine homogene Darstellung und erspart die Modellierung der Umgebung

→ Integration weiterer geometrischer und architektonischer Aspekte, wie zusätzliche Dachformen, Attikageschosse, Kleinbauten, Baulinien, mehrere Gebäude auf einer Parzelle usw.

Abb. 10: Gebäude in einer Industriezone, texturiert mit einem Rule Package aus ArcGIS CityEngine und visualisiert in Twinmotion

© IGEO FHNW

Literatur

- Andreas Schneider, Kurt Gilgen. Kommunale Raumplanung in der Schweiz (2021). Lehrbuch vdf Hochschulverlag AG, Zürich, 4. Auflage
- Bau-, Planungs- und Umweltdirektoren-Konferenz BPUK (2022): Interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der Baubegriffe (IVHB). Abgerufen am 11.06.2025 von https://www.bpuk.ch/bpuk/konkordate/ivhb

 © IGEO FHNW