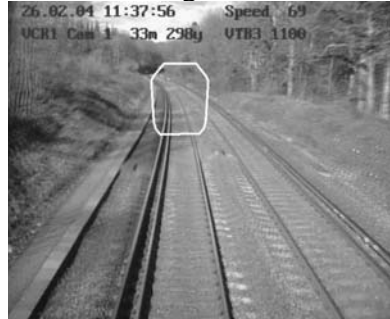


- Thema: „Einsatz von Algorithmen der Photogrammetrie und Bildverarbeitung zur Einblendung spezifischer Lichtraumprofile in Videosequenzen“
- Zielsetzung:
  - Entwicklung eines Softwaremoduls sowie einer darauf aufbauenden Test-Applikation
  - Auswertung von Messvideos im Eisenbahnverkehr
  - Einzeichnung eines maßstäblichen Lichtraumprofils auf aktueller Schiene
  - Typische Messvideo-Aufnahme und Einzeichnung eines Lichtraumprofils:



- Hauptaufgabe: aktuelle Fahrspur erkennen
- Entfernungsmessung benötigt
- Algorithmen zur Fahrspurerkennung aus Straßenverkehr nur partiell übertragbar

### Einsatz von Photogrammetrie

- Photogrammetrie: Rekonstruktion von Objekten aus perspektivischen Abbildungen
- Einsatz hier:
  - Umrechnung von Welt- in Bildkoordinaten und vice versa
  - Entfernungsmessungen im Bild
  - Maßstäbliche Einzeichnung des Lichtraumprofils
- Math. Zusammenhang zwischen Welt- und Bildkoordinaten über Kamerakalibrierung; Verfahren hier: Direkte Lineare Transformation (DLT)

### Algorithmus zur Schienenerkennung

- Grundlegende Idee:
  - Unterteilung des Bildraumes in horizontale Teilbereiche
  - Schienen in jedem Teilbereich als linear annehmen
  - Ergibt eine stückweise lineare Gesamtschiene
- Schiene in einem Teilbereich erkennen:
  - Vorverarbeitung des Teilbereichsbildes
  - Kantenerkennung
  - Hough-Transformation für Geraden → Linien als Kandidaten für mögliche Schienen
  - Ermitteln einer Liste mit den n besten Kandidaten für Schienenpaare
- Durch maximale Kurvenfahrten Bildraumbegrenzung und Winkelbegrenzung realisierbar: damit Eingrenzung des Suchbereiches im Bild sowie im Parameterraum der Hough-Transformation, zudem Winkelfilterung des Kantenbildes vorstellbar
- Stückweise lineare Schiene wird in Schienenmodell eingepasst → linear-parabolisches Modell
- Lichtraumprofil-Einzeichnung möglich durch Fußpunkt auf aktueller Fahrspur und Winkelberechnung

### Implementierung

- In C# unter Verwendung des Visual Studio 2005
- Über 30 Klassen und 10.000 Zeilen Quelltext

### Schlussbemerkungen

- Prototypischer Algorithmus zur Schienenerkennung realisiert mit guten Resultaten in vielen Situationen
- Kantendetektion stellt „Flaschenhals“ dar
- Eigener Beitrag:
  - Bildraum- und Winkelbegrenzung über Photogrammetrie und maximale Kurvenfahrten
  - Einsatz der Winkelbegrenzung bei Hough-Transformation und Kantenerkennung
  - Algorithmus zur Schienenerkennung: Extraktion von Linien und Schienenkandidaten sowie die 4 Kriterien hierbei, Zusammensetzung zu stückweise linearer Schiene, Einpassung in Schienenmodell
  - Maßstäbliche Einzeichnung des Lichtraumprofils