

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

**IKG**

Institut für Kartografie  
und Geoinformation

Kanton Zürich, 1500

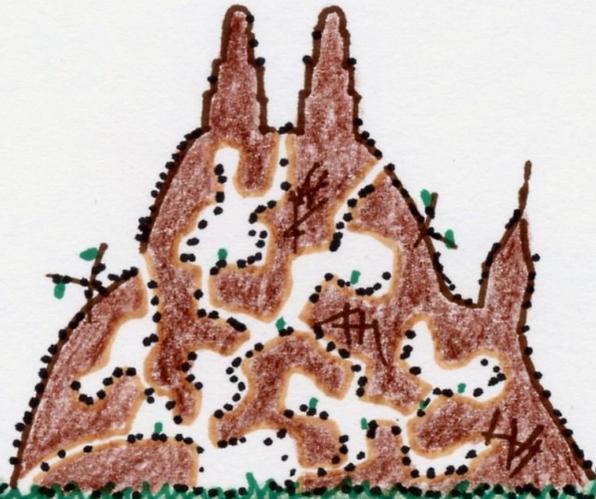




1750

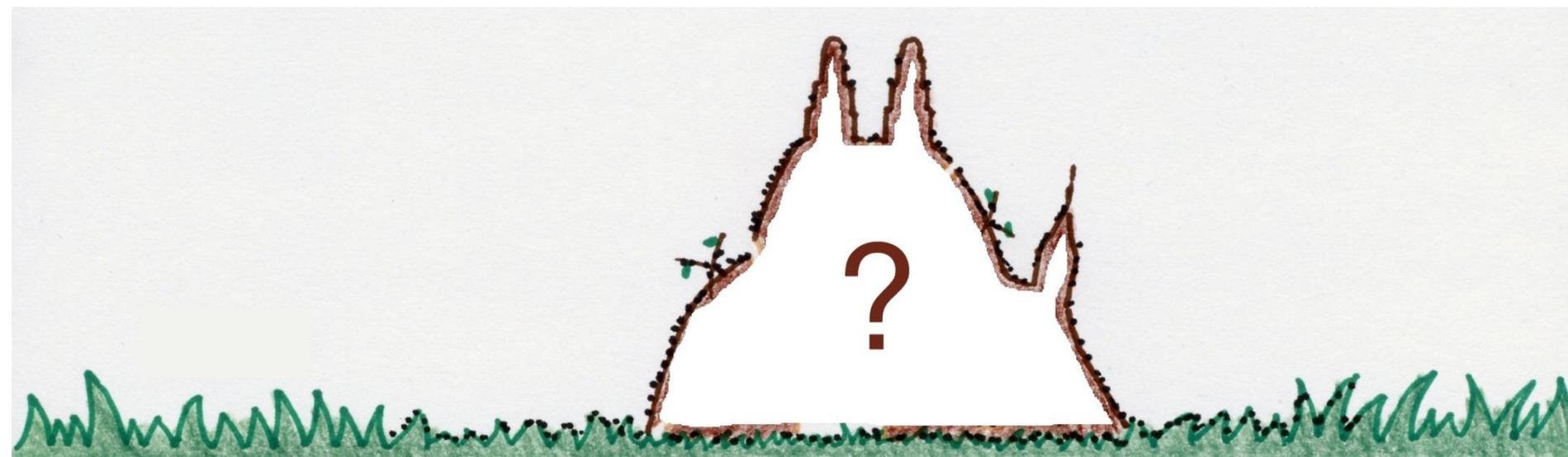


1900





1950



# Konzipierung einer Siedlungsentwicklungskarte für den Atlas der Schweiz

Masterprojektarbeit Frühlingssemester 2013  
Präsentation vom **16. Mai 2013**

Student: Alessandro Beck  
Studiengang Geomatik und Planung

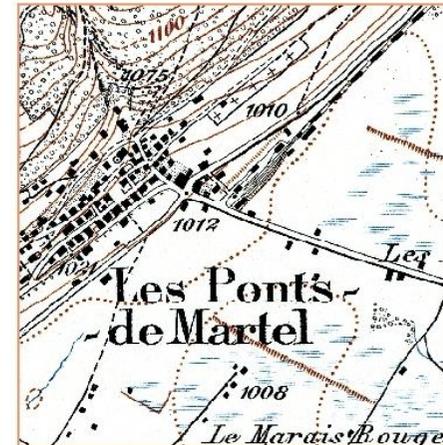
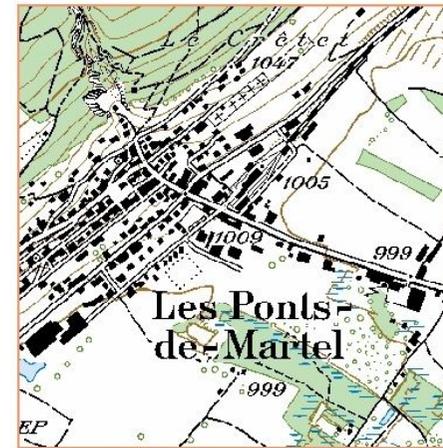
Betreuung: Dr. René Sieber, Stefan Räber  
Institut für Kartografie und Geoinformation

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

**IKG**

Institut für Kartografie  
und Geoinformation



Abbildungen aus: FUCHS, K. (2011). *Historischer Städteatlas der Schweiz. Chur*. Zürich: Chronos Verlag, 112 S.



Chur 1835



Chur 1963

# Themenpunkte

- Aufgabenstellung und Vorgehen
- Stand der Entwicklung
- Siedlungsstrukturen und Schlüsselgrößen
- Rasternetzansatz
- Polygonansatz
- Fazit und Diskussion

# Themenpunkte

- **Aufgabenstellung und Vorgehen**
- Stand der Entwicklung
- Siedlungsstrukturen und Schlüsselgrößen
- Rasternetzansatz
- Polygonansatz
- Fazit und Diskussion

# Aufgabenstellung

- Siedlungsentwicklungskarte (2D, statisch)
  - Umfassende Erfassung von Veränderungen
  - Geringer Aufwand bei der Kartierung
  - Einfacher Vergleich zwischen verschiedenen Zeitständen
  - Schweizweit anwendbar

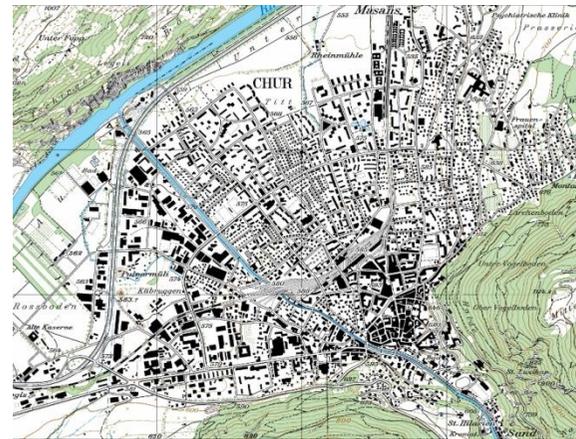
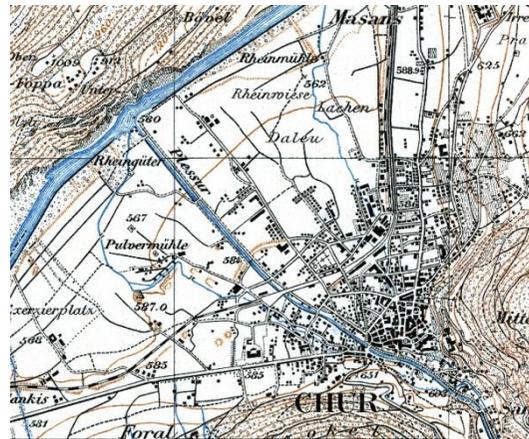
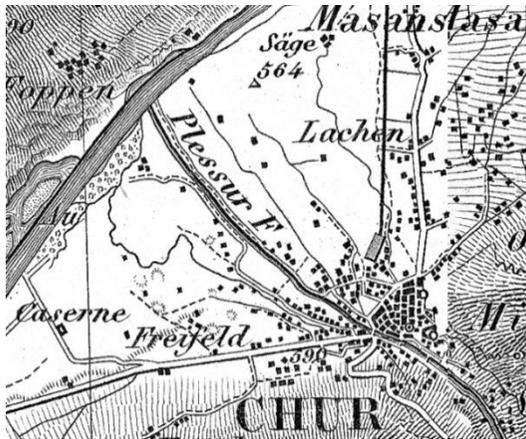
# Leitfragen

- Grössen zur Beschreibung der Siedlungsentwicklung?
- Grenzen und Schwierigkeiten bei der Datenerfassung und Darstellung?
- Möglichkeiten mit GIS (Automatisierung)?
- Qualität und Quantität des Grundlagenmaterials?

# Verwendetes (Karten)material

- Erstausgabe Dufourkarte
- Letztausgabe Siegfriedatlas
- Aktuelle Landeskarte (VECTOR25 Datensatz inkl.)

→ Siedlungsentwicklung über **150 Jahre**



# Testgemeinden

- Chur (GR) (Zentrumsort)
- Les Ponts-de-Martel (NE) (Agrargemeinde)
- Nidau (BE) (Suburbane Gemeinde)



Basiskarte: [http://4.bp.blogspot.com/-9TrtP\\_IRh4/TZHUG6RrFXI/AAAAAAAAALHk/oKi5DvhexT4/s1600/verwaltungskarte\\_schweiz.jpg](http://4.bp.blogspot.com/-9TrtP_IRh4/TZHUG6RrFXI/AAAAAAAAALHk/oKi5DvhexT4/s1600/verwaltungskarte_schweiz.jpg) (Zugriff Mai 2013)

# Wichtigste Arbeitsschritte

- Untersuchung bisheriger Ansätze (Literaturrecherche)
- Definition von Schlüsselgrößen zur Beschreibung der Siedlungsstruktur
- Anwendung dieser Größen in zwei verschiedenen Ansätzen

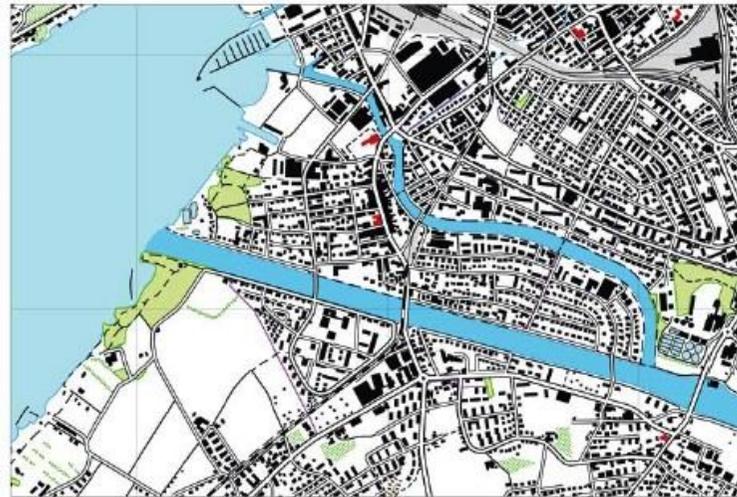
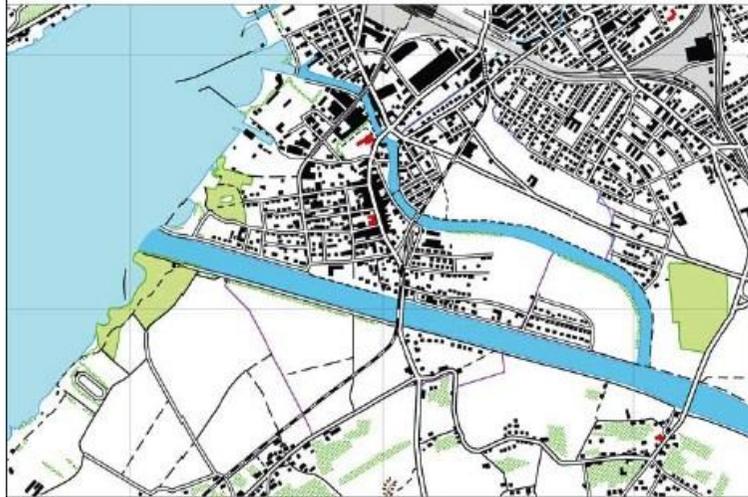
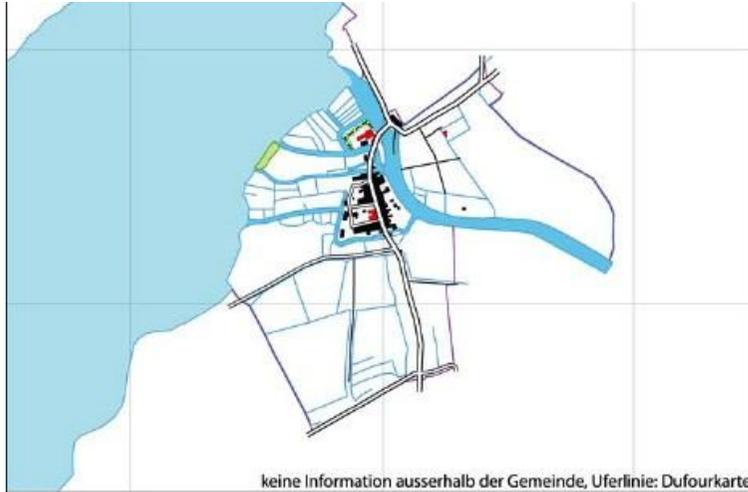
# Themenpunkte

- Aufgabenstellung und Vorgehen
- **Stand der Entwicklung**
- Siedlungsstrukturen und Schlüsselgrößen
- Rasternetzansatz
- Polygonansatz
- Fazit und Diskussion

# Stand der Entwicklung

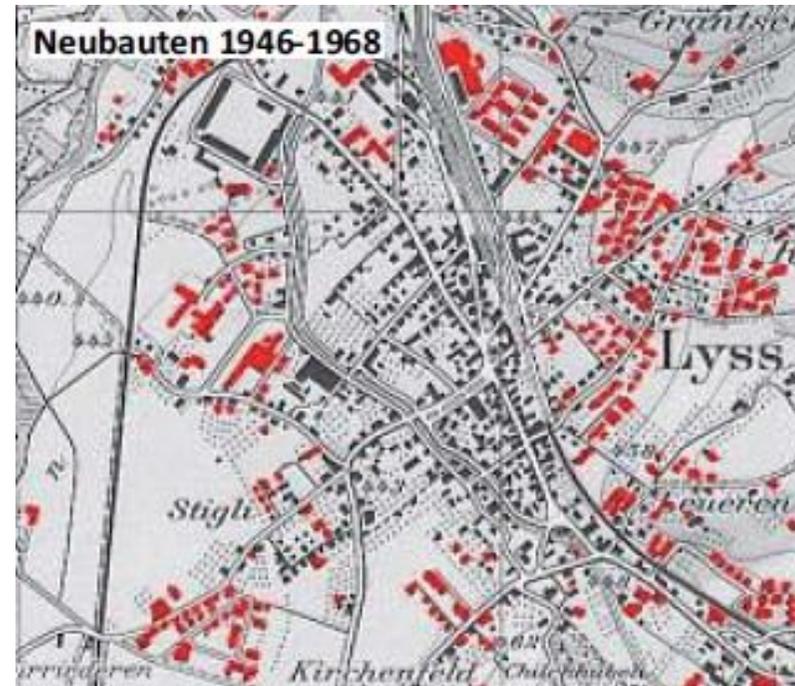
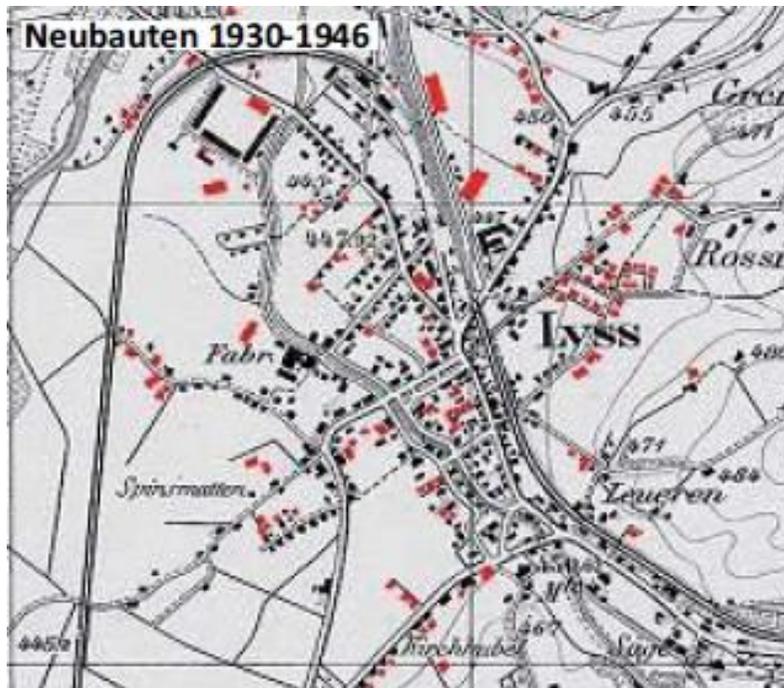
- Unterscheidung zwischen
  - Objektbezogenen Ansätzen (Gebäude)
  - Flächenbezogenen Ansätzen (Siedlungsausdehnung)

# Objektbezogene Ansätze: Beispiele (1)



Abbildungen aus:  
LORENZ, C. (2012). *Erstellung von Karten mit altem Stand basierend auf aktuellen Vektordaten*. Masterprojektarbeit, ETH Zürich, Zürich, Schweiz.

# Objektbezogene Ansätze: Beispiele (2)



Abbildungen aus: BURKHALTER, M., F. SCHNIDER, D. WINIGER und J. MEHR (2011).

*Kulturlandschaftswandel in der Gemeinde Lyss. Projektarbeit, ETH Zürich, Zürich, Schweiz.*

# Flächenbezogene Ansätze: Beispiele (1)

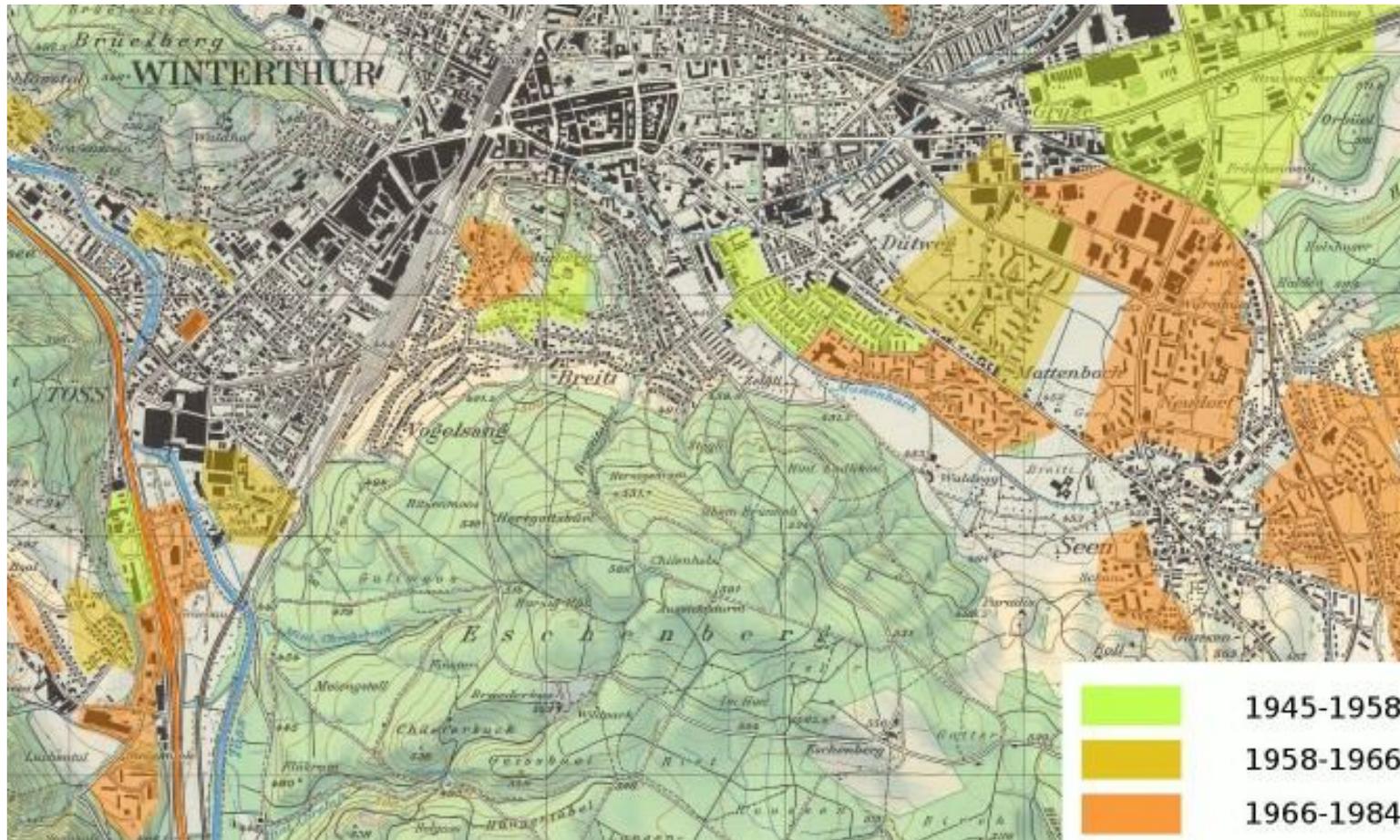


Abbildung aus: STREIT, O., J. NÄGELI und C. MÜLLER (2012). *Kulturlandschaftswandel in Winterthur. Eine Industriestadt im Wandel*. Projektarbeit, ETH Zürich, Zürich, Schweiz.

# Flächenbezogene Ansätze: Beispiele (2)

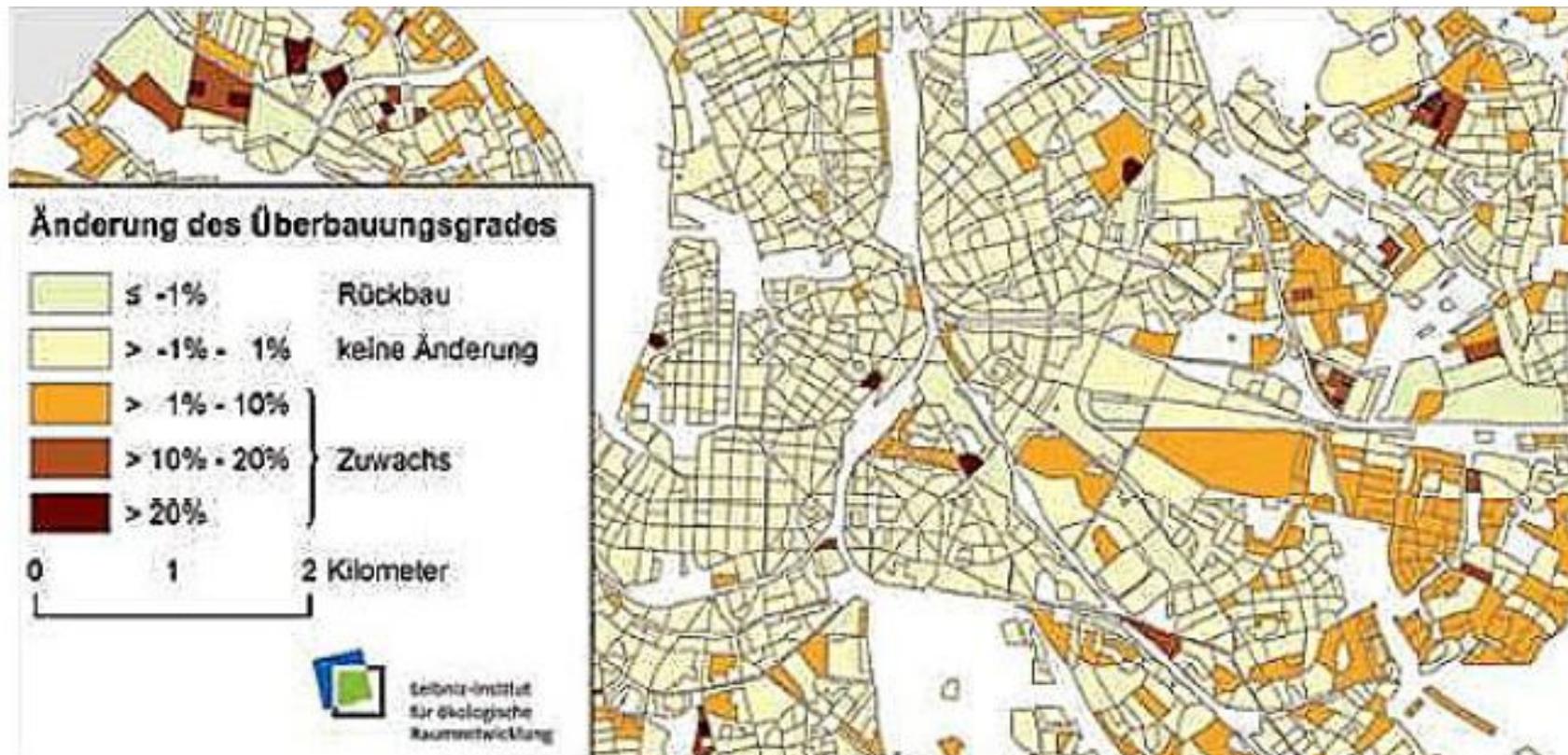


Abbildung aus: HECHT, R., H. HEROLD und G. MEINEL (2010). *Analyse und Visualisierung der Siedlungsentwicklung mit SEGMENTA-CHANGE*. In: Meinel, G. und Schumacher, U. (Ed.) *Flächennutzungsmonitoring II. Konzepte - Indikatoren - Statistik*. Berlin. Rhombos. S. 217-233.

# Themenpunkte

- Aufgabenstellung und Vorgehen
- Stand der Entwicklung
- **Siedlungsstrukturen und Schlüsselgrößen**
- Rasternetzansatz
- Polygonansatz
- Fazit und Diskussion

# Varianten der Veränderung

- **Neubau** eines Gebäudes auf der grünen Wiese / im bestehenden Siedlungskörper
- **Abriss** eines Gebäudes mit / ohne Ersatzbau an gleicher Stelle
- Abriss eines Gebäudeteils mit / ohne Ersatz
- **Anbau** an ein bestehendes Gebäude

# Schlüsselgrößen

## Quantitativ

- Überbauungsgrad [%]
- Siedlungsfläche [%]
- Gebäude
  - dichte [ $1/m^2$ ]
  - volumen [ $m^3$ ]
  - volumendichte [ $m^3/m^2$ ]

## Qualitativ: Strukturklassen

# Schlüsselgrößen

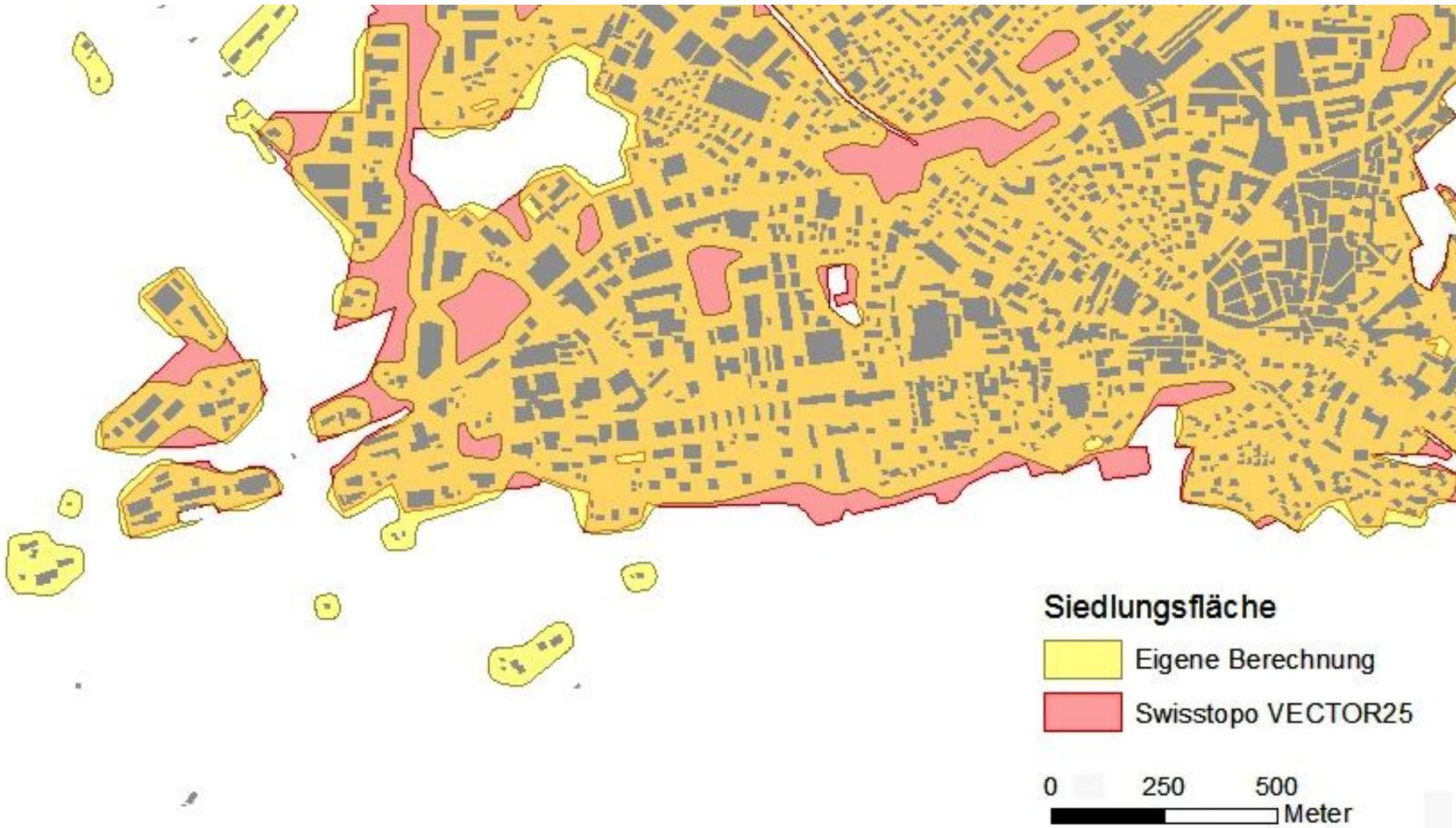
## Quantitativ

- Überbauungsgrad [%]
- Siedlungsfläche [%]
- Gebäude
  - dichte [ $1/m^2$ ]
  - volumen [ $m^3$ ]
  - volumendichte [ $m^3/m^2$ ]

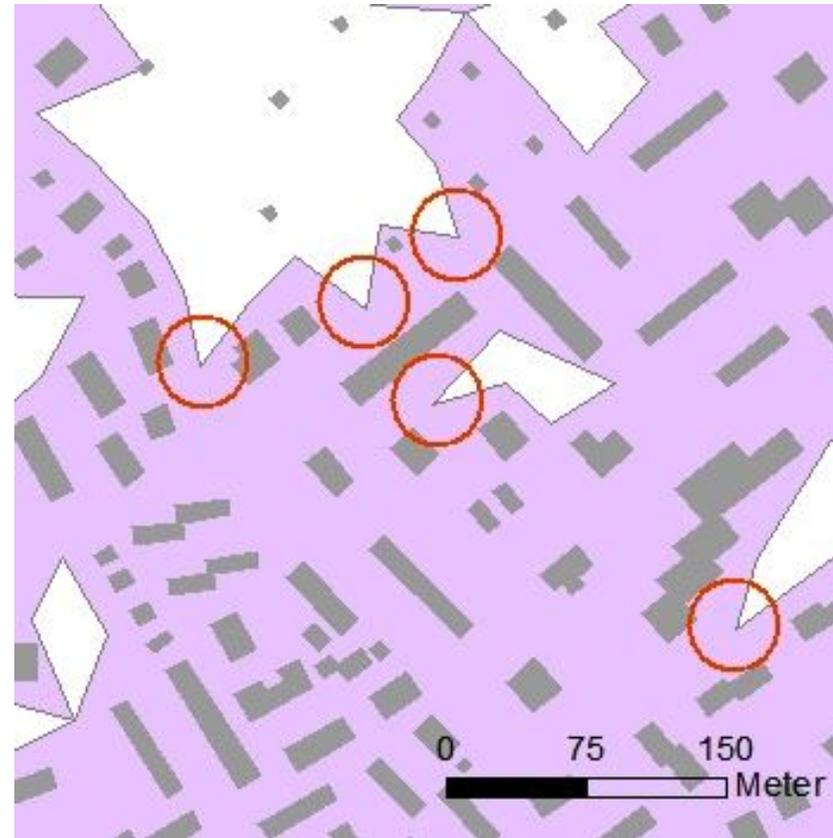
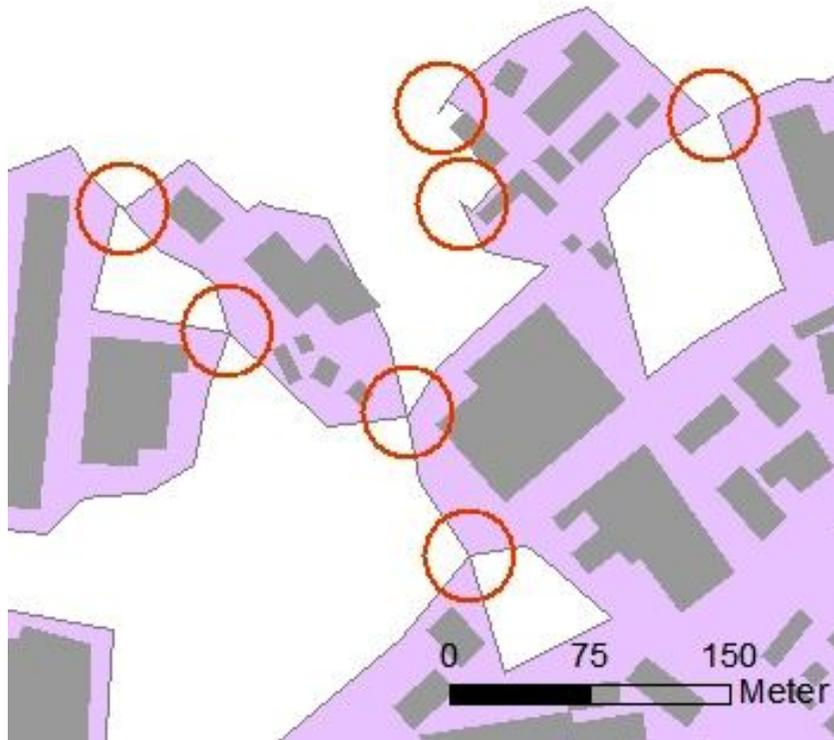
## Qualitativ: Strukturklassen



# Siedlungsfläche (2)



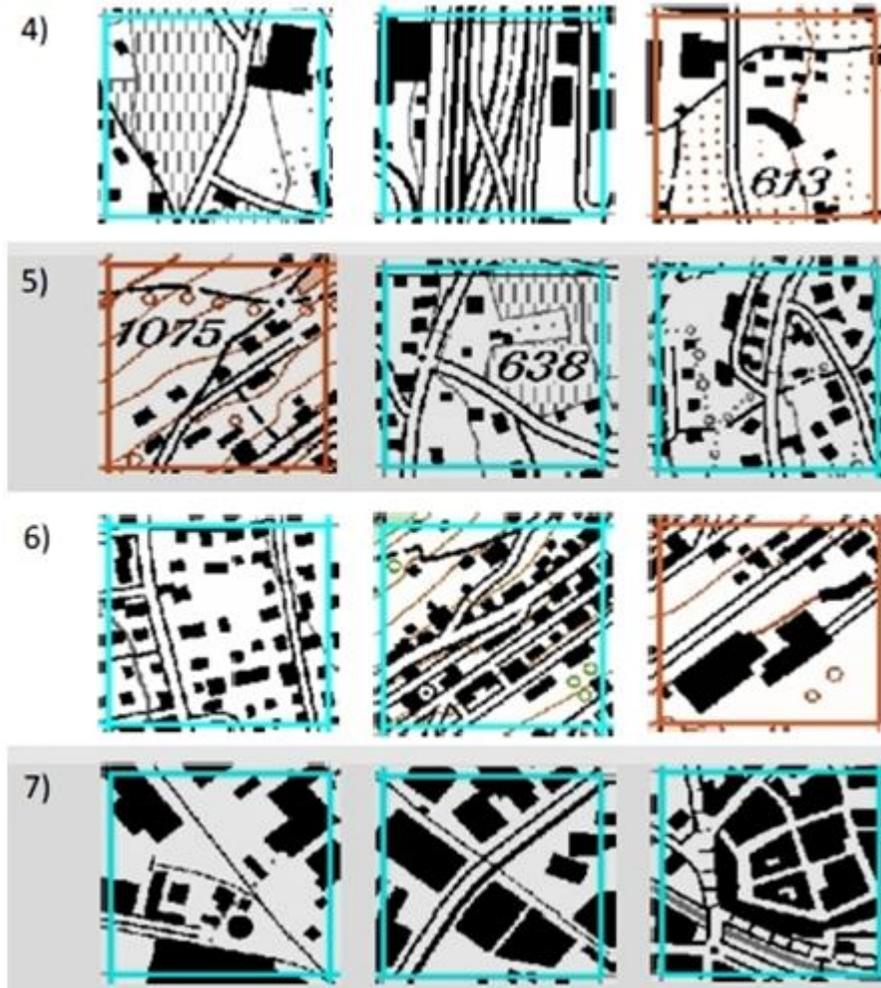
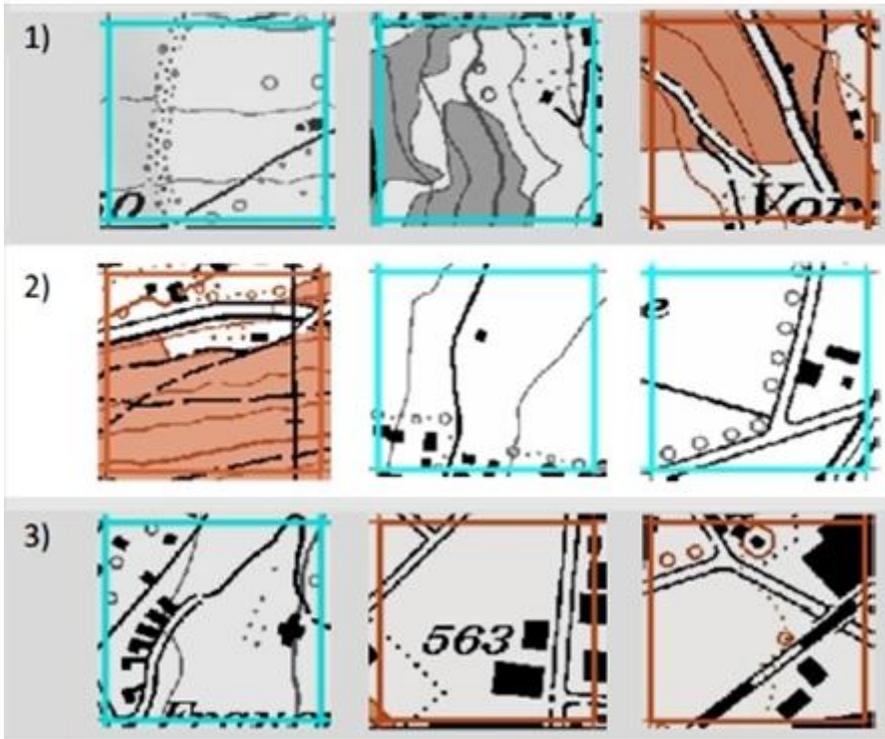
# Siedlungsfläche (3): Artefakte



# Strukturklassen (1)

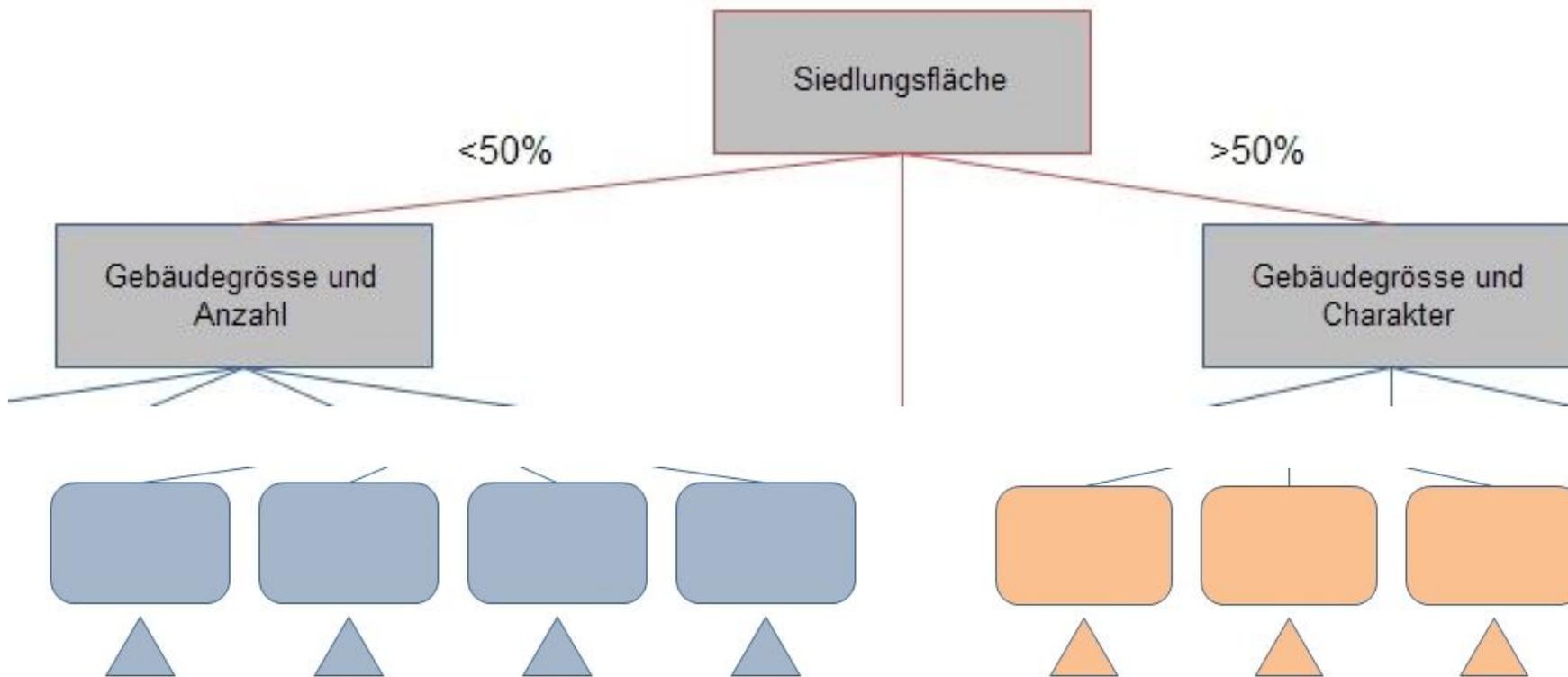
Strukturklasse

Beispiele



# Strukturklassen (2)

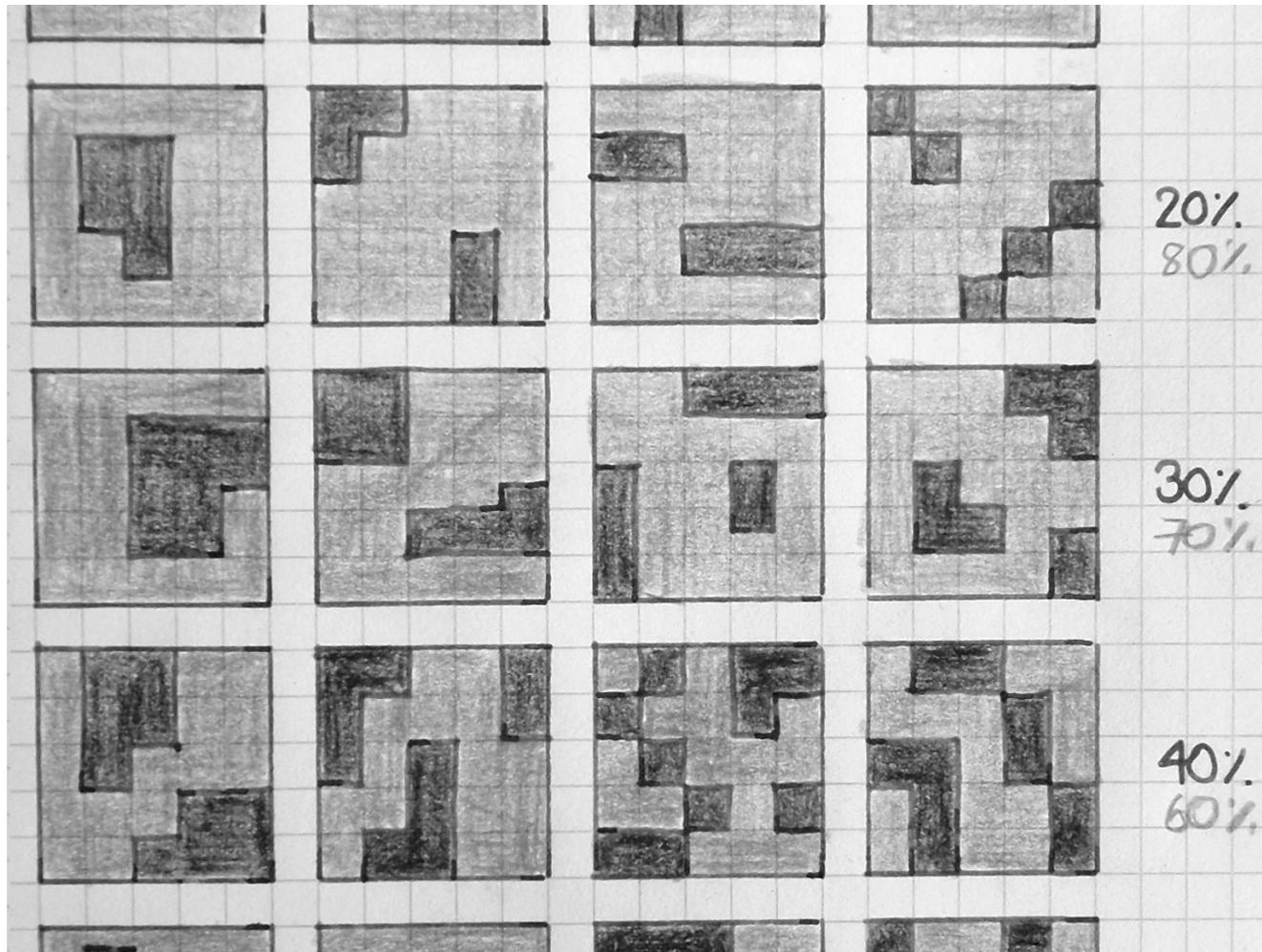
## Entscheidungsschema



# Themenpunkte

- Aufgabenstellung und Vorgehen
- Stand der Entwicklung
- Siedlungsstrukturen und Schlüsselgrößen
- **Rasternetzansatz**
- Polygonansatz
- Fazit und Diskussion

# Rasternetzansatz (1): Schätzen

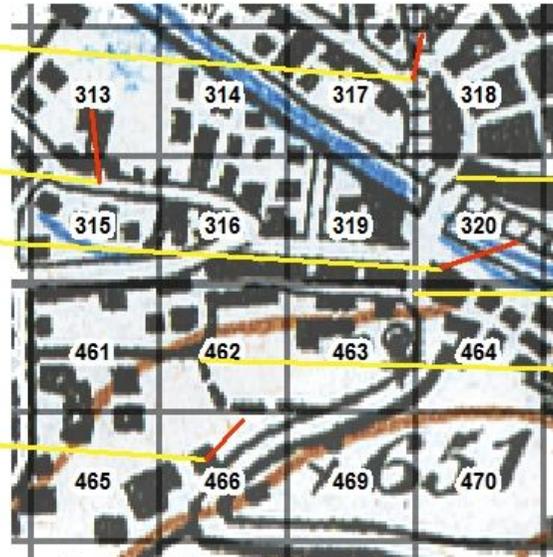


# Rasternetzansatz (2)

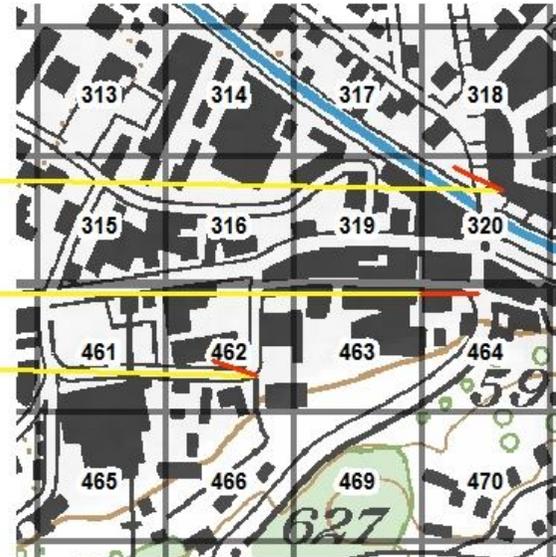
Hektarraster (**100x100** Meter): Verzerrungen



Dufourkarte



Siegfriedkarte



Landeskarte

# Rasternetzansatz (3)

Rasterweite **300x300** Meter

Beispiel Chur (links 1859, rechts 1933)

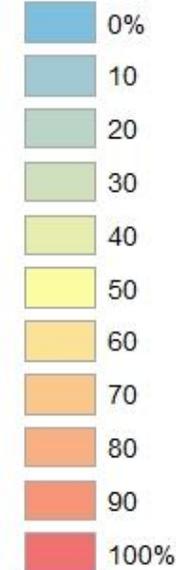


Chur 1859



Chur 1933

Siedlungsfläche



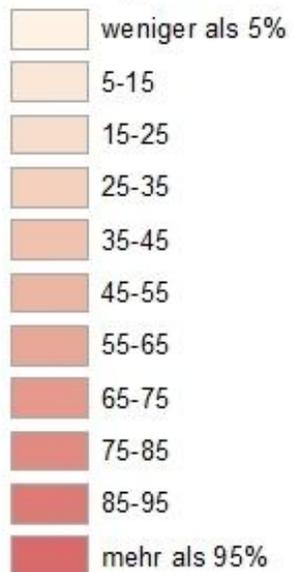
0 300 600  
Meter

# Rasternetzansatz (4)

Rasterweite **200x200** Meter: **Siedlungsfläche**

Beispiel Chur (2008)

Siedlungsfläche



0 200 400  
Meter

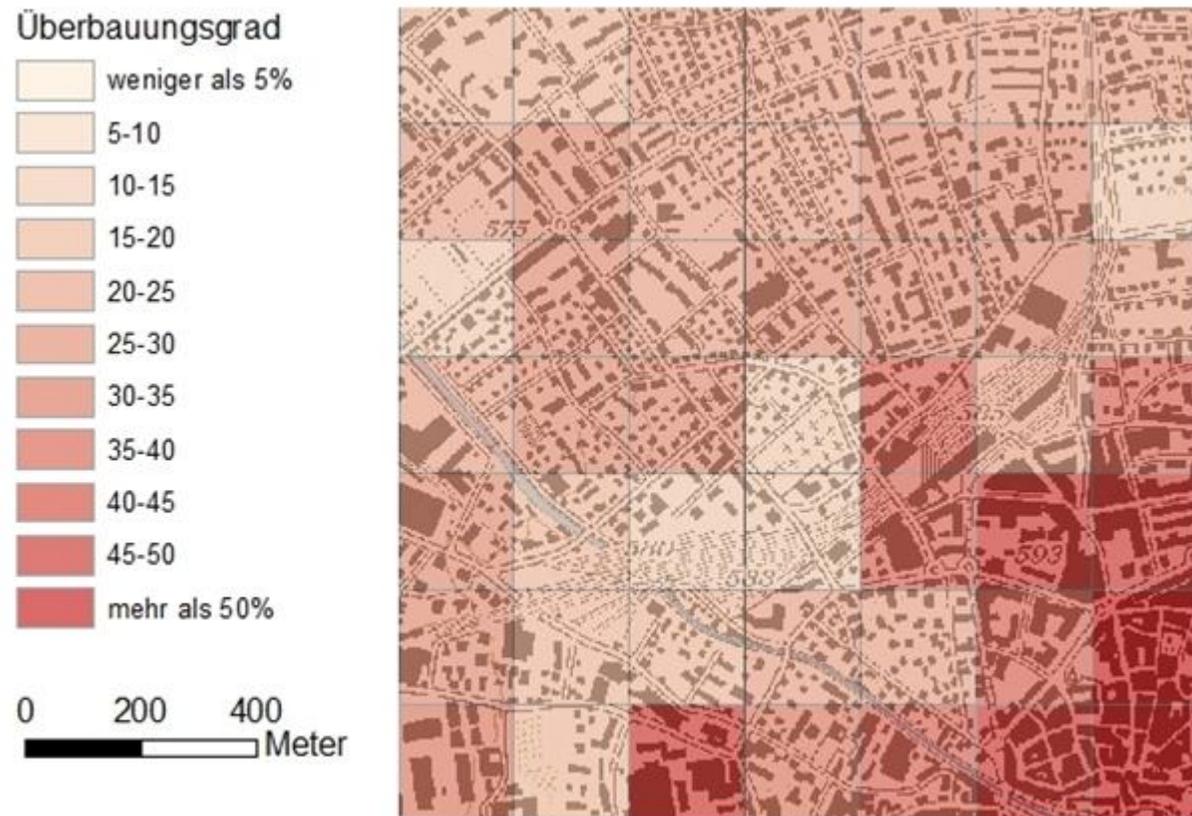


Siedlungsfläche (Chur 2008)

# Rasternetzansatz (5)

Rasterweite 200x200 Meter: **Überbauungsgrad**

Beispiel Chur (2008)



Überbauungsgrad (Chur 2008)

# Rasternetzansatz (6)

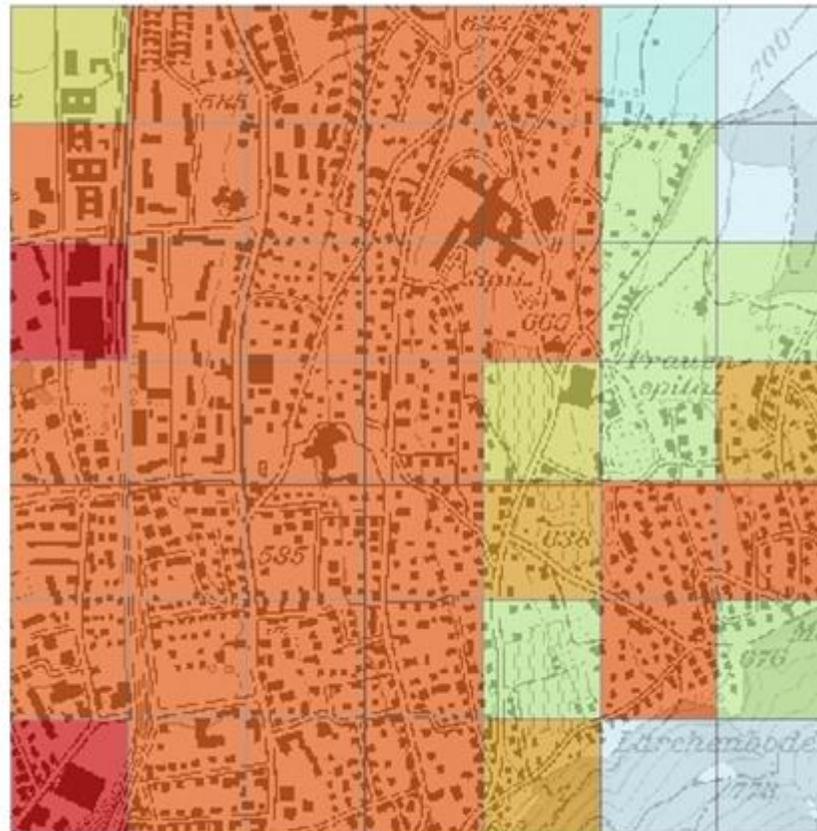
Rasterweite 200x200 Meter: **Strukturklassen**

Beispiel Churer Osthang (2008)

Strukturklasse

-  1 - Unbesiedelt
-  2 - Erschlossen, wenig Bauten
-  3 - Dünn besiedelt, kleine Bauten
-  4 - Dünn besiedelt, grosse Bauten
-  5 - Dicht besiedlet, ländlich
-  6 - Dicht besiedlet, städtisch
-  7 - Sehr dicht besiedlet, grosse Bauten

0 200 400  
Meter



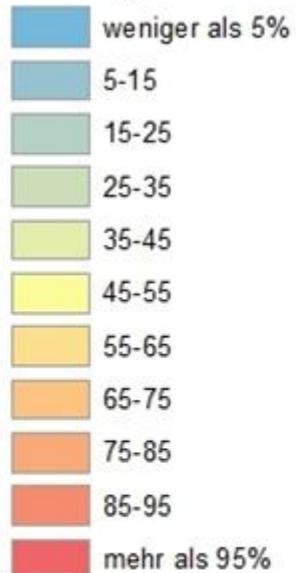
Klassenmethode (Chur 2008)

# Rasternetzansatz (7)

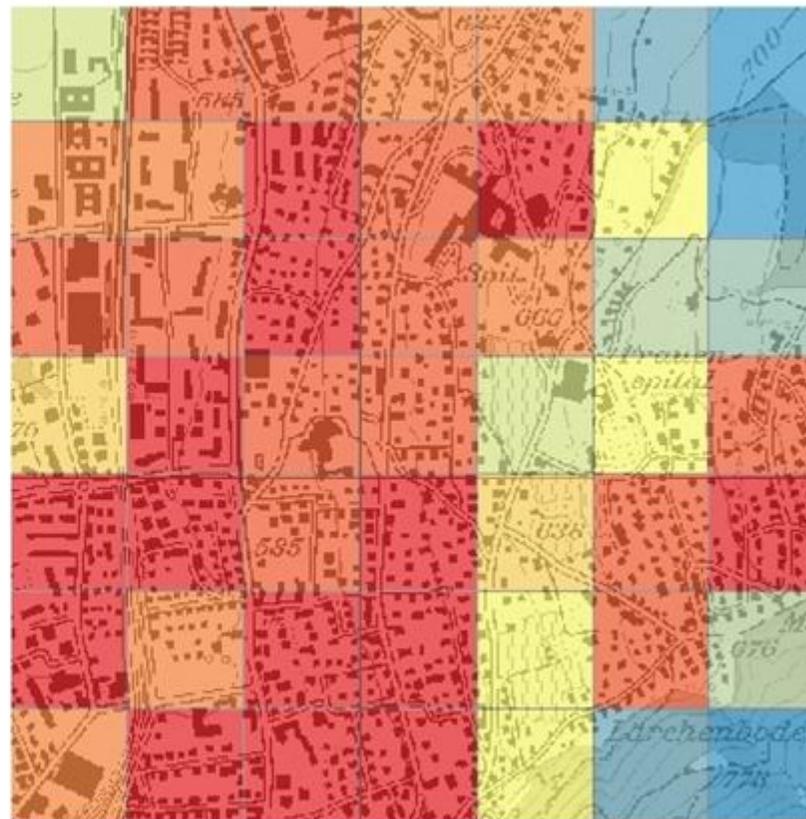
Rasterweite 200x200 Meter: **Siedlungsfläche**

Beispiel Churer Osthang (2008)

Siedlungsfläche



0 200 400  
Meter



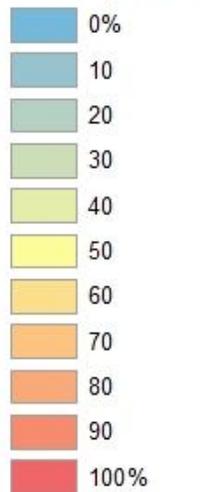
Siedlungsfläche (Chur 2008)

# Rasternetzansatz (8)

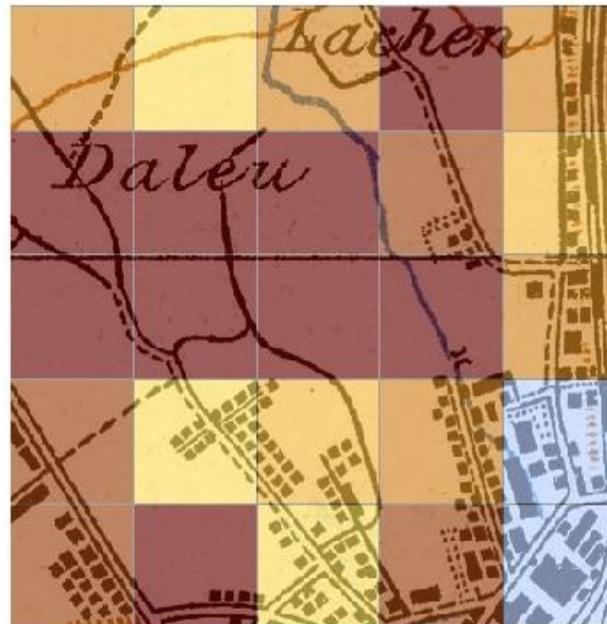
Hervorhebung von Veränderungen  
(Siedlungsfläche)

Beispiel Churer Rheinquartier (1933 - 2008)

Siedlungsfläche



Churer Rheinquartier: Zustand 1933



Veränderungen 1933 - 2008

Siedlungsfläche

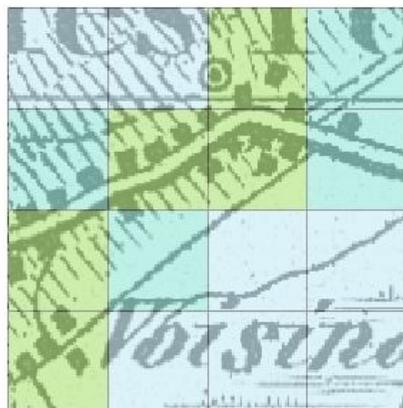


0 100 200  
Meter

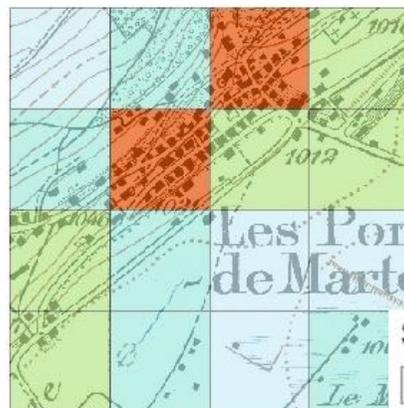
# Rasternetzansatz (9)

Hervorhebung von Veränderungen (**Strukturklassen**)

Beispiel Les Ponts-de-Martel (1845- 1945)



Les Ponts-de-Martel: Zustand 1845

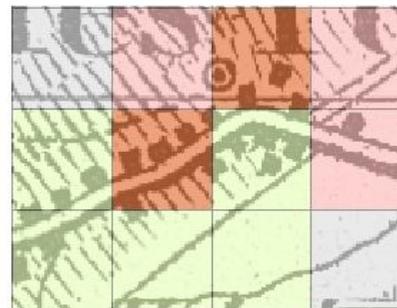


Les Ponts-de-Martel: Zustand 1945

0 200 400  
Meter

Strukturklasse

- 1 - Unbesiedelt
- 2 - Erschlossen, wenig Bauten
- 3 - Dünn besiedelt, kleine Bauten
- 4 - Dünn besiedelt, grosse Bauten
- 5 - Dicht besiedlet, ländlich
- 6 - Dicht besiedlet, städtisch
- 7 - Sehr dicht besiedlet, grosse Bauten



Strukturwandel

- Keine Veränderung
- Gleiche Struktur, mehr Baumasse (Neu-, An-, Ersatzbauten)
- Gleiche Struktur, weniger Baumasse (Abriss)
- Neue Struktur, Entdichtung
- Leichte innere Verdichtung oder Neubesiedlung
- Innere oder äussere Verdichtung (leichte bis mittlere Bautätigkeit)
- Innere oder äussere Verdichtung (grosse Bautätigkeit)
- Starke äussere Verdichtung (Schliessung des Siedlungskörpers)
- Starke äussere Verdichtung (Verstädterung oder Grossbauten)
- Neue Struktur, Grossbauten auf grüner Wiese

# Rasternetzansatz (10)

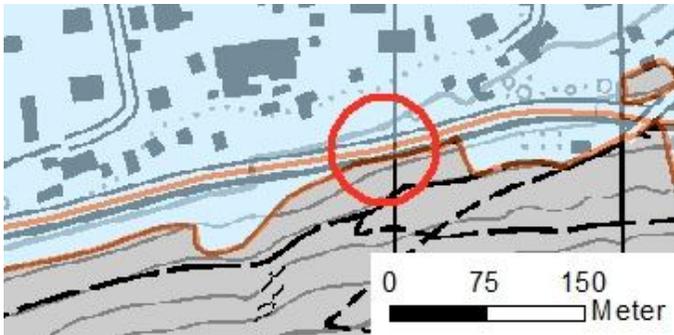
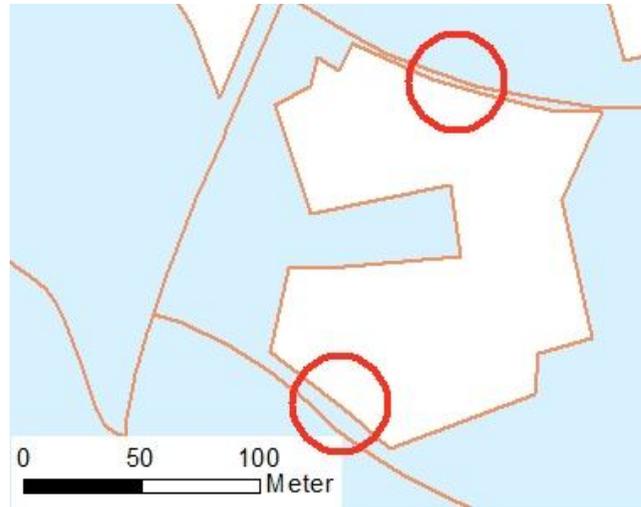
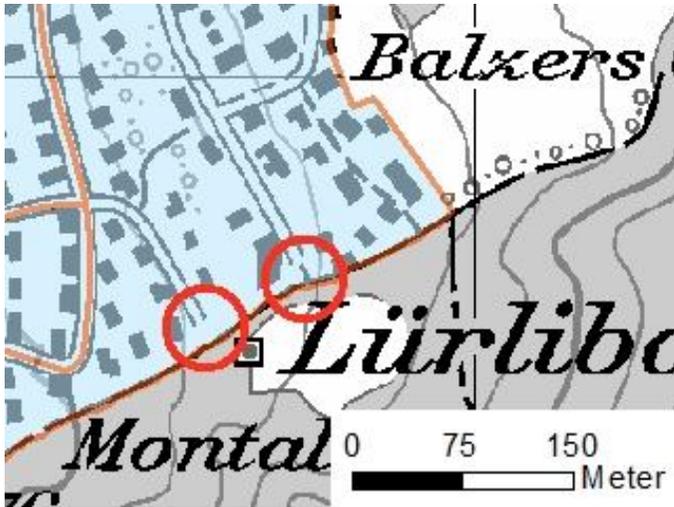
## Zusammenfassung

- Schematisches Erscheinungsbild
- Einfache Handhabung
- Rasterweite von 200m am sinnvollsten
- Klassenmethode anwendbar
- Siedlungsfläche schnell gesättigt
- Überbauungsgrad schwierig zu schätzen
- Problem Dufourkarte (Massstab)

# Themenpunkte

- Aufgabenstellung und Vorgehen
- Stand der Entwicklung
- Siedlungsstrukturen und Schlüsselgrößen
- Rasternetzansatz
- **Polygonansatz**
- Fazit und Diskussion

# Polygonansatz (1): Polygonbildung

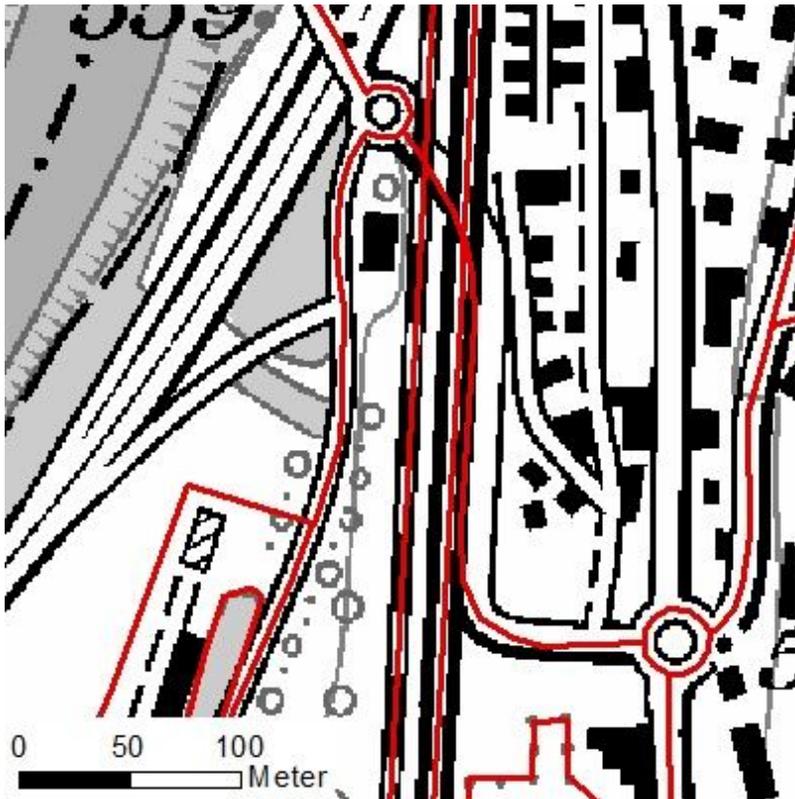


Unerwünschte Ergebnisse:

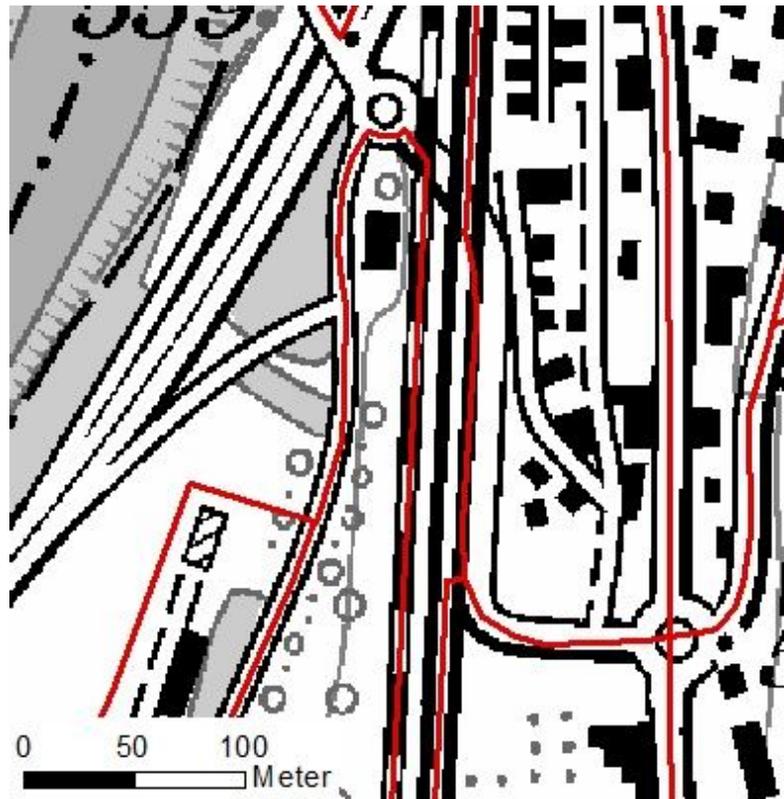
- Sackgassen
- Grosse Polygone
- «Engpässe»

# Polygonansatz (2)

Manuelle Nacheditierung der Polygone



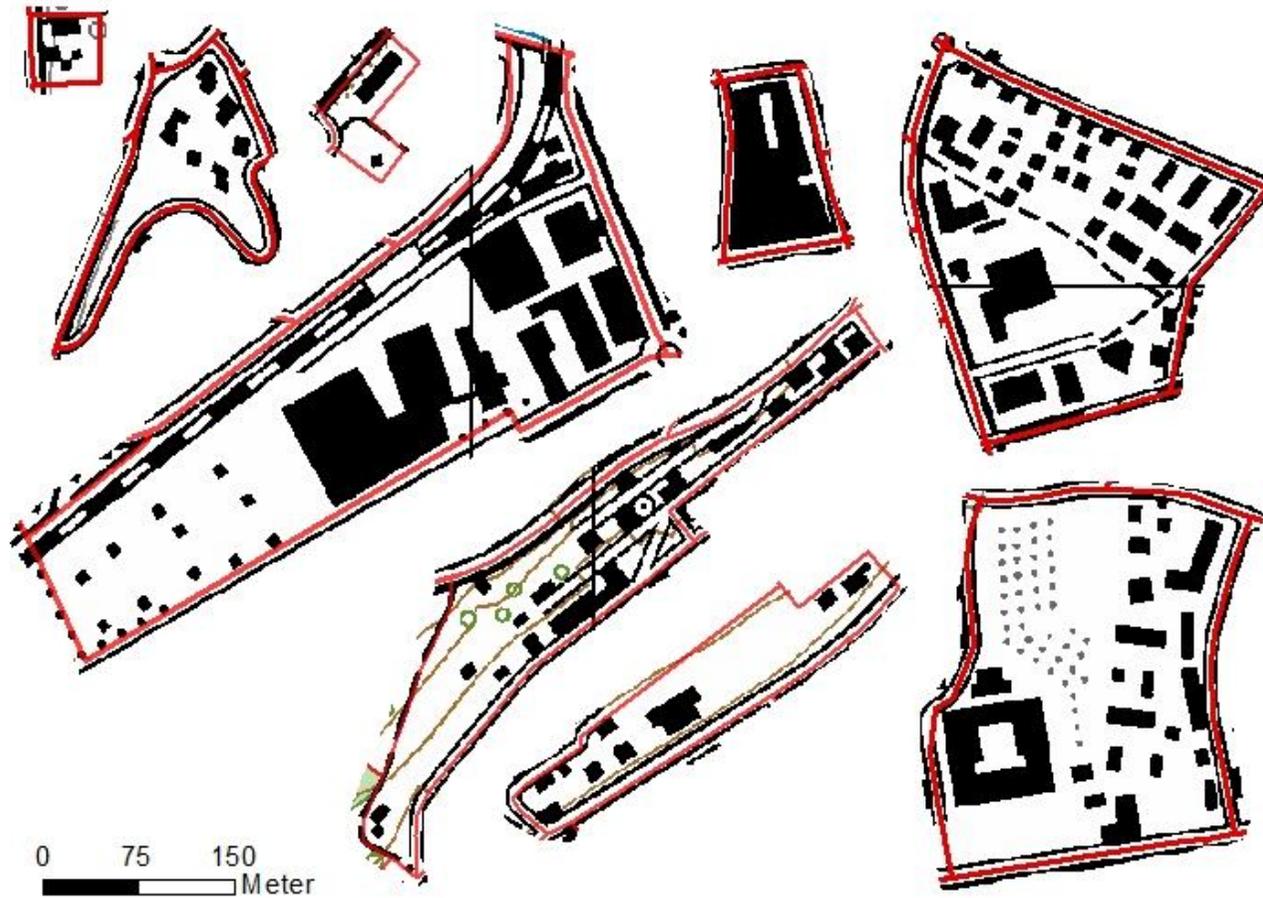
Vorher



Nachher

# Polygonansatz (3)

Grosse Vielfalt an Polygonen



# Polygonansatz (4)

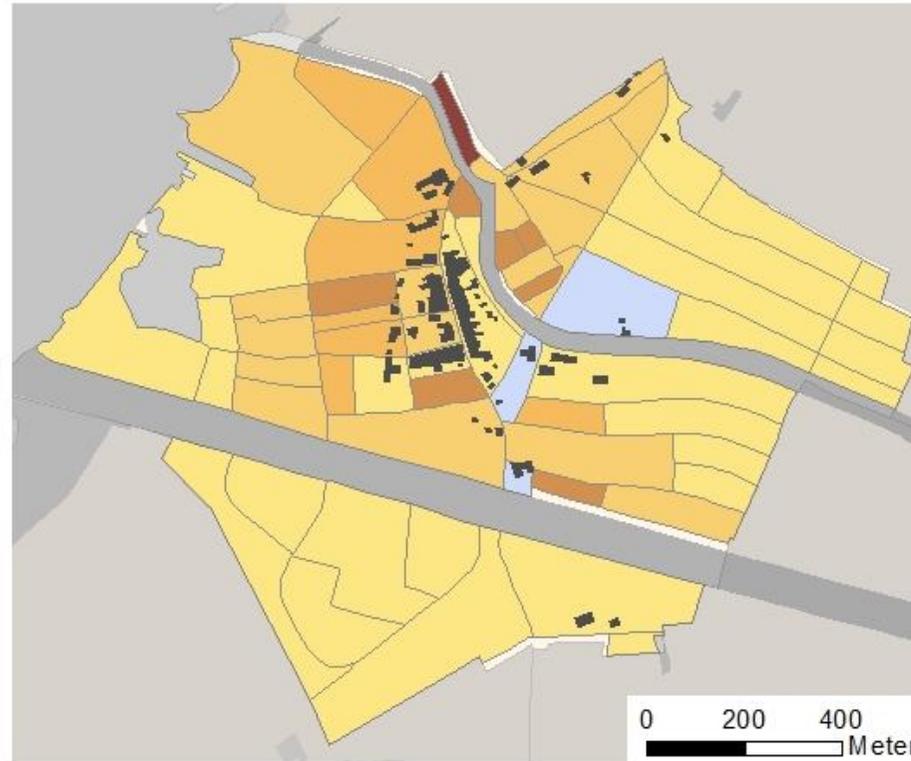
Beispiel Nidau (links 1874, rechts 1956)

Überbauungsgrad

Überbauungsgrad



Nidau: Zustand 1874 (Überbauungsgrad)



Veränderungen 1874 - 1956 (Überbauungsgrad)

# Polygonansatz (5)

Beispiel Nidau (1874, 1956)

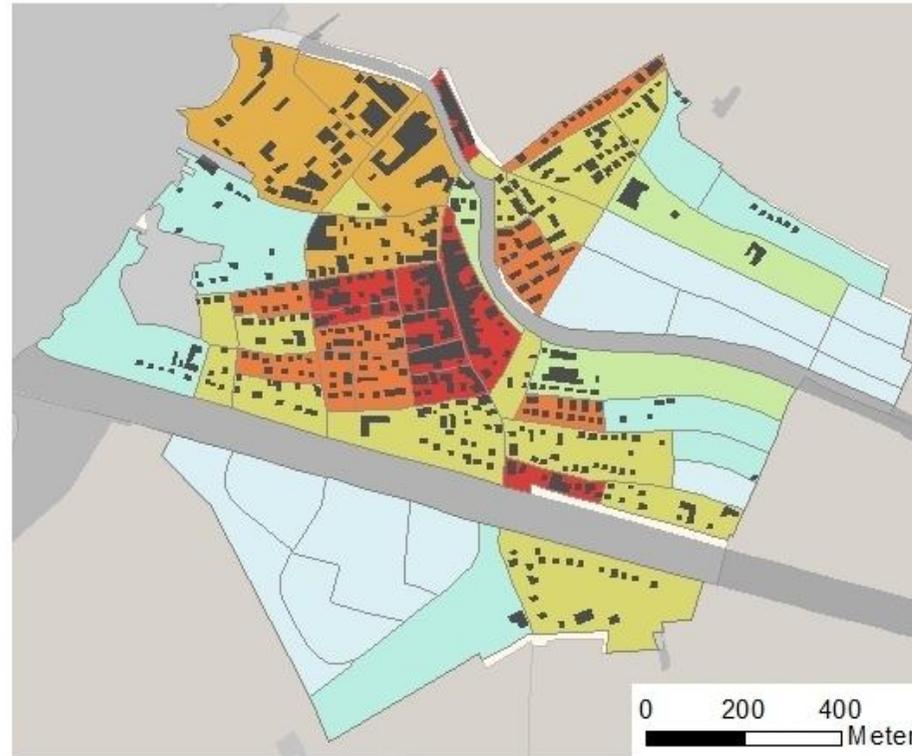
## Strukturklassen

### Strukturklasse

- 1 - Weitgehend unbesiedelt
- 2 - (Sehr) dünn besiedelt, keine (oder grosse) Bauten
- 3 - Dünn besiedelt, grosse Bauten
- 4 - Dicht besiedlet, keine Bauten mit Freiräumen
- 5 - Dicht besiedlet, grosse Bauten mit Freiräumen
- 6 - Dicht besiedlet, kleine Bauten ohne Freiräume
- 7 - Dicht besiedlet, grosse Bauten ohne Freiräume



Nidau: Zustand 1874 (Klassenmethode)



Nidau: Zustand 1956 (Klassenmethode)

# Polygonansatz (6)

Beispiel Nidau (1874 - 1956)

Hervorhebung von Veränderungen (**Strukturklassen**)

## Strukturwandel

-  Keine Veränderung
-  Gleiche Struktur, mehr Baumasse (Neu-, An-, Ersatzbauten)
-  Neue Struktur, Entdichtung
-  Leichte innere Verdichtung oder Neubesiedlung
-  Innere oder äussere Verdichtung (mittlere Bautätigkeit, Freiraumschliessung)
-  Innere oder äussere Verdichtung (grosse Bautätigkeit)
-  Starke Verdichtung (Verstädterung)
-  Starke äussere Verdichtung (Verstädterung oder Grossbauten)
-  Neue Struktur, Grossbauten auf grüner Wiese



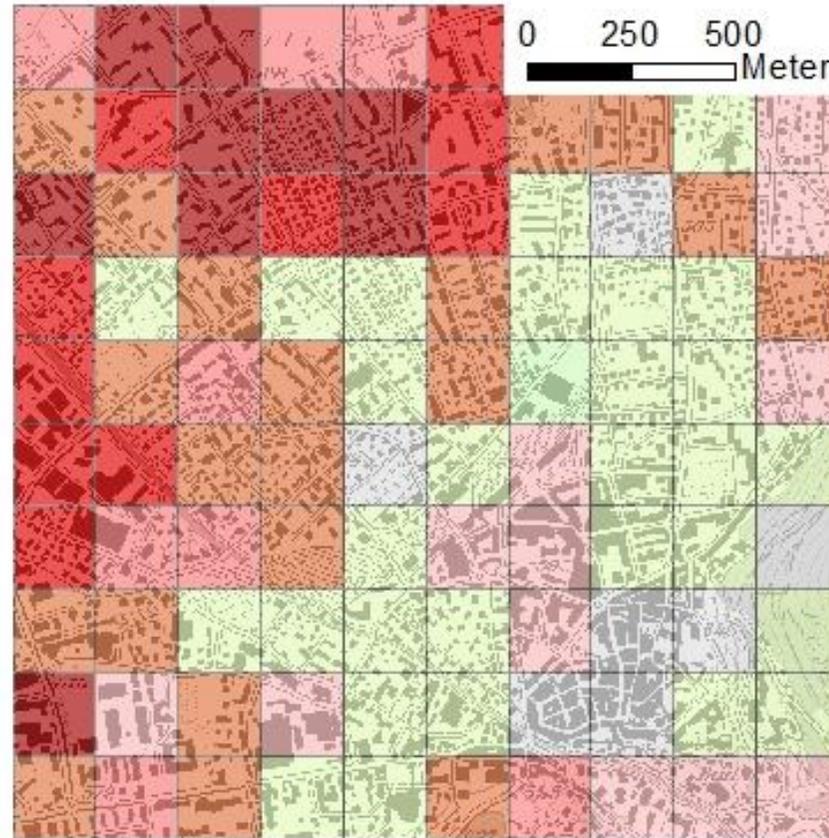
Veränderungen 1874 - 1956 (Klassenmethode)

# Themenpunkte

- Aufgabenstellung und Vorgehen
- Stand der Entwicklung
- Siedlungsstrukturen und Schlüsselgrößen
- Rasternetzansatz
- Polygonansatz
- **Fazit und Diskussion**

# Vergleich (1)

## Rasternetzansatz am Beispiel Chur

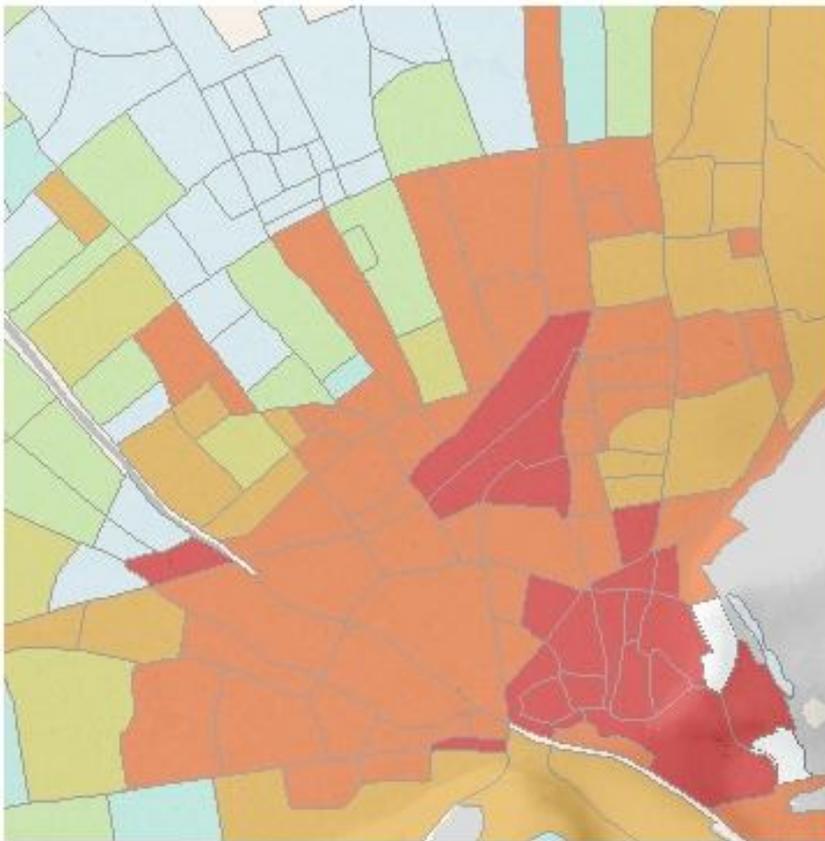


Chur: Zustand 1933 (Rasteransatz)

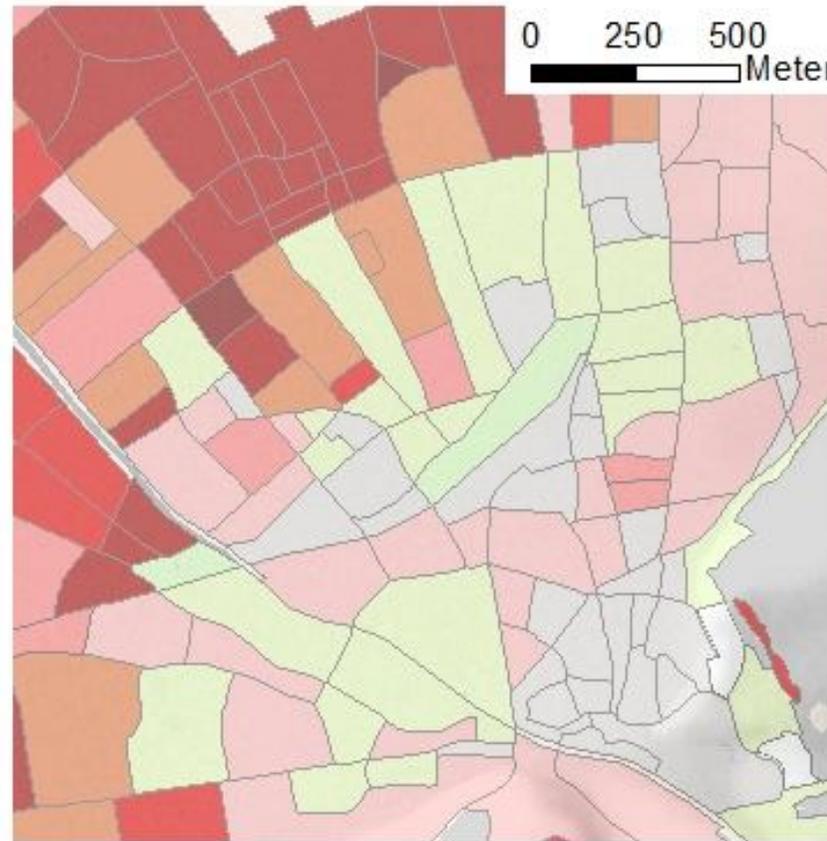
Veränderungen 1933 - 2008 (Rasteransatz)

# Vergleich (2)

## Polygonansatz am Beispiel Chur



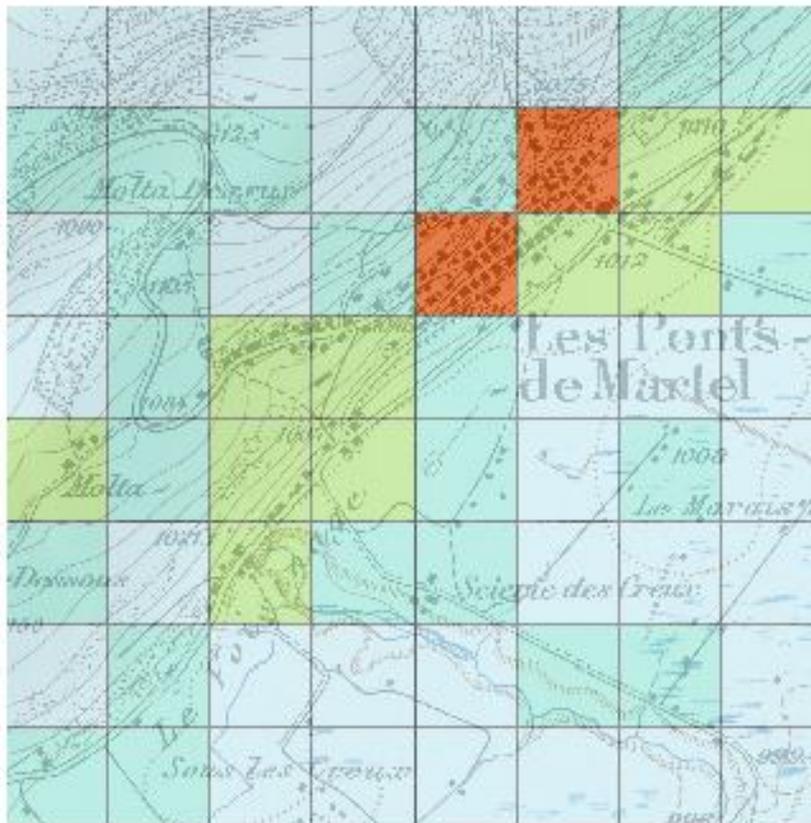
Chur: Zustand 1933 (Polygonansatz)



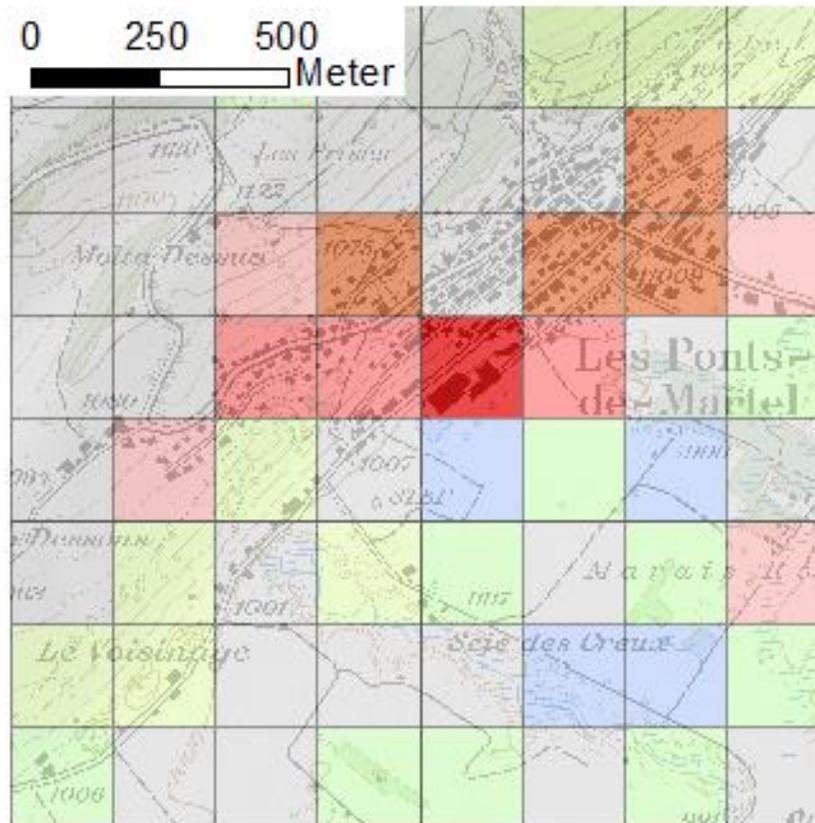
Veränderungen 1933 - 2008 (Polygonansatz)

# Vergleich (3)

## Rasternetzansatz am Beispiel Les Ponts-de-Martel



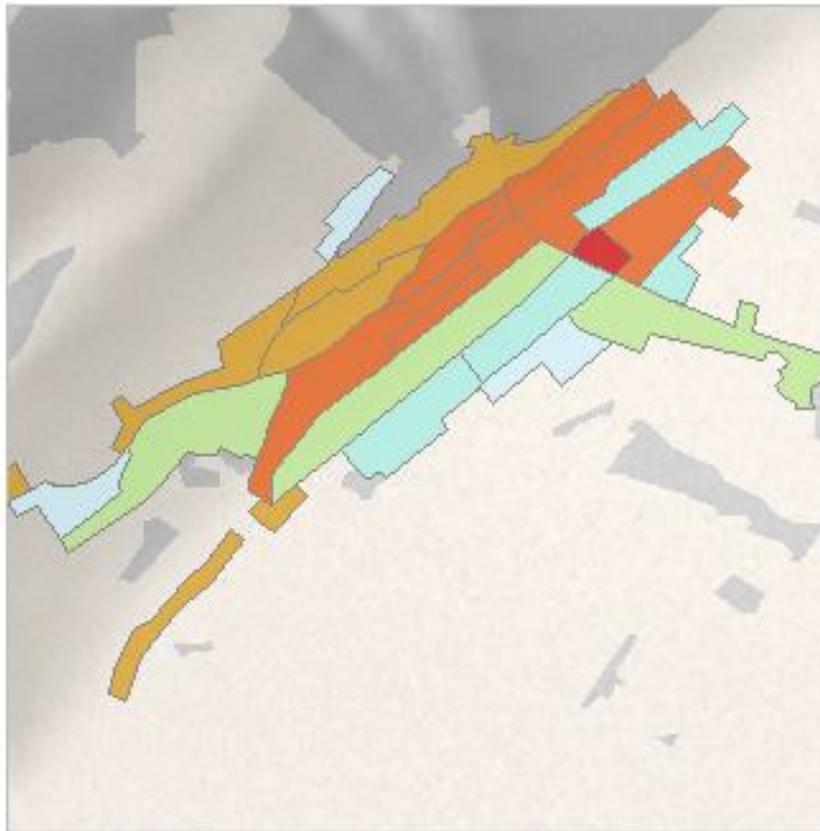
Les Ponts-de-Martel: Zustand 1945



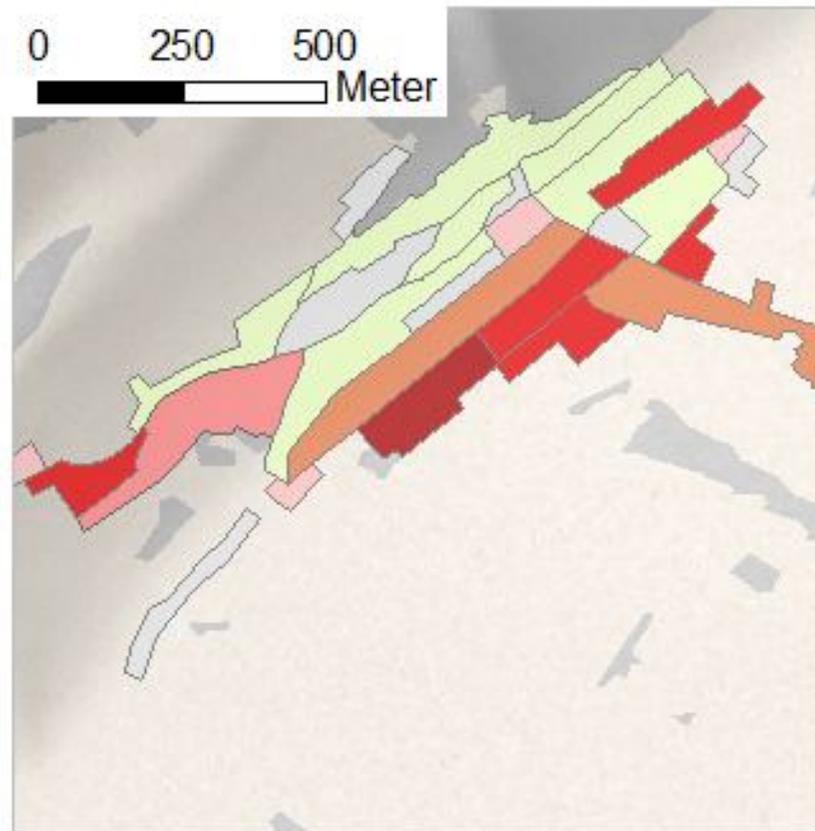
Veränderungen 1945 - 2011 (Rasteransatz)

# Vergleich (4)

## Polygonansatz am Beispiel Les Ponts-de-Martel



Les Ponts-de-Martel: Zustand 1945



Veränderungen 1945 - 2011 (Polygonansatz)

# Vergleich (5)

	<b>Rasternetzansatz</b>	<b>Polygonansatz</b>
<b>Erscheinungsbild</b>	Abstrakt, schematisch	Natürlich, organisch
<b>Basiskarte</b>	Immer möglich	Nur mit Vektordaten
<b>Flächenbildung</b>	Einfach	Aufwändig
<b>Anzahl zu bewertender Flächen</b>	Hoch	Mittelhoch
<b>Schwierigkeitsgrad der Bewertung</b>	Konstant, mittelhoch	Variabel, stellenweise hoch
<b>Mögliche Grössen</b>	Alle 3	Nur 2 (ohne Siedlungsfläche)
<b>Vollständigkeit der Visualisierung</b>	Veränderungen auf allen Flächen	Nur innerhalb des Siedlungskörpers

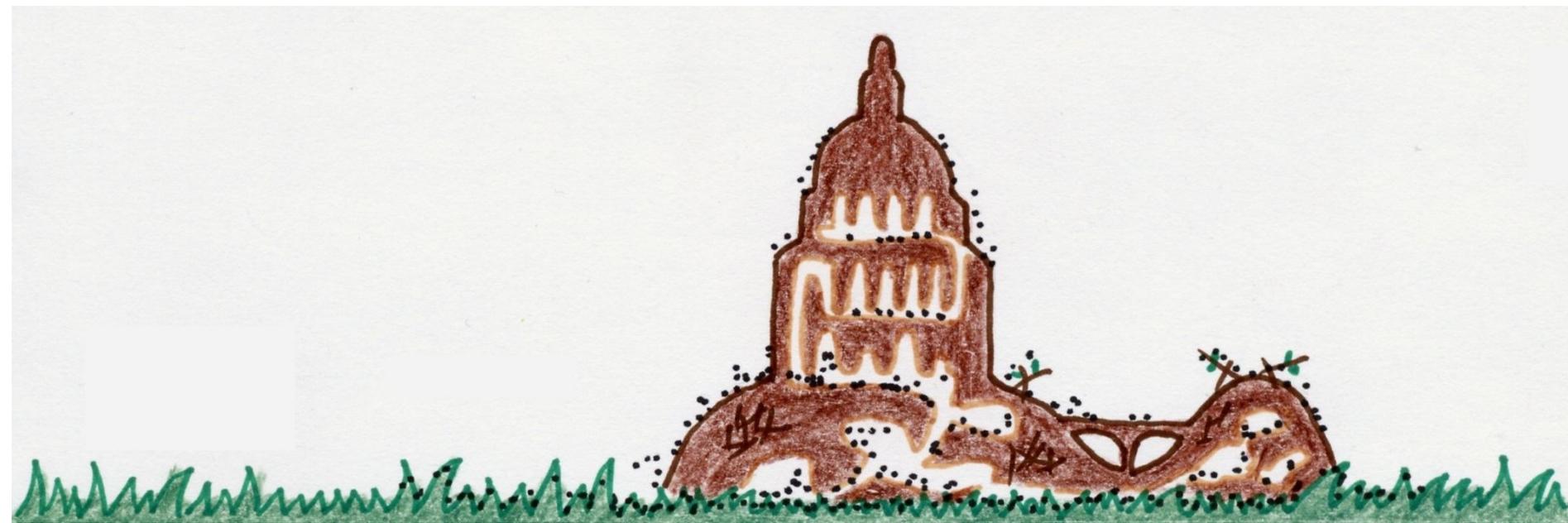
# Fazit (1)

- ✓ Zwei Alternativen mit vertretbarem Aufwand für die Kartierung
- ✓ Einsetzbar in städtischen wie auch in ländlichen Gebieten
- ✓ Verortung und Quantifizierung der Siedlungsentwicklung ist möglich
- ✓ Versierte Beschreibung des Strukturwandels mit verschiedenen Grössen

# Fazit (2)

- Subjektivität und Ungenauigkeiten der Messungen
- Erschwert durch Generalisierung bei kleinem Kartenmassstab (Informationsverlust)
- Mehrere Karten zum Aufzeigen von Veränderungen benötigt
- Automatisierung von Arbeitsschritten schwierig
- Klassenmethode eher für Experten geeignet

Herzlichen Dank für die  
Aufmerksamkeit!



**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

**IKG**

Institut für Kartografie  
und Geoinformation