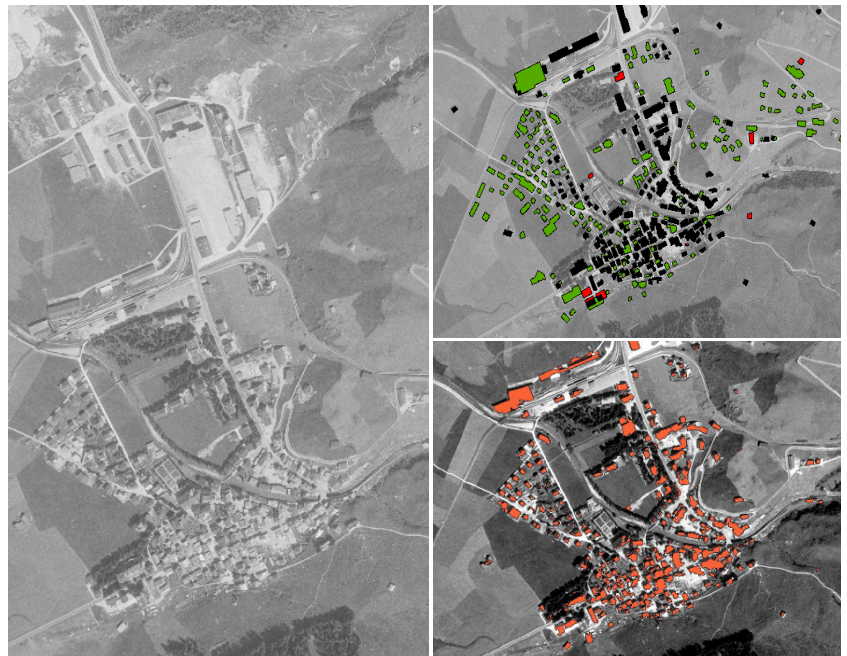


Bachelor-Thesis 2010

Objektbasierte Veränderungsanalyse und automatische Objekt- zuordnung am Beispiel der Siedlungsentwicklung



Autoren: **Andrea Meier**
 Michael Walch

Examinator: **Prof. Dr. Stephan Nebiker**

Experte: **Dr. Michael Baumgartner**

Objektbasierte Veränderungsanalyse und automatische Objektzuordnung am Beispiel der Siedlungsentwicklung

Heutzutage wird die Analyse von Luftbildern vielseitig eingesetzt, unter anderem um Erkenntnisse zur Siedlungsentwicklung zu gewinnen oder Veränderungen zu detektieren. Dabei ist bis anhin eine aufwändige, manuelle Digitalisierung der Objekte unabdingbar. Für das Forschungsprojekt "ProMeRe" soll in dieser Bachelor-Thesis der Vorgang der Gebäudeextraktion und deren Zuordnung untersucht und automatisiert werden.

Schlagworte: Objektextraktion, ERDAS, automatische Objektzuordnung, QGIS, Siedlungsentwicklung, Veränderungsanalyse

1. Daten

Die aus historischen Luftbildern erzeugten Orthophotos bilden die Grundlage dieser Gebäudedetektion. Die Orthophotos liegen in Graustufenbildern vor. Um den Ansatz zu verbessern werden Oberflächenmodelle (DOM's) und die aktuellen AV-Daten berücksichtigt. Die Oberflächenmodelle lassen sich automatisch aus den historischen Aufnahmen mittels eATE von Erdas generieren.

2. Ansatz einer Gebäudeextraktion

Für eine Gebäudeextraktion werden diverse Informationen miteinander verknüpft. Die Segmentation bildet die Grundlage zur Klassifizierung. Dabei werden ähnliche Gebiete aufgrund ihrer Homogenität zusammengefasst.

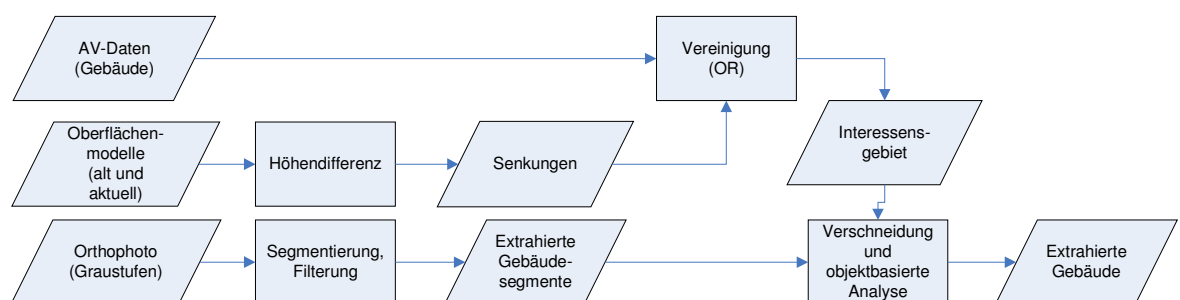


Abb. 1: Workflow zur automatischen Extraktion von Gebäuden

3. Objektbasierte Gebäudeextraktion

Bei einem objektbasierten Ansatz können die Eigenschaften eines Objektes mit einbezogen werden. Dies kann die Grösse, Kompaktheit, Rechtwinkligkeit, Nachbarschaft und Weiteres sein. Anhand dieser Eigenschaften können fehlerhafte Pixeleextraktionen teilweise eliminiert werden.

Alleinstehende Gebäude lassen sich gut extrahieren. In Ballungszentren stösst das Verfahren an seine Grenzen, da sich die Gebäude von den befestigten Flächen durch ihre Grauwerte kaum unterscheiden lassen. Dies kann in dichten Siedlungsgebieten zu Verklumpungen der einzelnen Objekte führen.



Abb. 2: Extrahierte Gebäudeflächen (1959) mit Hilfe des objektbasierten Ansatzes

Die Gesamtgenauigkeit der Extraktion in Abb. 2 erreicht den Wert 0.86. Dies bedeutet, dass 86% aller vorhandenen Gebäude detektiert wurden. Bei 11.5% respektiv 30 der 262 bestehenden Gebäude liegt keine oder eine ungenügende Extraktion vor. Diese werden dem Fehler erster Art zugeteilt. Sechs extrahierte Flächen stellen kein Gebäude dar. Somit weist der Fehler zweiter Art 2.5% auf.

4. Automatische Objektzuordnung

Bei der automatischen Objektzuordnung wird versucht, die extrahierten Gebäude den Objekten im Referenzdatensatz zuzuordnen. Als Referenzdaten werden die Daten der schweizerischen amtlichen Vermessung (AV) verwendet. Die extrahierten Flächen, welche den Gebäuden der AV-Daten zugeordnet werden konnten, werden mit den aktuellen AV-Grundrissen dargestellt (Abb. 3: schwarze Gebäude).

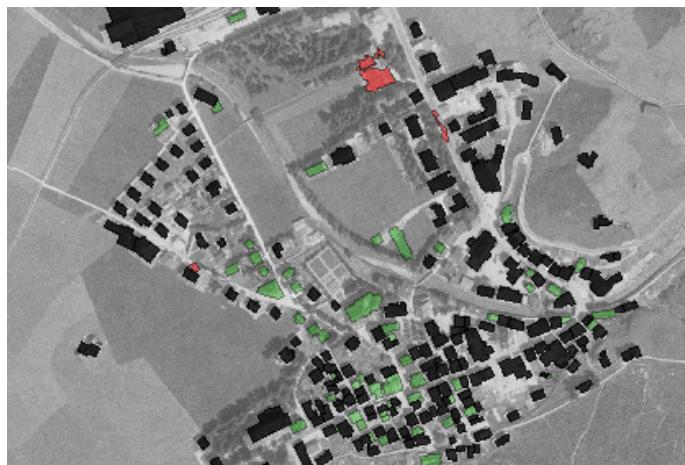


Abb. 3: Objektzuordnung; schwarze Gebäude sind sichere, grüne mögliche und rote fehlende Zuordnungen, Orthophoto 1959

Die automatische Objektzuordnung erreicht eine Zuordnungsgenauigkeit von rund 84 Prozent. Trotzdem kann auf eine manuelle Nachbearbeitung nicht verzichtet werden. Die grünen und roten Gebäude sind zu kontrollieren und gegebenenfalls zu digitalisieren. Durch die Nachbearbeitung kann die Siedlung vollständig wiedergegeben werden.

5. Analyse der Siedlungsentwicklung in Andermatt

Die Ergebnisse der Objektzuordnung können zur Visualisierung von Veränderungen verwendet werden.

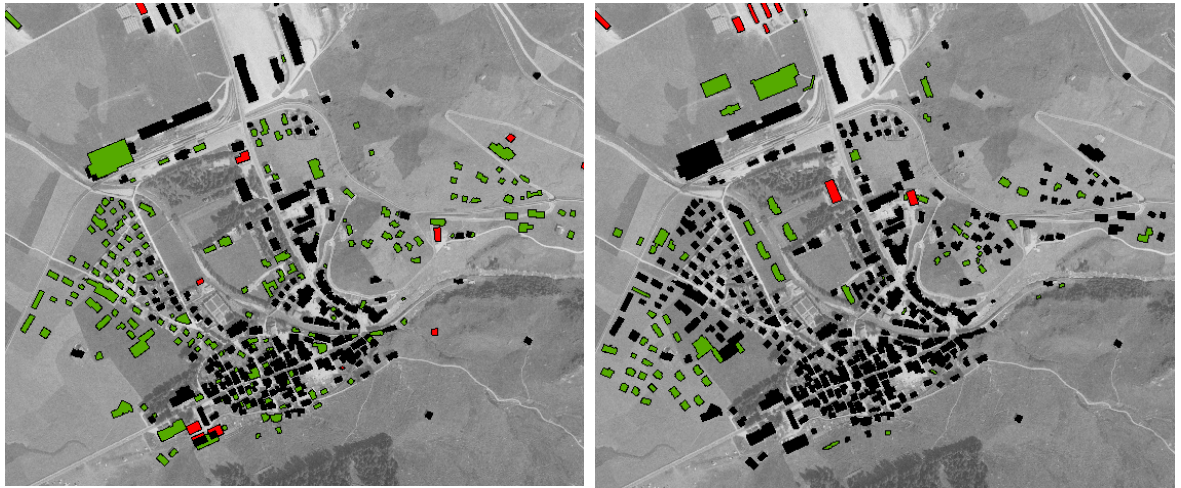


Abb. 4: Siedlungsveränderungen 1943-1974 (links) & 1974-2010 (rechts) – schwarz sind bestehende, grün neue und rot abgebrochene Gebäude, Hintergrund: Orthophoto 1959

6. Fazit

- Die Extraktion von Gebäuden erreicht in historischen schwarz/weiss Orthophotos eine Gesamtgenauigkeit von 86%. Die Genauigkeit ist vom Kontrast, der Bildschärfe und der Auflösung des verwendeten Orthophotos abhängig.
- Die automatische Objektzuordnung ist realisierbar und weist eine Zuordnungsgenauigkeit von rund 85% auf, dennoch kann auf eine manuelle Nachbearbeitung nicht verzichtet werden.

7. Kontaktadressen

Autoren:	Andrea Meier	andrea.meier@students.fhnw.ch
	Michael Walch	michael.walch@students.fhnw.ch
Examinator:	Prof. Dr. Stephan Nebiker	stephan.nebiker@fhnw.ch
Experte:	Dr. Michael Baumgartner	baumgartner@mfb-geo.com