

Template Matching für historische Landkarten

Julian Walter

julian.n.walter@web.de

julian.walter@stud-mail.uni-wuerzburg.de

Einführung

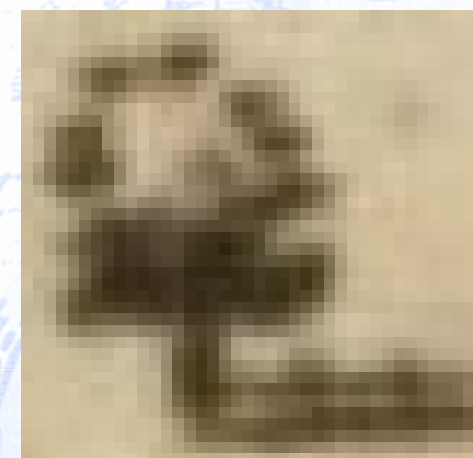
Template Matching: Finden eines Musterbildes (Template) in einem Bild

Problem bei Historische Karten: Template schwierig zu finden, da handgezeichnet

Ansatz: Verwendung eines rotations- und skalierungs-invarianten Algorithmus

Input

Template
ausgeschnitten
aus der Karte



Algorithmus

Invarianz: Rotation, Skalierung, Helligkeit, Kontrast

Aufbau: vier Schritte (Filter)

Filter: Aussortieren von Kandidaten

Kandidat: Teilbereich der Karte repräsentiert durch:
Mittelpunkt, Skalierungsfaktor, Rotationswinkel

1. Ring Projection Filter

Vergleich des durchschnittlichen Grauwerts von Pixeln mit gleichem Abstand zu zentralem Pixel

2. Radial Line Filter

Vergleich des durchschnittlichen Grauwerts von Pixeln auf Linien mit gleicher Länge und bestimmtem Winkel

3. Template Matching Filter

Vergleich aller Pixel des Templates mit Kandidaten durch Berechnung der Kontrast- und Helligkeitsdifferenz

4. Clustering Filter

Clustern der Ergebnisse mit DBSCAN-Algorithmus

Finden des besten Kandidaten pro Cluster

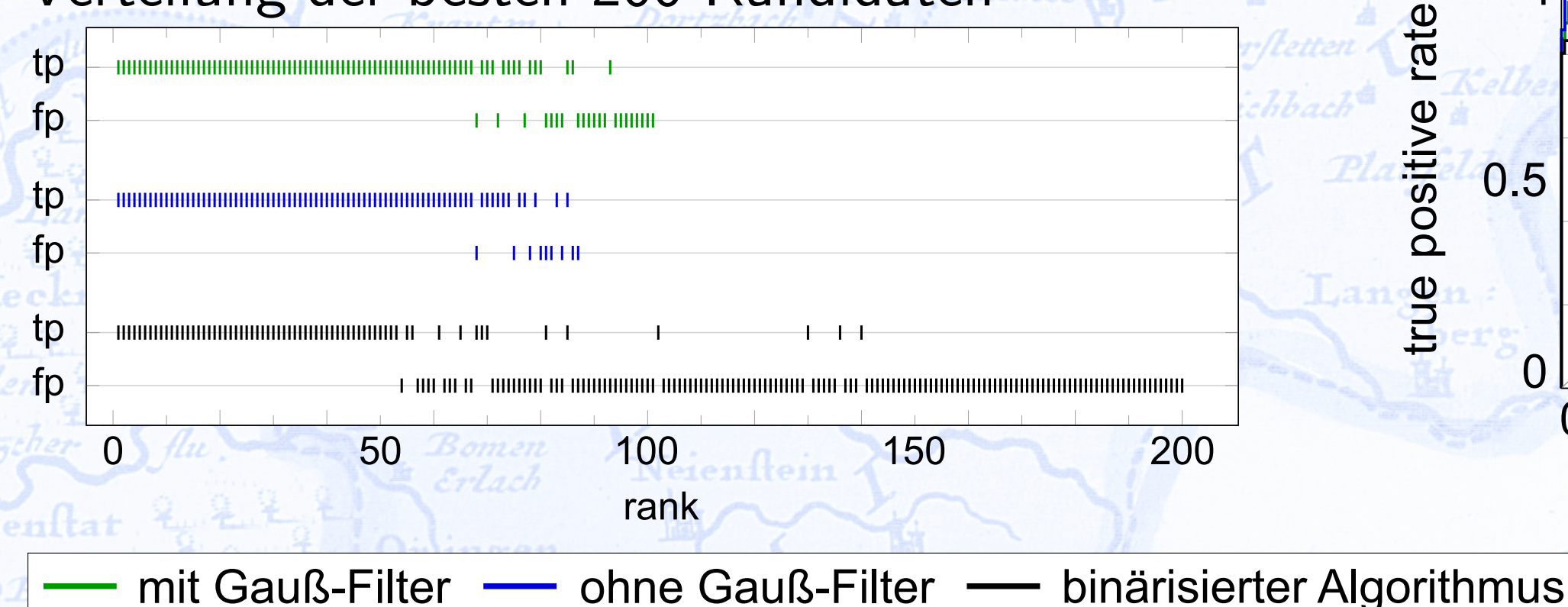
Experimente

Tests: zwei Varianten des vorgestellten Algorithmus (Blau und Grün) im Vergleich mit einem binärisierten Algorithmus (schwarz)

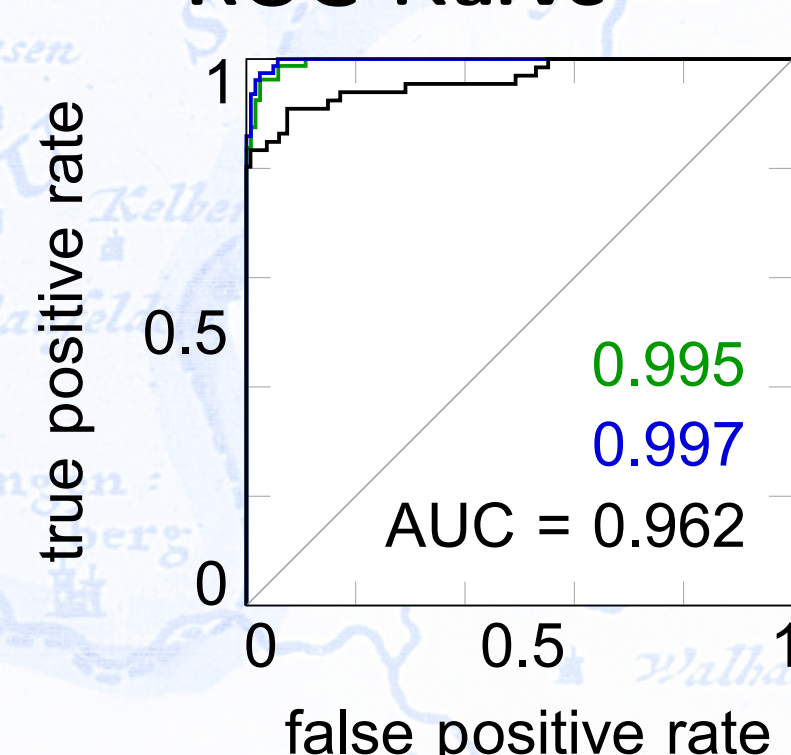
Auswertung: Diagramm der Ergebnisse sortiert nach deren Platzierung und ROC-Kurve

Diagramm

Verteilung der besten 200 Kandidaten

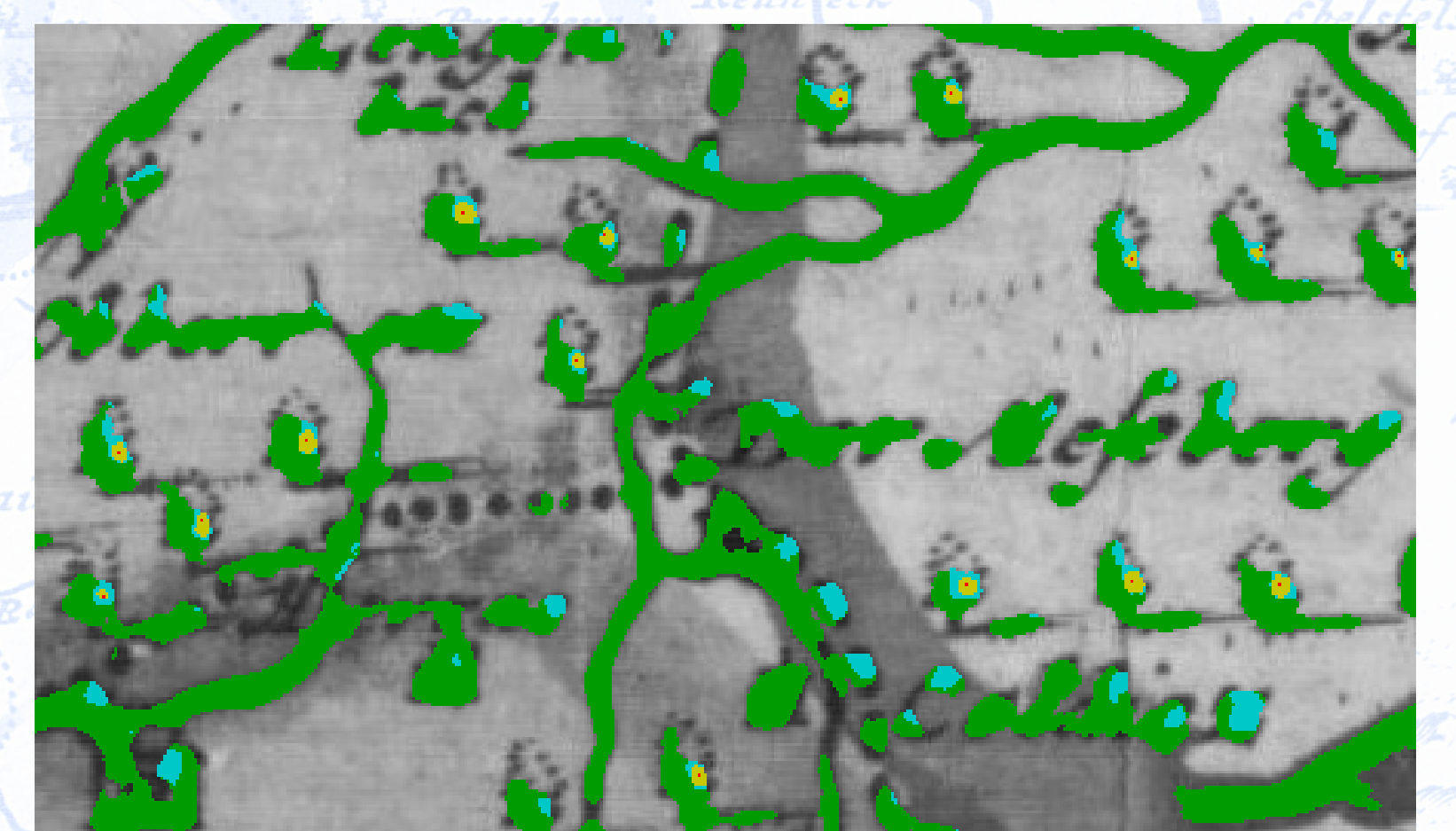


ROC-Kurve



Karte

Kartenausschnitt auf dem der Algorithmus angewandt wird



Ergebnisse der einzelnen Filter

Kandidaten, die einen Filter passiert haben, sind in der entsprechenden Farbe markiert

Ring Projection Filter Radial Line Filter
Template Matching Filter Clustering Filter



Ergebnis des Algorithmus

rote Rahmen kennzeichnen Bereiche in denen das Template gefunden wurde

Ausblick

Multithreading: Einzelschritte der Filter sind parallel ausführbar

→ bei Nutzung vieler Prozessoren kann die Laufzeit deutlich verringert werden

Ergebnis: im Anwendungsfall historischer Landkarten sind sehr gute Resultate erreichbar

Julius-Maximilians-

**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

Betreuung durch:
Dr. Thomas van Dijk, Benedikt Budig

Lehrstuhl für Informatik I:
Prof. Dr. Alexander Wolff
Algorithmen, Komplexität und wissensbasierte Systeme