

# Automatische Verfolgung von stabilen Regionen

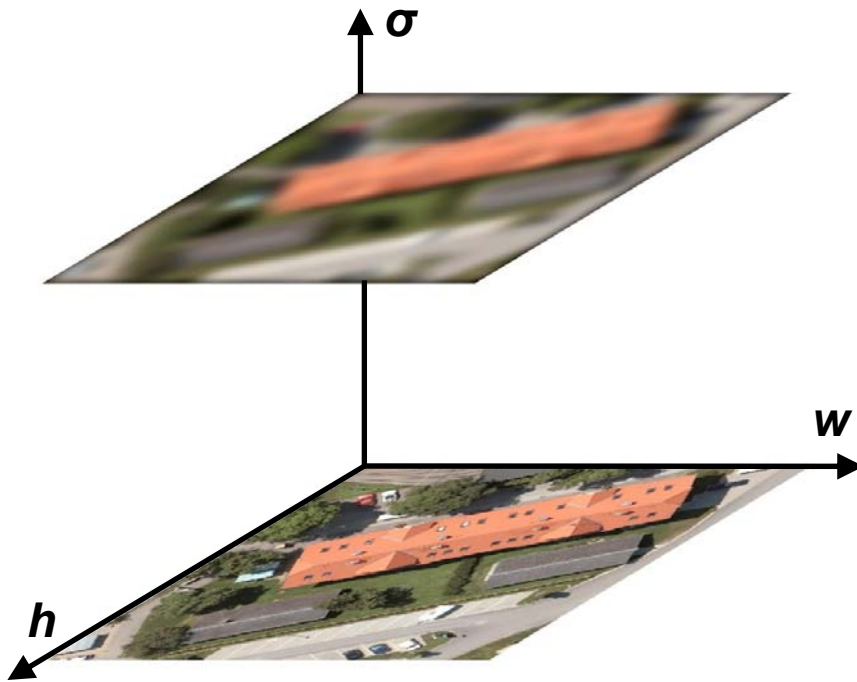
Martin Drauschke

Institut für Photogrammetrie Bonn

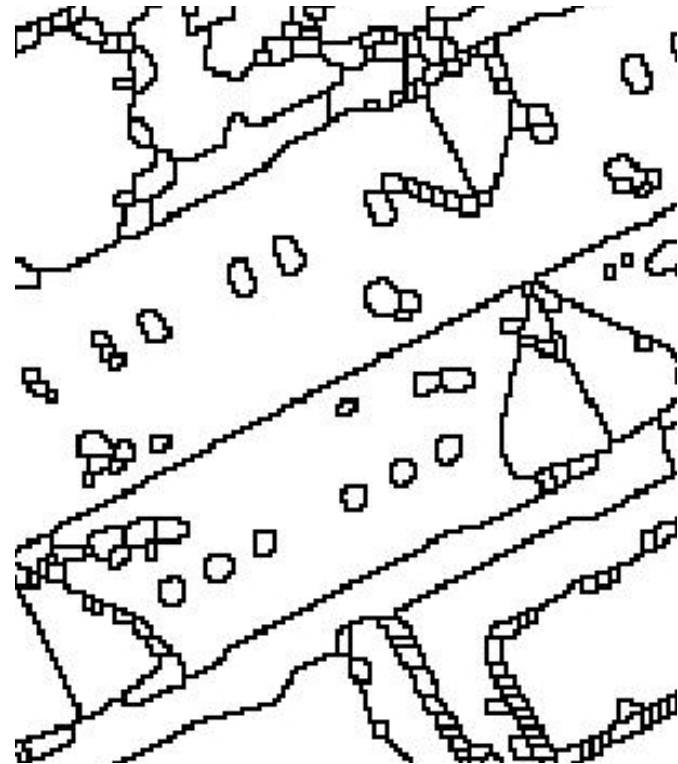
20. Juli 2006



# Zur Erinnerung: Skalenraum



Gauß'scher  
Skalenraum



Regionendetektion  
mit Wasserscheiden

# Versuchsaufbau

- Gauß'scher Skalenraum mit den diskreten Skalen

$$\sigma_i = 2^{\frac{i}{n}} \sigma_0, i = -N_1, \dots, 0, \dots, N_2$$

- Intervall:  $[\sigma_{-N_1}, \sigma_{N_2}]$

$n$  Layers pro Bildpyramidenstufe

- Glättung:  $f(x, y, \sigma_i) = f(x, y) * G_{\sigma_i}(x, y)$

## Versuchsaufbau (2)

- Gradientenstärke mit Median-Gewichtung

$$g(x, y, \sigma_i) = \sqrt{\sum_{c=1}^3 \frac{\|\nabla f_c(x, y, \sigma_i)\|^2}{\text{var}(n_c)}}$$

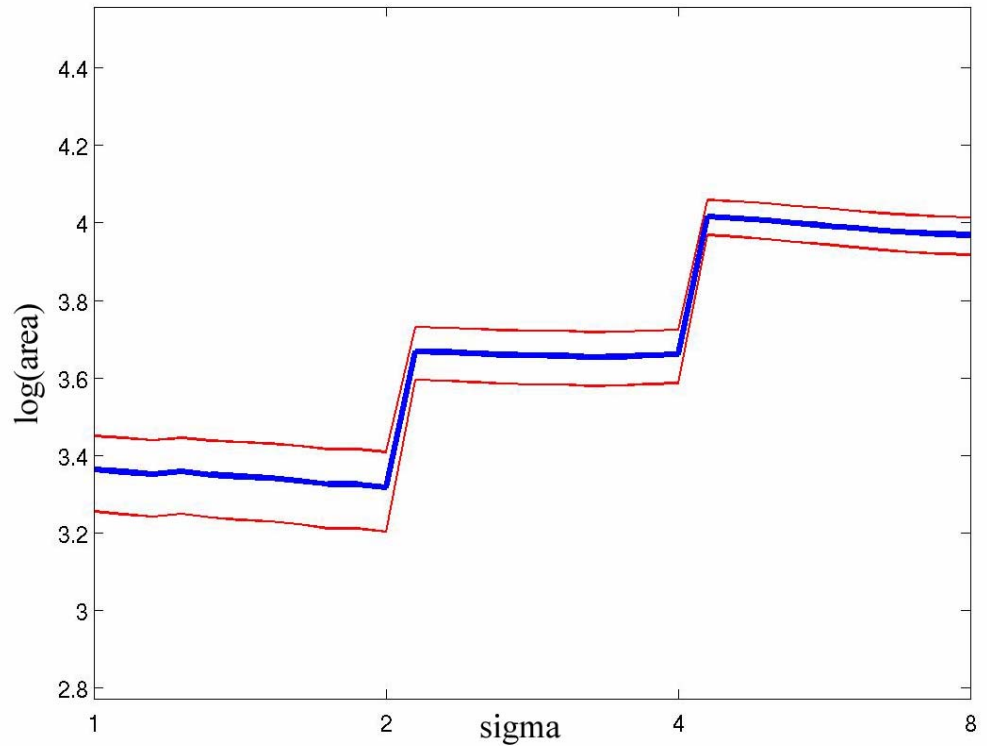
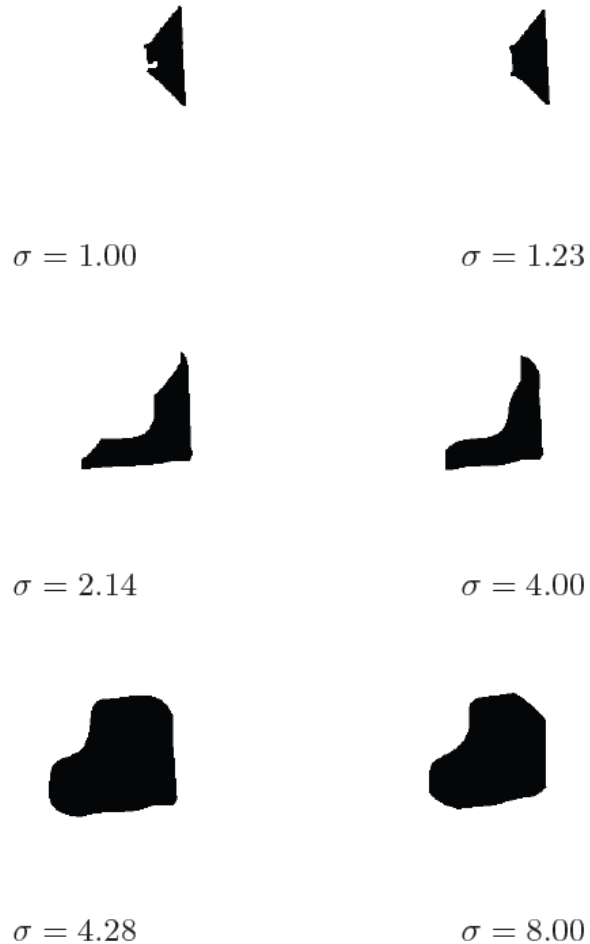
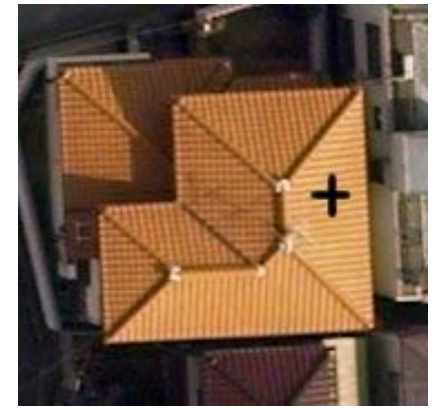
mit  $\text{var}(n_c) = \max(1, \text{med}_{x,y}(\|\nabla f_c(x, y, \sigma_i)\|^2))$

- Bildsegmentierung mit Wasserscheiden

$$l(x, y, \sigma_i) = \text{WS} [\max(0, g(x, y, \sigma_i) - \text{var}(n_c))]$$

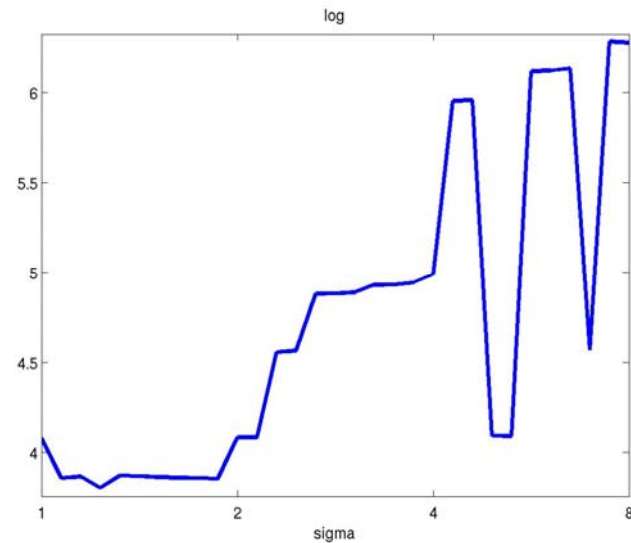
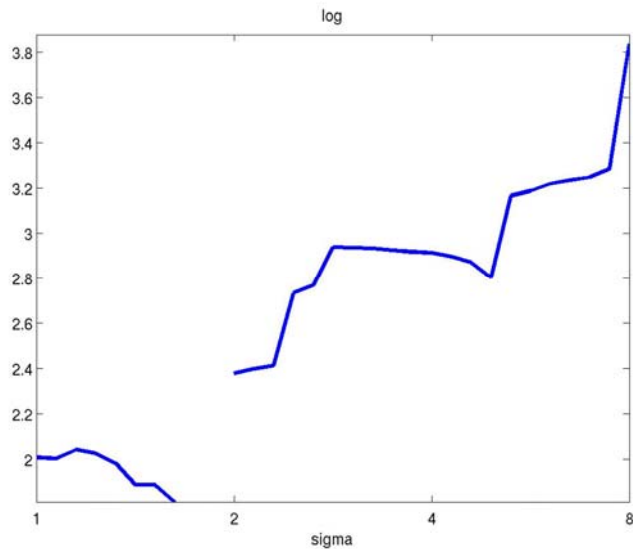
# Manuelle Verfolgung

## Beispiel: Toyonaka



# Methodische Probleme der manuellen Selektion

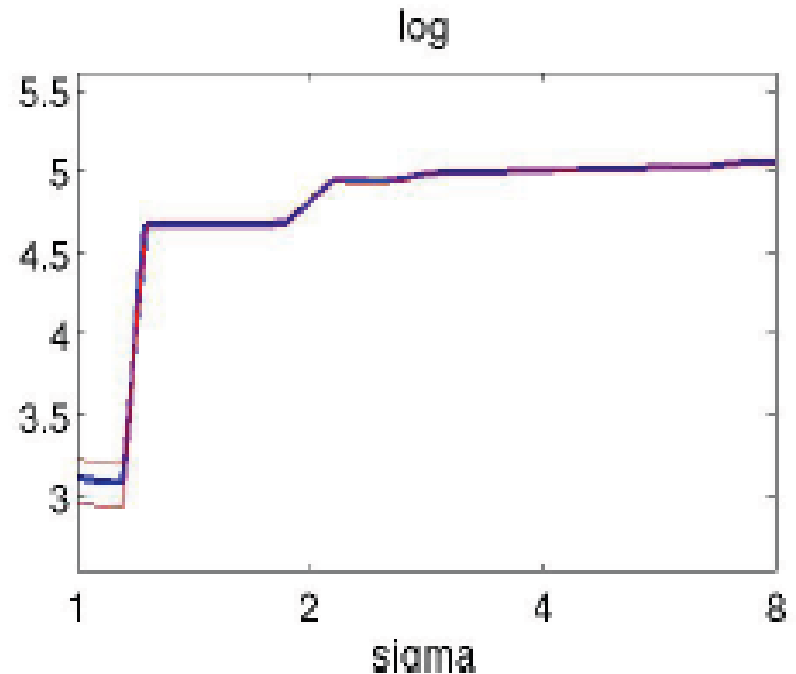
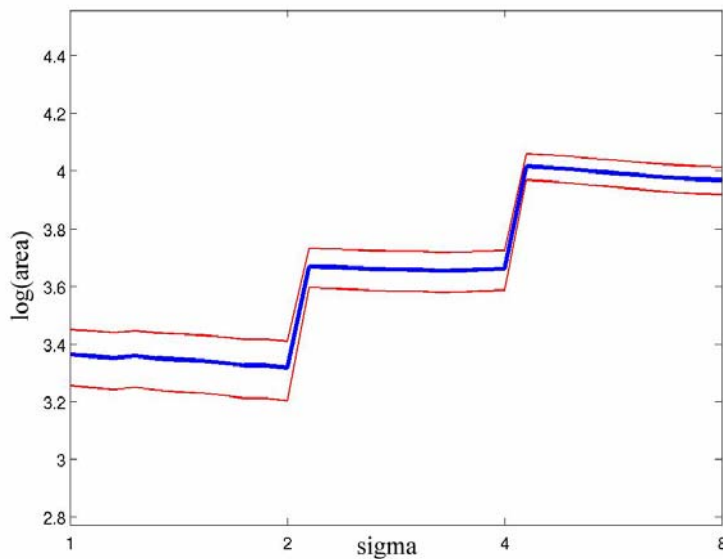
## 1. Zuordnung der Regionen verschiedener Layer



unstetige bzw. stark oszillierende Kurven

# Methodische Probleme der manuellen Selektion

## 2. ungefähr konstante Flächeninhalte als Kriterium für Stabilität



subjektive, fehlerbehaftete Entscheidung

# Zuordnung der Regionen



bunte Regionen ( $\sigma=2$ ) und schwarze Ränder ( $\sigma=4$ )





## Zuordnung der Regionen (2)

- Gegeben:

$R_i^k$  : Region mit Label  $i$  im  $k$ -ten Layer

- Gesucht:

Mapping der Regionen aus verschiedenen Layern  $k$  und  $s$

$$R_i^k \rightarrow R_m^s$$

- Lösung:

$$R_x^s \text{ mit } x = \max_m \{ R_m^s \cap R_i^k \}$$

# Definition von Stabilität

- $\{R_i\}_k^s$  Menge von Regionen aus  $s$  verschiedenen, aufeinander folgender Layer, im Layer  $k$  beginnend.
- $\{R_i\}_k^s$  ist eine Familie von stabilen Regionen, wenn gilt:

$$s > n \quad \text{und} \quad \frac{\bigcap \{R_i\}_k^s}{\bigcup \{R_i\}_k^s} > t$$

# Beispiel: Graz-Andritz



# Beispiel: Graz-Andritz



# T o y o n a k a



**O**  
**y**  
**o**  
**n**  
**a**  
**k**  
**a**





# Beispiel: Bonn, Kölnstraße



# Beispiel: Bonn, Kölnstraße

universität**bonn**





# Erkenntnisse

- Kontrastreiche Bildstrukturen mit scharfen Konturen neigen zur Stabilität.
- Solitäre Vegetation i. Allg. nicht stabil, dagegen aber texturarme Rasenflächen.
- Gebäudeflächen sind in Skalen mit  $\sigma > 1$  oftmals stabil. Eine Skalenzuordnung für Stabilität ist aber nicht möglich.
- Ich habe noch viel Arbeit vor mir.