

# Analyse der Raumentwicklung mit Deep Learning

## Diplomanden



Michael Azhari Meier



Khaje Abdol Baset Sedighi

**Ziel der Arbeit:** Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, ein Deep-Learning-Modell zu trainieren, das in der Lage ist, Gebäude aus Luftbildern zu segmentieren. Anschliessend wird dieses Modell genutzt, um Luftbilder aus verschiedenen Jahren zu vergleichen und Veränderungen zu erkennen. Die Ergebnisse werden weiterverarbeitet um Veränderungen über die Zeit zu visualisieren. Die Daten wurden, mit Genehmigung der Gemeinden, von der Firma GEOINFO AG in Herisau zur Verfügung gestellt.

**Vorgehen:** Der erste Schritt umfasste die Analyse der Daten, und es wurde festgestellt, dass einige Schritte der Datenvorverarbeitung erforderlich waren, bevor mit dem Training des Deep Learning-Modells begonnen werden konnte. Die Datenvorverarbeitung umfasste die Erstellung der Maske aus der Bodenbedeckung, die Aufteilung der Bilder in kleine Stapel, die Überprüfung auf Gemeindegrenzen und die Anpassung von Helligkeit, Kontrast und Qualität der Stapel.

Anschliessend wurde ein U-Net-Modell trainiert und die Hyperparametern optimiert. Die Ergebnisse wurden qualitativ und quantitativ evaluiert.

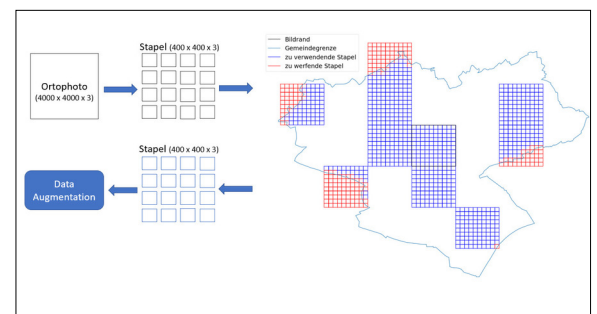
**Ergebnis:** Für das neuronale Netz wurde die U-Net-Architektur gewählt, welche ursprünglich für die Segmentierung biomedizinischer Bilder entwickelt wurde. Es hat sich gezeigt dass sich diese Architektur auch für die Segmentierung von Luftbildern gut eignet. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass einfache Nachbearbeitungsoperationen wie binäres XOR, morphologische Operationen und Filter verwendet werden können, um Bilder desselben Abschnitts auf zeitliche Veränderungen zu

untersuchen.

Mit dieser Arbeit wird Raumplanern ein Werkzeug bereitgestellt, mit welchem sie aus bereits vorhandenen Daten, neue Indikatoren für die Raumentwicklung ableiten können.

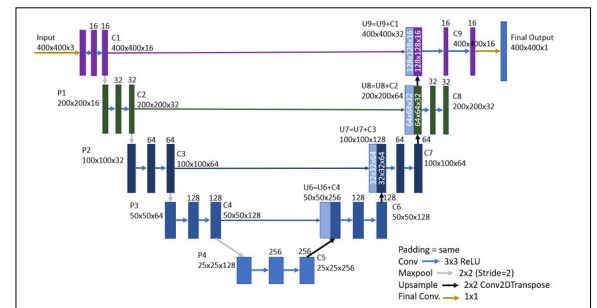
## Datenvorverarbeitungsprozess

Eigene Darstellung



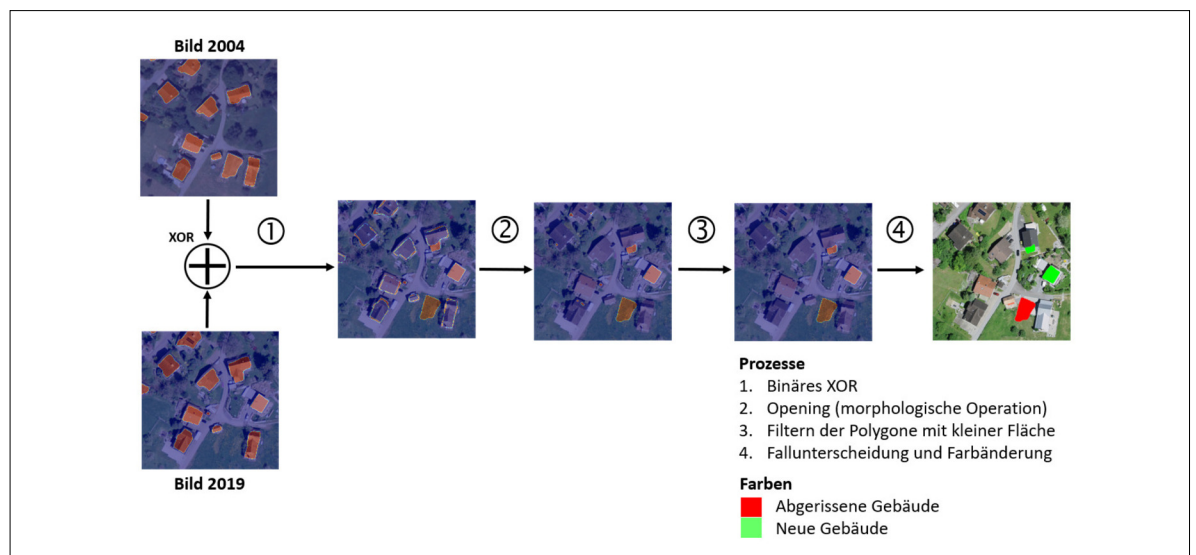
## Die verwendete U-Net Architektur

Eigene Darstellung



## Nachbearbeitungsprozess für die Erstellung der Differenzmaske

Eigene Darstellung



**Referent**  
Prof. Dr. Marco Lehmann

**Korreferent**  
Dr. Shao Jü Woo

**Themengebiet**  
Ingenieurinformatik