

Adaptive Kamerakalibrierung zur optimalen Fahrspurerkennung und -Verfolgung



AW1 Präsentation WS09/10

Ivo Nikolov

ivo.nikolov@haw-hamburg.de

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Gliederung

- Motivation
- Problemstellung
- Das Fahrzeug
- Das Verfahren zur Fahrbahnverfolgung
- Weitere Entwicklungsschritte zur Optimierung der Fahrspurerkennung
- Ausblick

Motivation

Fahrerassistenzsysteme für mehr **Sicherheit** und **Komfort**



Jährlich ereignen sich auf deutsche Straßen mehr als 2 Millionen Unfälle.

Mehr als ein Drittel aller Unfälle ist durch **Spurwechsel** und durch **unbeabsichtigtes Verlassen der Fahrspur** ausgelöst.

Unfallursache Nummer eins ist der Mensch

Motivation



Das Fahrzeug

FAUST-onyx



Das Fahrzeug basiert auf einem Ford F-350 Pickup-Modell im Maßstab 1:10.

Sensoren

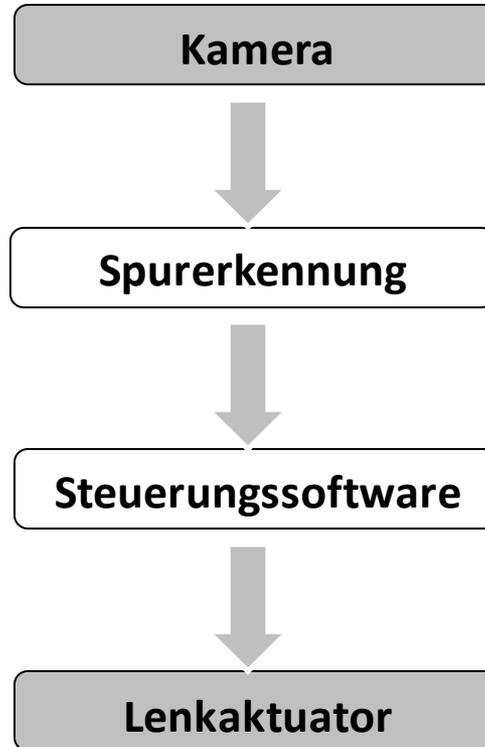
Die Sensorik besteht aus:

- Inkrementalgeber an Vorderrädern
- je zwei Ultraschallsensoren nach vorne und hinten
- je zwei Infrarotsensoren nach rechts und links
- Kompass
- Beschleunigungssensor
- Kamera



Das Verfahren zur Fahrbahnverfolgung(1/3)

Überblick



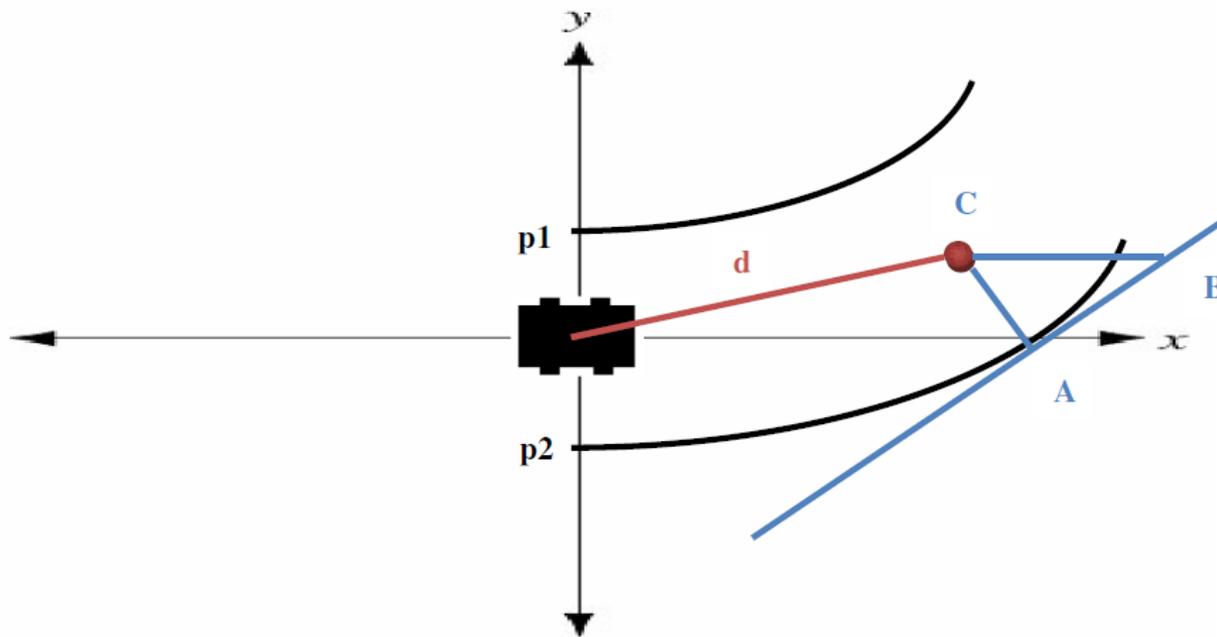
Das Verfahren zur Fahrbahnverfolgung(2/3)

Spurerkennung mittels Polaris



Das Verfahren zur Fahrbahnverfolgung(3/3)

Steuerung



Nacht des Wissens 2009

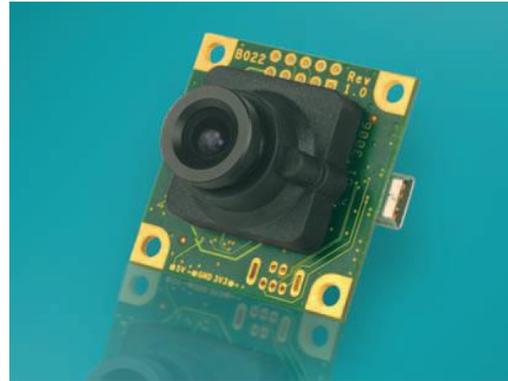


Weitere Entwicklungsschritte zur Optimierung der Fahrspurerkennung

- Anpassung der Kameraparameter (exposure time, edge enhancement, master gain ...) in Echtzeit
- automatische Kamerakalibrierung

zur Erhöhung der **Präzision und Robustheit** des Fahrspurerkennungssystems

Die Kamera



Monochrom-USB-Kamera UI-1226LE-M der Firma IDS-Imaging

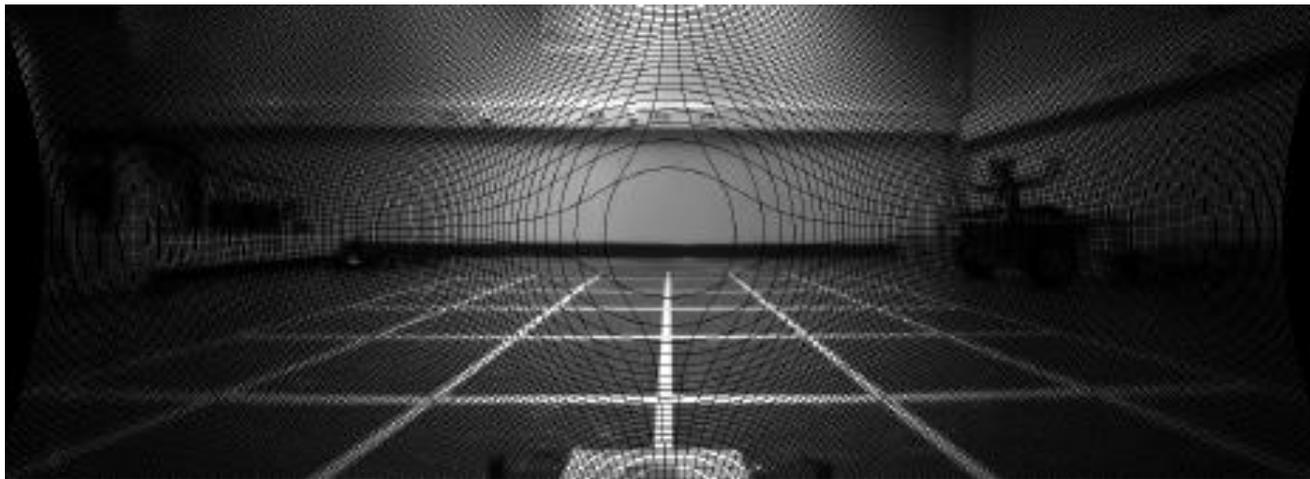
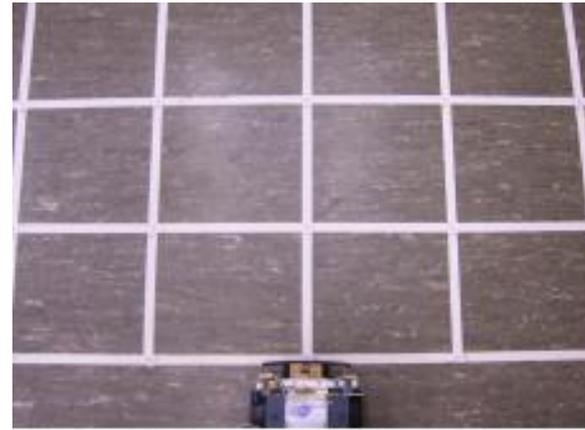
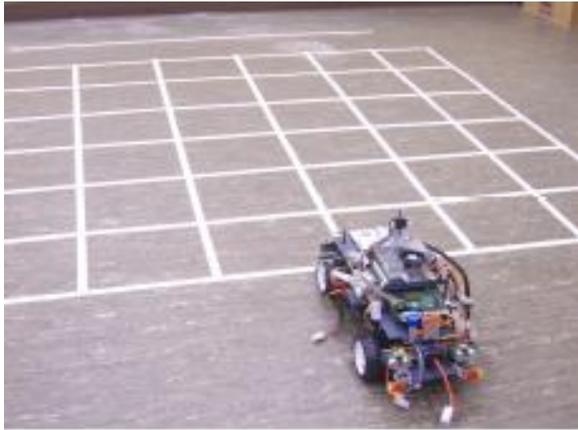
- 752 x 480 Auflösung
- 36x36x20mm H/B/T
- 12g
- liefert bis zu 87 Bilder pro Sekunde
- die Belichtungszeit kann bis auf $80\mu\text{s}$ reduziert werden

Relevante Kameraparameter für die Fahrspurerkennung



- exposure time
- edge enhancement
- master gain
- ...

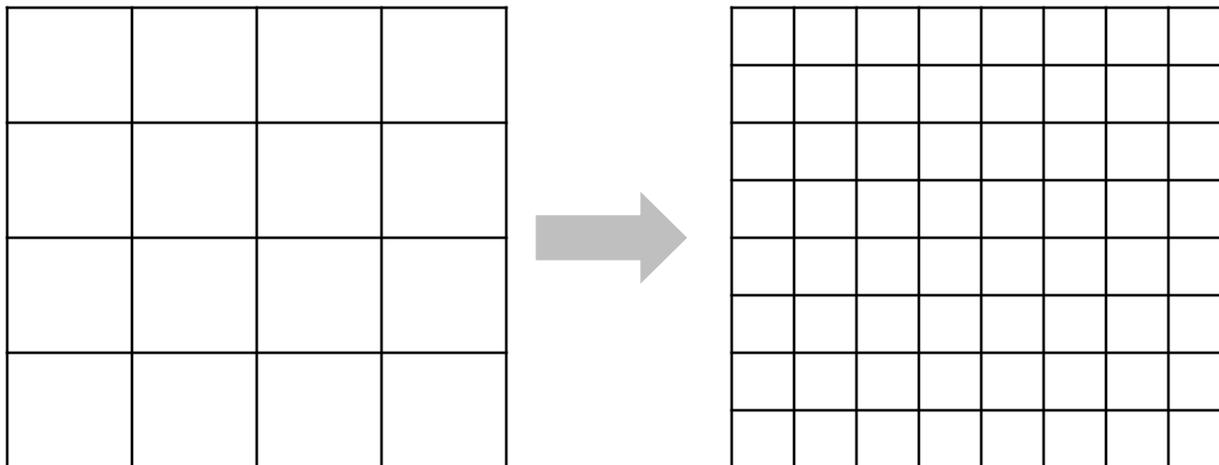
Kamerakalibrierung



Linsenverzeichnungsfreie Aufnahme des Kalibrierungsmusters mit dem Testfahrzeug

Automatische Kamerakalibrierung

- würde den Aufwand erheblich reduzieren
- könnte sicherstellen ob das Fahrzeug korrekt vor dem Kalibriermuster aufgestellt ist
- könnte komplexere Muster verarbeiten



Ausblick

Weitere Entwicklungsschritte zur Optimierung der Fahrspurerkennung und –Verfolgung:

- Anpassung der Kameraparameter (exposure time, edge enhancement, master gain ...) in Echtzeit
- automatische Kamerakalibrierung

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



References

- FAUST: <http://www.informatik.haw-hamburg.de/faust.html>
- Carolo Cup: <http://www.carolo-cup.de>
- IDS Imaging: <http://www.ids-imaging.de>
- Eike Jenning - Systemidentifikation eines autonomen Fahrzeugs mit einer robusten, kamerabasierten Fahrspurerkennung in Echtzeit. Masterarbeit, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. 2009
- Nico Manske - Kamerabasierte Präzisionsnavigation mobiler Systeme im Indoor-Bereich. Masterarbeit, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. 2008
- Nico Manske und Tjorsten Jost - Posenbestimmung in Räumen mit einem 3-D Kameramodell. Projekt - Bericht, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. 2008
- Ivo Nikolov: Verfahren zur Fahrbahnverfolgung eines autonomen Fahrzeugs mittels „Pure Pursuit“ und „Follow-the-carrot“. Bachelorarbeit, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. 2009