

Multisensorielle Erfassung von Fahrzeugbewegungen – Theoretische Grundlagen und Modellierung

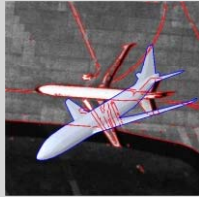
Thomas Müller, Felix Häfner, Marc Höpken, Dieter Willersinn

Fraunhofer-Institut für Informations- und Datenverarbeitung (IITB)

Fraunhoferstraße 1, 76131 Karlsruhe

- Modellbasierte Bildauswertung und Komplexität
- Systemanforderungen Hardware und Software
- Aufbau des Messsystems
- Kalibrierung „innere und äußere Orientierung“
- Datenaufnahme und -auswertung
- Zusammenfassung

Modellbasierte Bildauswertung und Komplexität

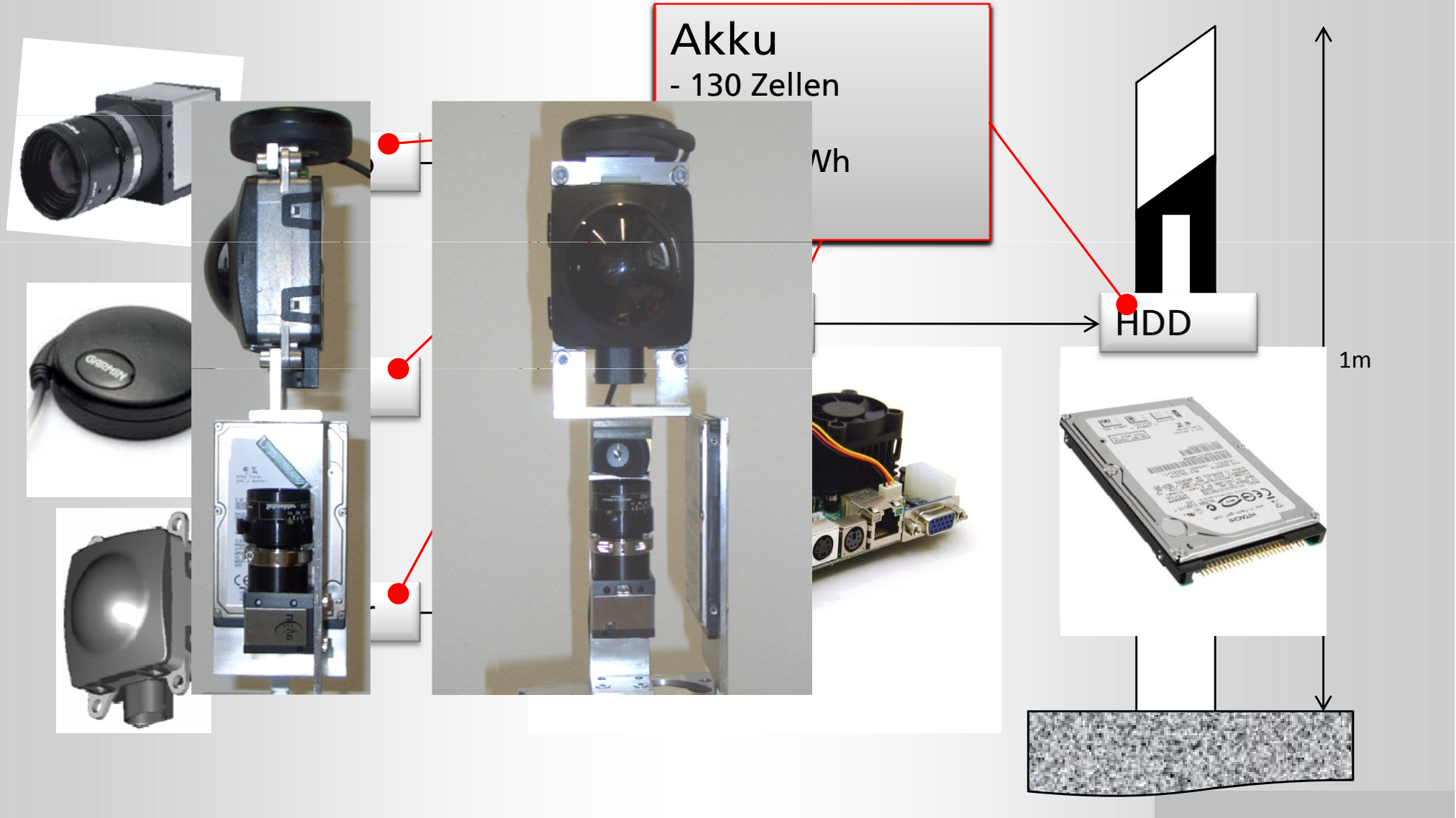


- Modellprojektion ins Bild
- Überdeckung Modell- und Bildkanten
- Optimieren durch Variation von
 - Modell-Lage (x, y, z)
 - Modell-Orientierung (φ, δ, θ)
 - Modell-Typ
- Komplexität ?
 - 7 Dimensionen
 - je 15 Werte für $x, y, z, \varphi, \delta, \theta$
 - 6 Typen
 - ⇒ 68.343.750 Projektionen, Überdeckungen
 - ⇒ Allgemeine Lösung nicht in Echtzeit

Systemanforderungen Hardware und Software

- geringer Energieverbrauch
- geringes Bauvolumen
- geringer Speicherbedarf
- Schutz personenbezogener Daten
- wenig Arbeitsaufwand
- genaue Lateralposition
- Datenauswertung im Labor
- wenig Vorkenntnisse beim Benutzer

Hardware-Integration

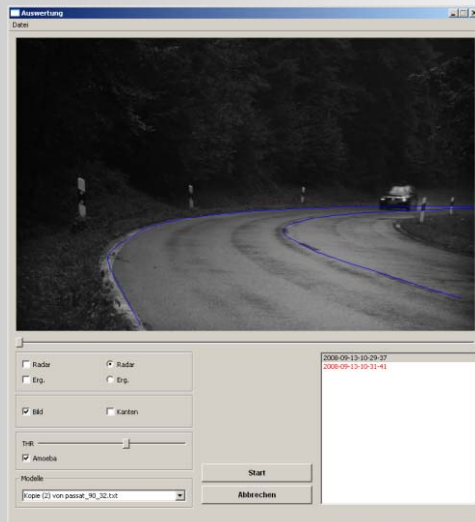


Kalibrierung „innere und äußere Orientierung“



➤ innere Orientierung

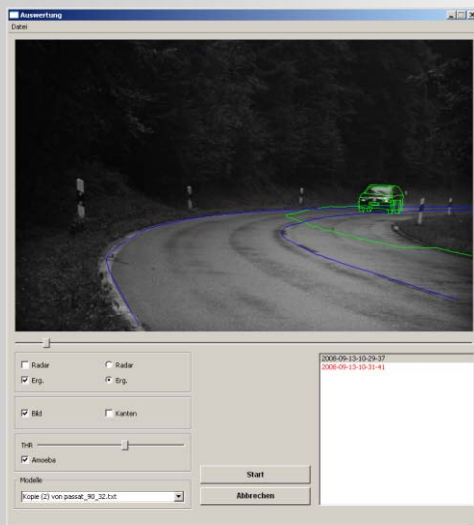
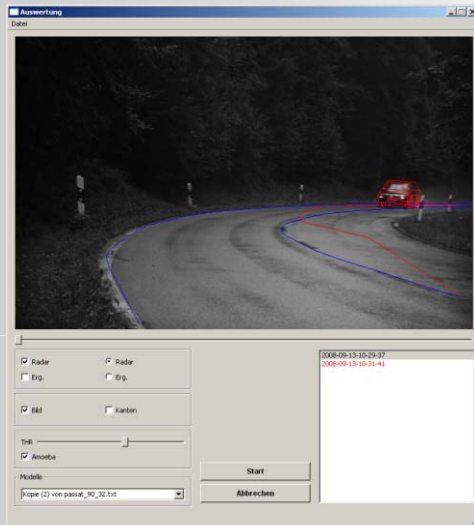
- Brennweite (Entfernung \Leftrightarrow Bildgröße)
- Verzeichnung (Quadrat \Leftrightarrow Kissen / Tonne)



➤ äußere Orientierung (zur Fahrbahn)

- Lage
- Orientierung

Datenaufnahme und -auswertung

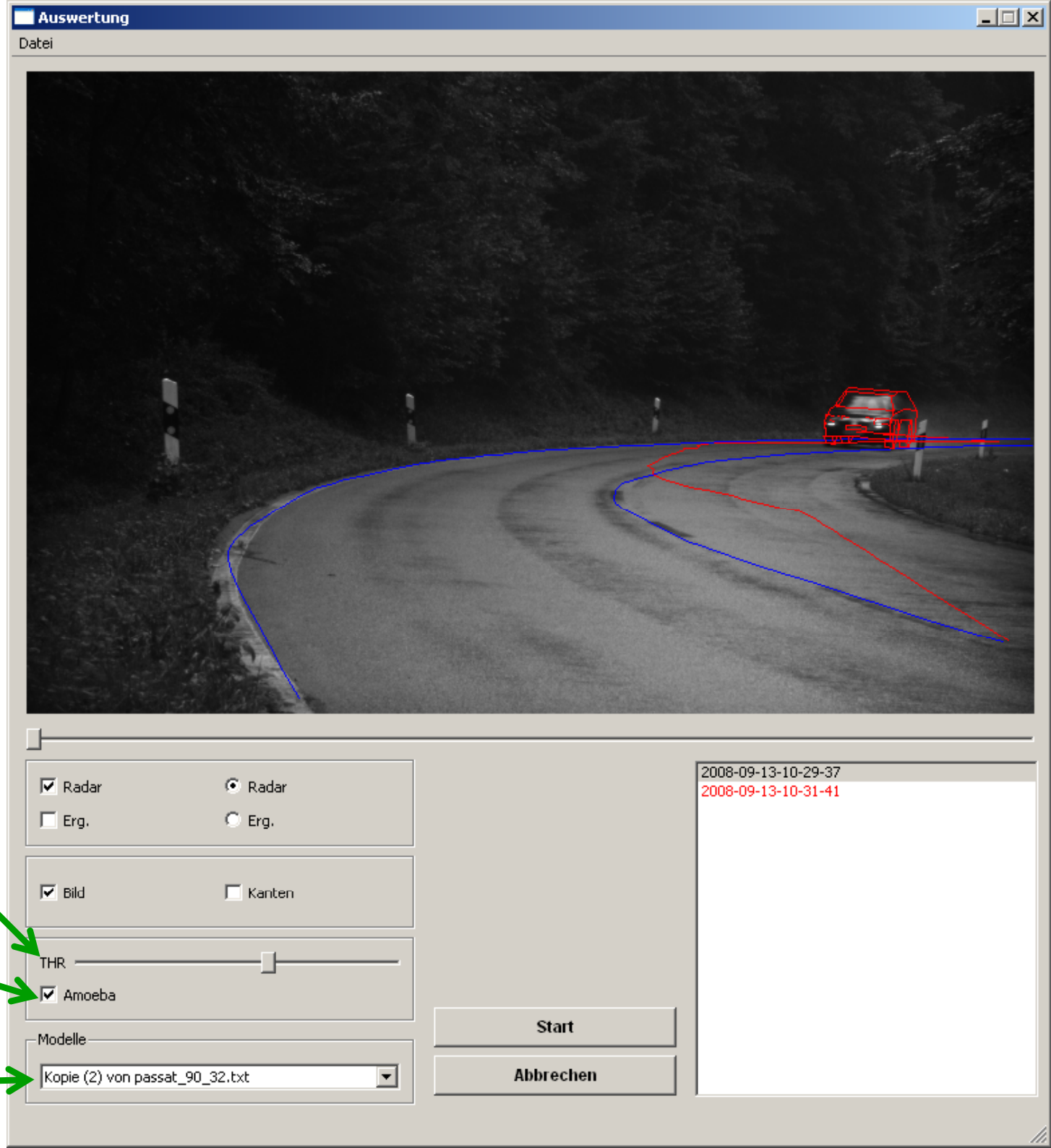


- Nutzung von 3D-Straßenmodellen (Laserdaten)
 - einfache Kalibrierung (äußere Orientierung)
 - anhand ausgesuchter Szenenpunkte
 - durch wenige Mausklicks
 - Startwerte für die Orientierungsschätzung
 - Fahrzeug auf Fahrbahnoberfläche
- ⇒ Einschränkung φ , δ , θ (Nick-, Gier- und Wankwinkel)

- Nutzung von Radardaten
 - Radarobjekte triggern Videoaufnahme
 - Radarmessung
- Startwert für Entfernungsschätzung

- Nutzung von Bedieneingaben
 - korrektes Fahrzeugmodell
 - Startwert für Lateralpositionsschätzung

Demonstration



Einstellung der
Kontrastschwelle

Auswahl eines
Suchverfahrens

Auswahl des
Fahrzeugmodells

Zusammenfassung

- Multisensorsystem Radar, Video, GPS
- Autonome Datenaufnahme bis 24 h
- Erfassung aller Fahrzeuge einer Richtung
- Zeitliche Referenzierung Radar / Video
- Datenverschlüsselung
- Datentransfer im Labor automatisiert
- Datenauswertung mit minimaler Interaktion
 - Fahrzeugmodell wählen
 - Lateralposition in einem Bild korrigieren
- Lage- und Orientierungsschätzung im Einzelbild
- Objektverfolgung mit Kalmanfilter in der Bildfolge
 - vorwärts
 - rückwärts