

# Projekt Straßenschilderkennung

Artem Prokop  
Theodor Malaki  
Eike Florian Petersen

29. Juni 2015

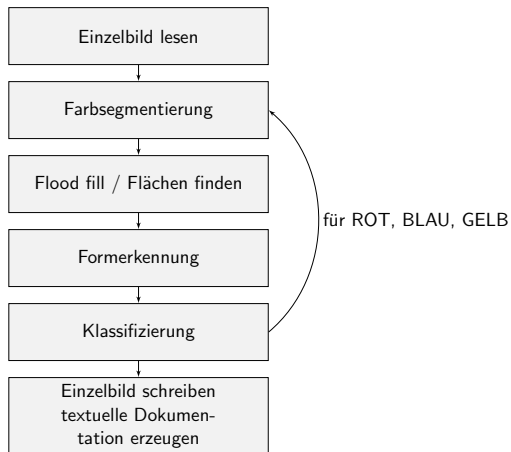
# 1. Projektdefinition

Der Aufbau der Bilderkennung soll anhand des Papers “A Robust Algorithm for Detection and Classification of Traffic Signs in Video Data” von Tanh Bui-Minh, Ovidiu Ghita, Paul F.Whelan and Trang Hoang umgesetzt werden.

Eingabeformat: Einzelbild

Ausgabeformat: Bildliche Darstellung der Fundstelle/n  
und textuelle Beschreibung der gefundenen Objekte

## 2. Umsetzung



## 2. Umsetzung

### Farbsegmentierung

1.Vorfahrt ge- währen	2.Halt.Vorfahrt gewähren	3.Kreuzung mit Vorfahrt von rechts	4.Vorfahrt
			
5.Vorgeschrieben Fahrtrichtung geradeaus	6.Parken	7.Fußgängerüberweg	8.Kreisverkehr
			
9.Überholverbot für Kraftfahr- zeuge aller Art	10.Verbot der Einfahrt	11.Einbahnstraße	
			

## 2.1 Bild vorbereiten

- ▶ Farbsegmentierung für (aktuelle Farbe ROT, BLAU)
  - ▶ Für jeden Pixel wird das Verhältnis der Farbe zur Addition der drei Farben bestimmt
  - ▶ Ist das Verhältnis pos. Pixel weiß, ansonsten schwarz
- ▶ Flood fill zur Bereichsfindung
  - ▶ Bereiche  $< 100$  Pixel werden eliminiert, da eine Schilderkennung hier nicht möglich ist.

Aus dem Paper: height  $> 30$  Pixeln vorgegeben mit einer Breite von min. 3 - 4 Pixeln

## 2.1 Bild vorbereiten

### Farbsegmentierung

Eingabebild



Segmentierung  
nach  
der roten Farbe



Segmentierung  
nach  
der blauen Farbe



## 2.2 Formerkennung

Farbe	Form	Kategorie
Rot	Oktagonal	Stop
Rot	Dreieck, Spitze unten	Vorfahrt gewähren
Rot	Dreieck, Spitze oben	Warnung
Rot	Kreis	Verbot
Blau	Kreis	Verpflichtend
Blau	Viereck	Hinweis

### Bildausschnitt bereinigen

Ergebnis nach  
der Segmentie-  
rung



Nach  
der Bearbeitung



## 2.2 Formerkennung

### Berechnung nach Paper

Invariante

$$\mathbf{I} = \frac{\mu_{20}\mu_{02} - \mu_{11}^2}{\mu_{00}^4}$$

Momente

$$\mu_{pq} = \sum_{x,y=1}^n x^p y^q u(x,y), \quad u(x,y) = \begin{cases} 1 & x \in U \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Auswertung

$$\mathbf{E} = \begin{cases} 16\pi^2 \mathbf{I} & \mathbf{I} \leq \frac{1}{16\pi^2} \\ \frac{1}{16\pi^2 \mathbf{I}} & \mathbf{I} > \frac{1}{16\pi^2} \end{cases}$$

$$\mathbf{T} = \begin{cases} 108 \mathbf{I} & \mathbf{I} \leq \frac{1}{108} \\ \frac{1}{108 \mathbf{I}} & \mathbf{I} > \frac{1}{108} \end{cases}$$

$$\mathbf{R} = \frac{\mu_{00}}{|\Omega|}$$

- ▶ *Rund* :  $0.98 < E \leq 1$
- ▶ *Achteck* :  $0.98 < E \leq 1$  UND  $0.7 < R \leq 1$
- ▶ *Dreieckig* :  $0.97 < T \leq 1$
- ▶ *Viereckig* :  $0.7 < R \leq 1$



## 2.2 Formerkennung

### Berechnung nach Paper

Das segmentierte Bild  
verarbeitet



E  
T  
R

1 Bereich  
im Bild



0.1973  
0.2887  
0.1693

2 Bereich  
im Bild



0.6087  
0.8906  
0.4012

3 Bereich  
im Bild



**0.9990**  
0.6842  
0.6310

## 2.3 Klassifizierung

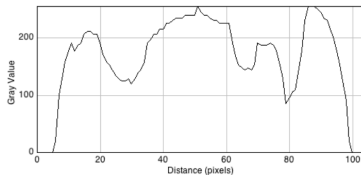
Nach der Formerkennung bleiben nur noch wenige Verkehrszeichen die untereinander verglichen werden müssen.

- ▶ Skalierung und Endzerrung des Bildes auf  $80 \times 80$
- ▶ Linienprofil erstellen (Position in Katalog definiert)
- ▶ Hoch / Tiefpunktwechsel vergleichen

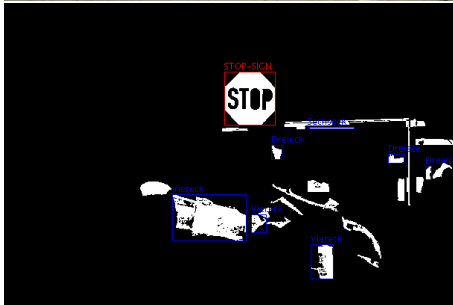
Segmentiertes Bild



Linienprofil der Breite 54



## 2.4 Ergebnis



## 2.5 Verbesserungen

- ▶ Bild mit geringerer Auflösung zur Erkennung erstellen
- ▶ Endgültige Schilderkennung anhand von Skeletten/Neuronale Netze
- ▶ Drehung von Schildern / Falschschilderkennung an Kreuzungen (Fahrbahnerkennung)
- ▶ Two Path Filter anstelle von Flood fill (Vortrag von gerade eben)