Hochschultagung 2007

Bestimmung der Verkehrsqualität auf innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen durch Fahrzeugwiedererkennung

Matthias Spangler

Technische Universität München, Lehrstuhl für Verkehrstechnik
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Fritz Busch

30. September 2007

Bewertung von innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen

Stand der Technik in Deutschland:

Bewertung von Einzelanlagen (nach HBS 2001):

- Knotenpunkte
  (Kriterien: Wartezeit, Halte)

- Streckenabschnitte
  (derzeit kein Verfahren vorgegeben; aktuelles Forschungsprojekt)

Aber:

Es fehlt ein übergeordnetes Verfahren für ganze Streckenzüge.

Bewertung von innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen

Mittlere Reisegeschwindigkeit V_R

$$V_R = \frac{s}{t_R}$$

mit s = Länge der Route [km]

t_R = Mittlere Reisezeit [h]

Auswahlkriterien:

- Verbindungscharakter wird abgebildet
- Verständlich und kommunizierbar
- Messbar und modellierbar
- Direkter Vergleich zweier Routen möglich
- Spricht eine wesentliche Nutzeranforderung an
- Beinhaltet indirekt weitere Kenngrößen (Halte, Wartezeiten, Verzögerungs-/Beschleunigungsvorgänge)
- In internationalen Standards verwendet (z.B. HCM 2000); von Brilon und Schnabel (Straßenverkehrstechnik 2003) für D vorgeschlagen

Bewertung von innerörtlichen Hauptverkehrsstraßen

Pufferzeitindex PZI[5]

$$PZI^{5} = \frac{t_R^{P95} - t_R^{P5}}{t_R^{P5}}$$

mit t_R^{P95} = 95. Perzentil der Reisezeit [s]

t_R^{P5} = schnellstmögliche Reisezeit [s]

Auswahlkriterien:

- Zuverlässigkeit der Route wird abgebildet
- Verständlich und kommunizierbar
- Messbar und modellierbar
- Direkter Vergleich zweier Routen möglich
- Spricht eine wesentliche Nutzeranforderung an

Reisezeitmessung aus Kennzeichenerfassung

Rohdatenaufbereitung

Einzelne Reisezeiten sind unbrauchbar, da z.B.

- Fahrzeug für Besorgungen angehalten hat (z.B. Einkaufen, Tanken)
- Fahrzeug nicht auf direktem Weg gefahren ist
- Fahrzeug extrem langsam gefahren ist (z.B. Traktor)
- Fahrzeug extrem schell gefahren ist (z.B. Rettungs-/Einsatzfahrzeug)

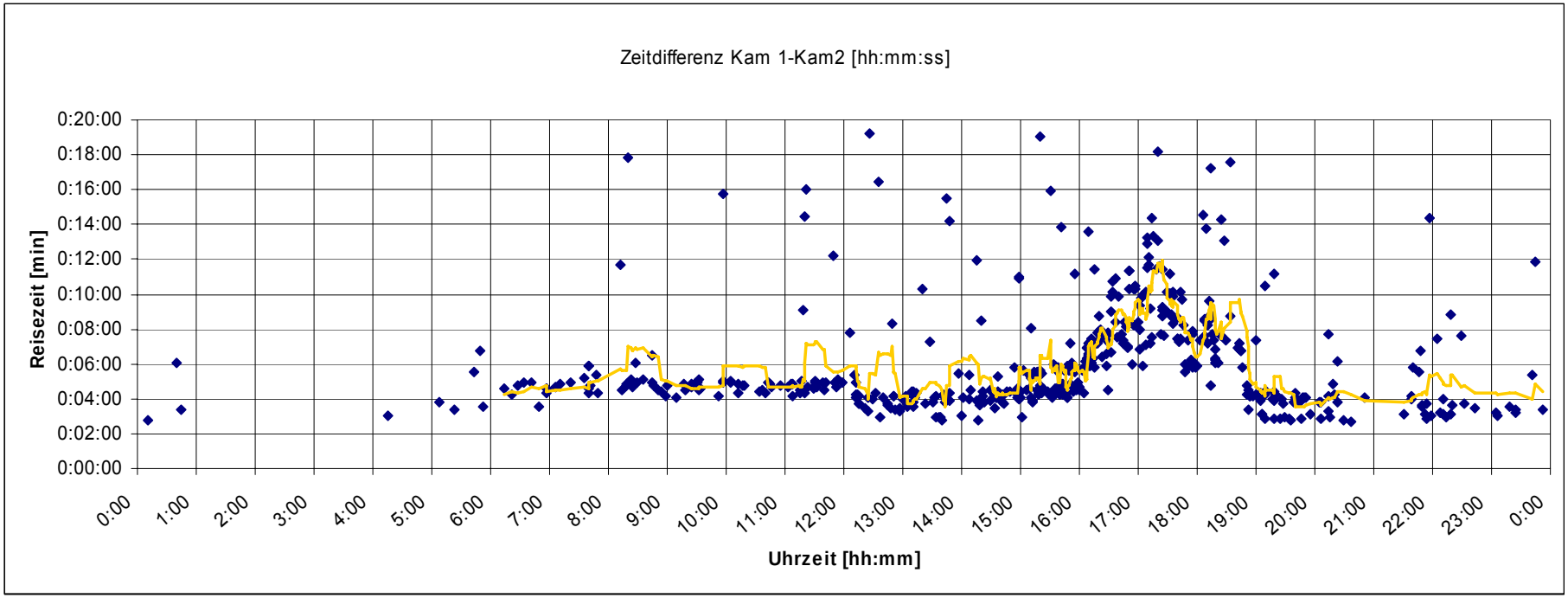
Ausreißerfilter

Prinzip: Identifikation und Elimination von unplausiblen Werten

Ansätze: Kalmannfilter, ARIMA, statistische Verfahren, sonstige Zeitreihenanalysen

Reisezeitmessung aus Kennzeichenerfassung

Ausreißerfilter



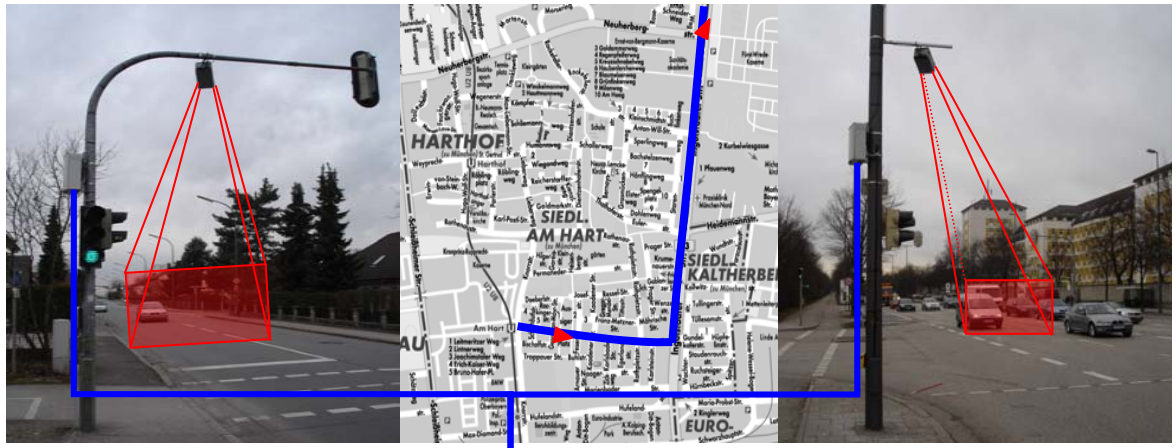
Reisezeitmessung aus Kennzeichenerfassung

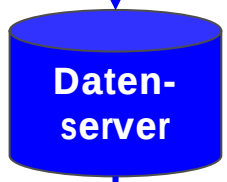
Datenerfassung und -verschlüsselung

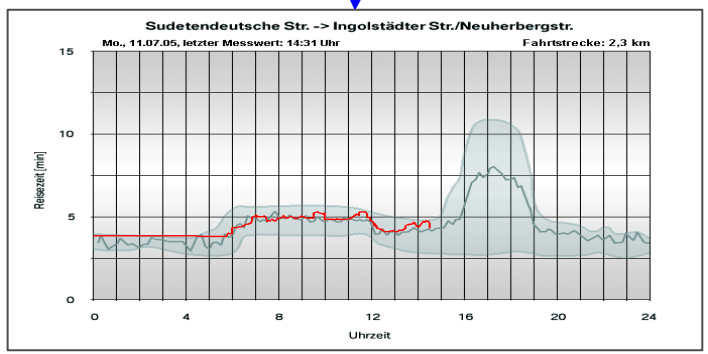
Datenübertragung (GPRS)

Auswertung (Matching, Filterung, Aggregierung)

Darstellung (xml, Grafik)

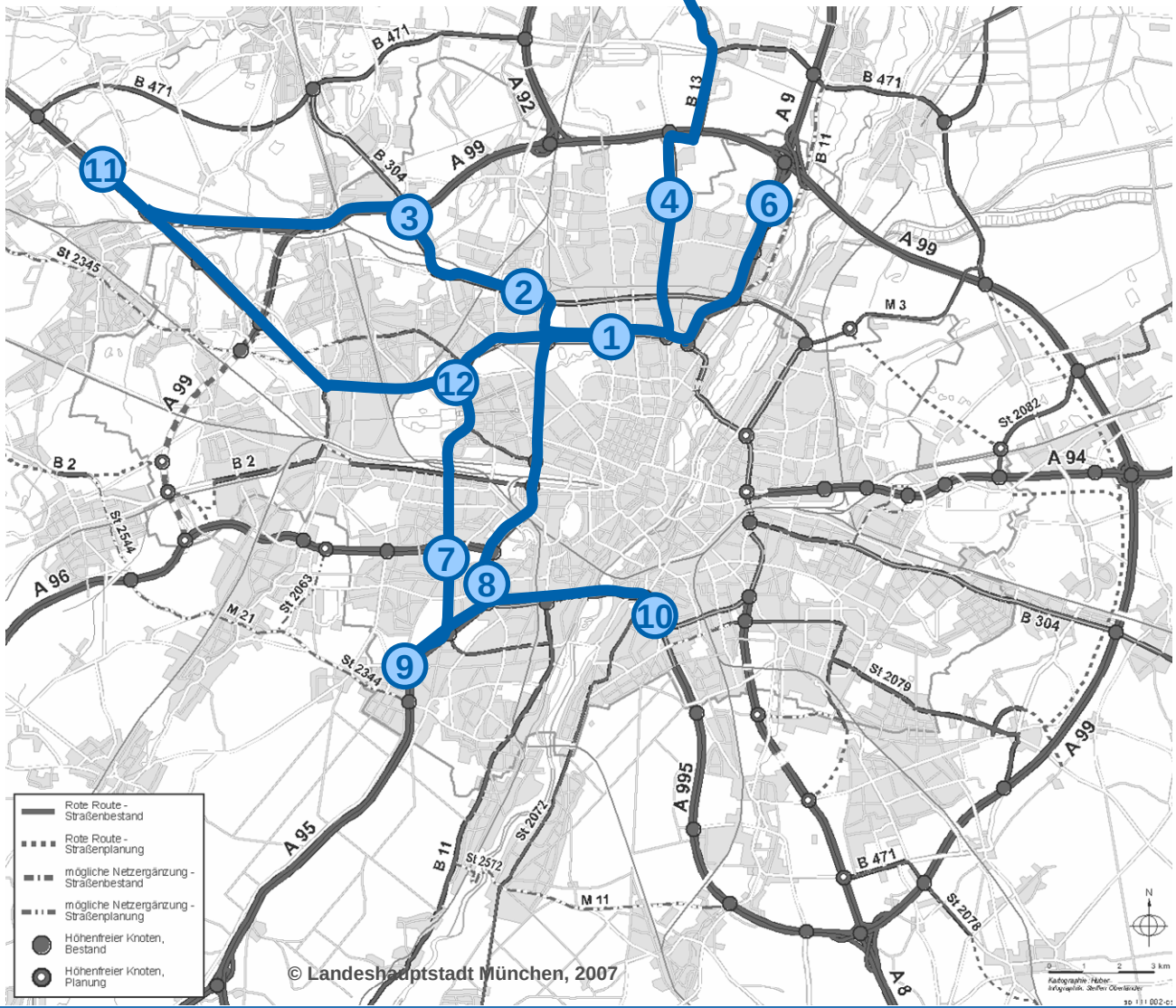






Reisezeitmessung aus Kennzeichen
- Messstellennetz München -

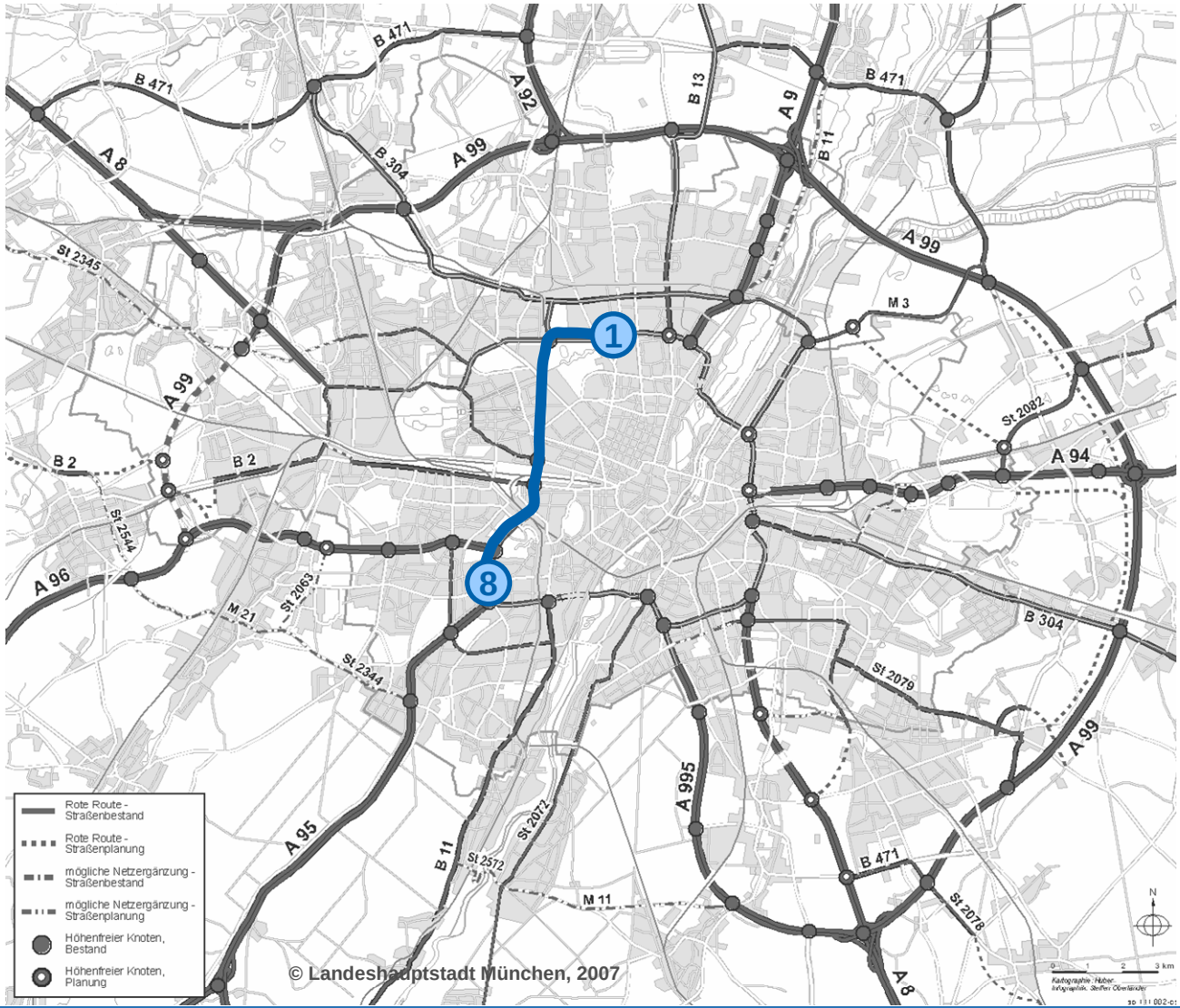
Forschungsprojekt finanziert
durch Fördermittel der BMW Group



Anmerkung:
Routen 1-4
und 4-5 nur in
Fahrtrichtung Nord
detektiert

Reisezeitmessung aus Kennzeichen
- Beispielroute „Mittlerer Ring West“ -

Forschungsprojekt finanziert
durch Fördermittel der BMW Group



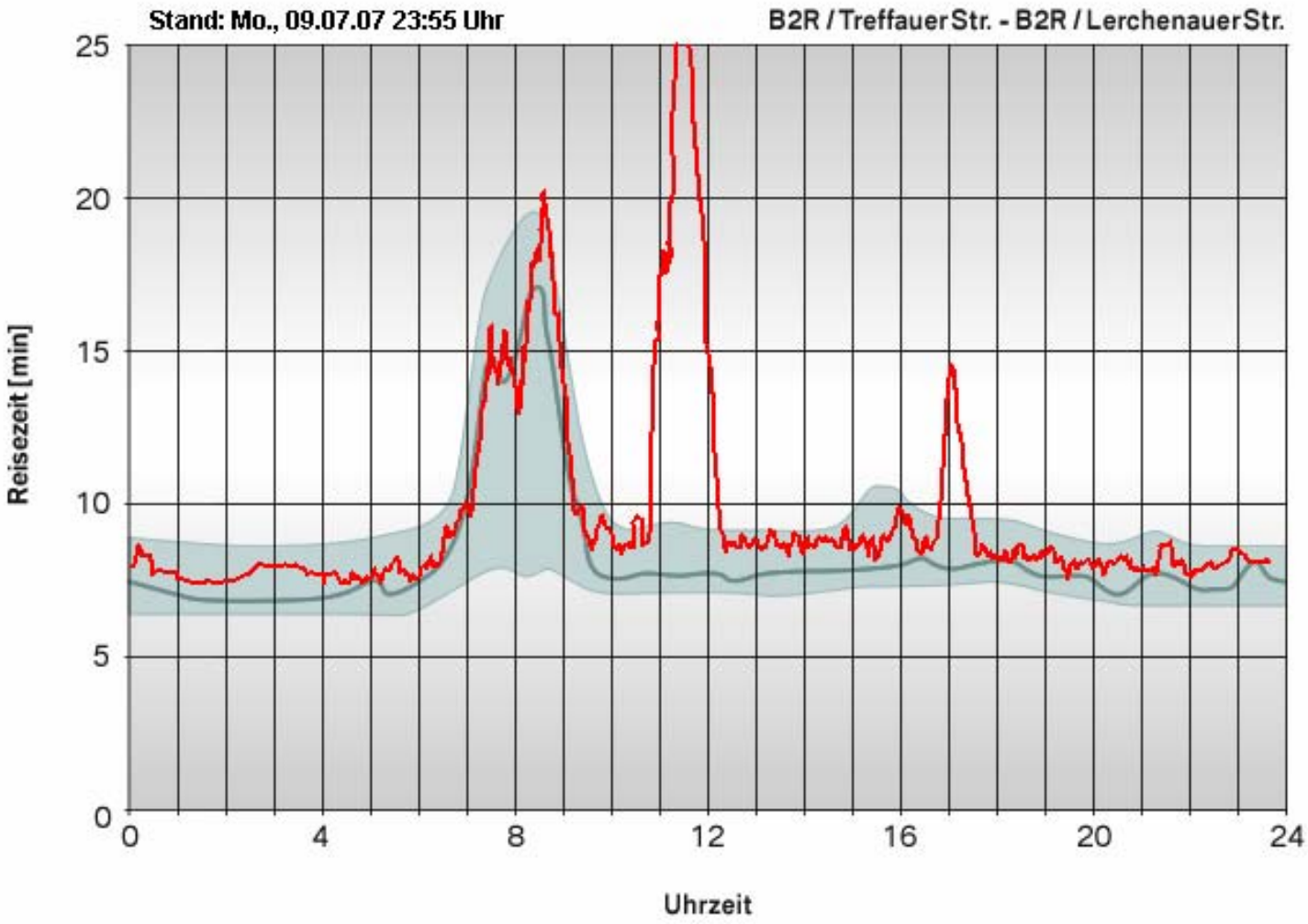
Anmerkung:
Routen 1-4
und 4-5 nur in
Fahrtrichtung Nord
detektiert

Reisezeitmessung aus Kennzeichen
- Beispielroute „Mittlerer Ring West“ -

Charakteristika:
- DTV 138.000 Fz/24h (2004)
- Länge 8,6km
- 2-3 Fahrstreifen je Richtung
- Weitgehend planfreie Knoten
- zul. V = 60 km/h

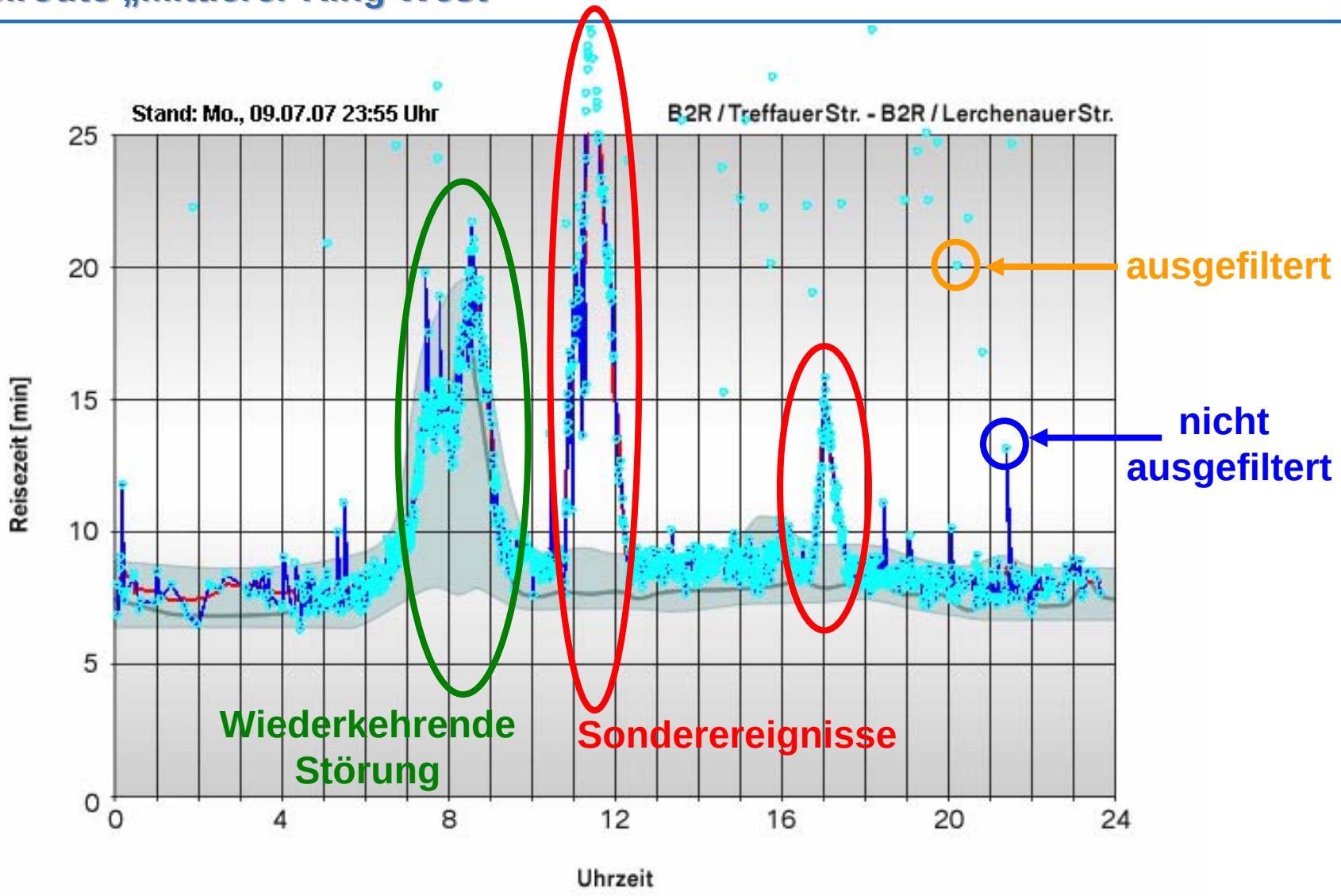
Reisezeitmessung aus Kennzeichen
- Beispielroute „Mittlerer Ring West“ -

Daten einzelner Tag



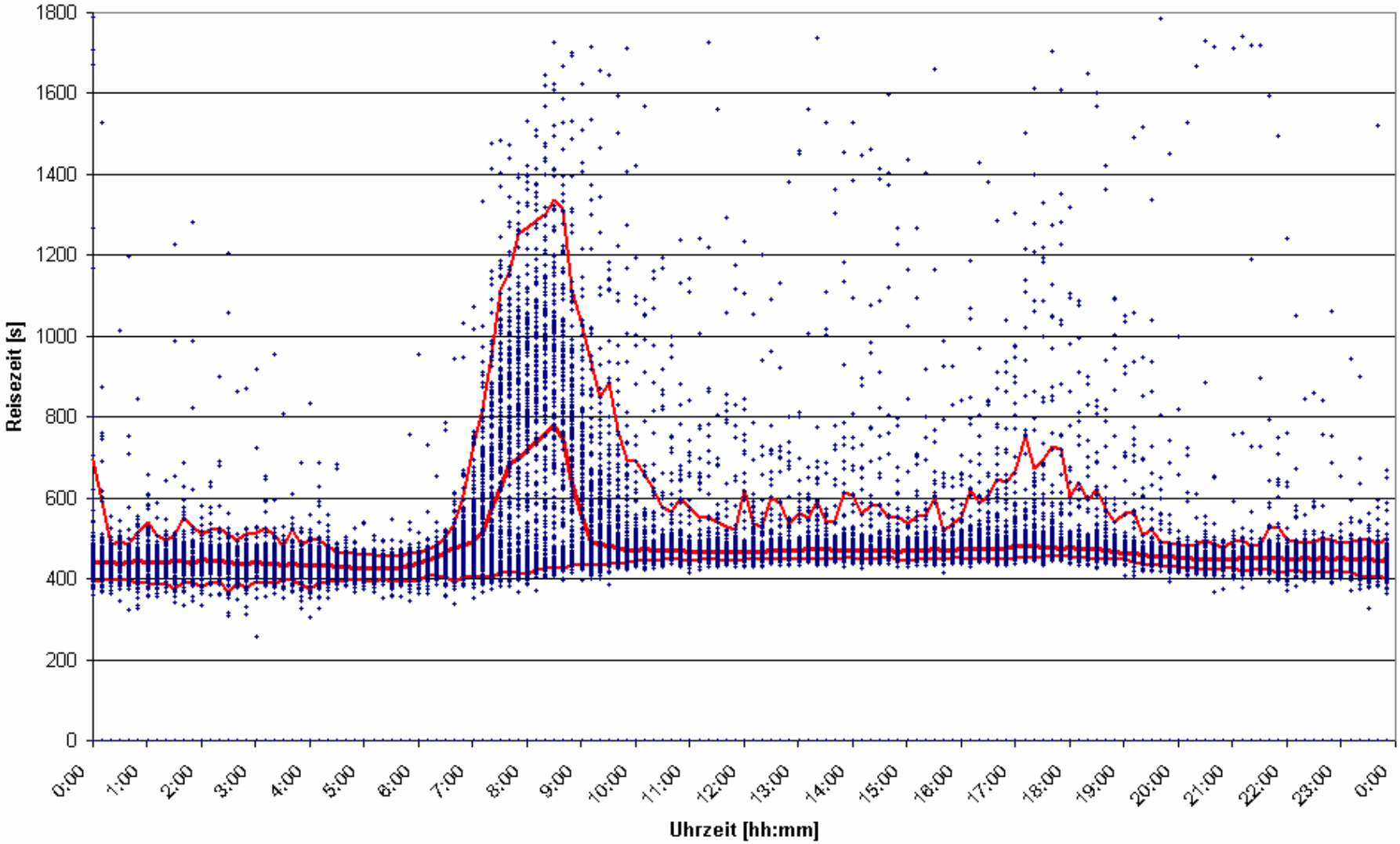
Reisezeitmessung aus Kennzeichen
- Beispielroute „Mittlerer Ring West“ -

Daten einzelner Tag



Reisezeitmessung aus Kennzeichen
- Beispielroute „Mittlerer Ring West“ -

Daten Januar – September 2007
(alle Tage: 213 Messtage in 10-min-Aggregierung)



LOS – Konzept – Reisegeschwindigkeit

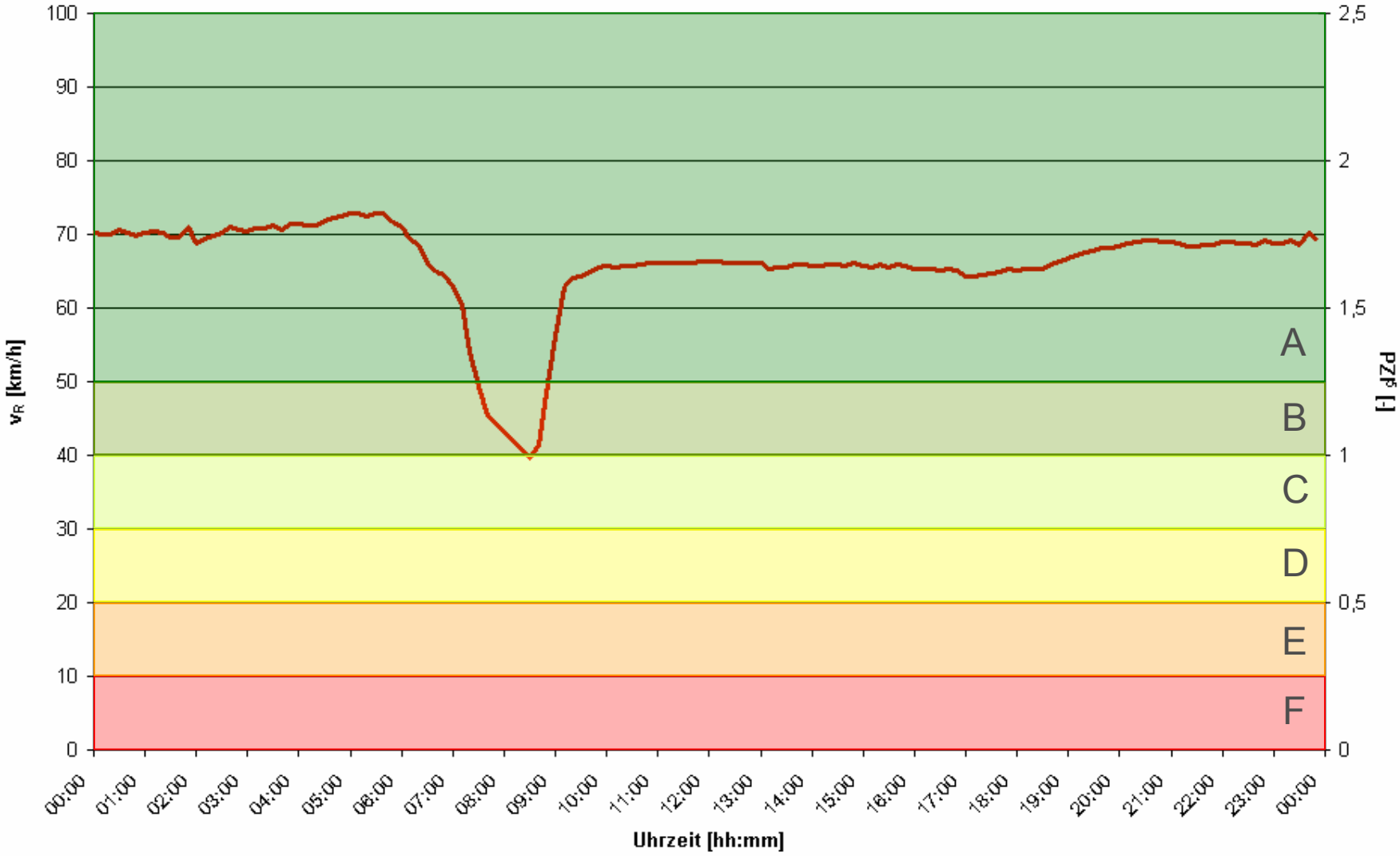
$$V_R = \frac{s}{t_R}$$

Bewertungsvorschlag

QSV	Mittlere Reisegeschwindigkeit der Pkw [km/h]
A	≥ 50
B	≥ 40
C	≥ 30
D	≥ 20
E	≥ 10
F	< 10

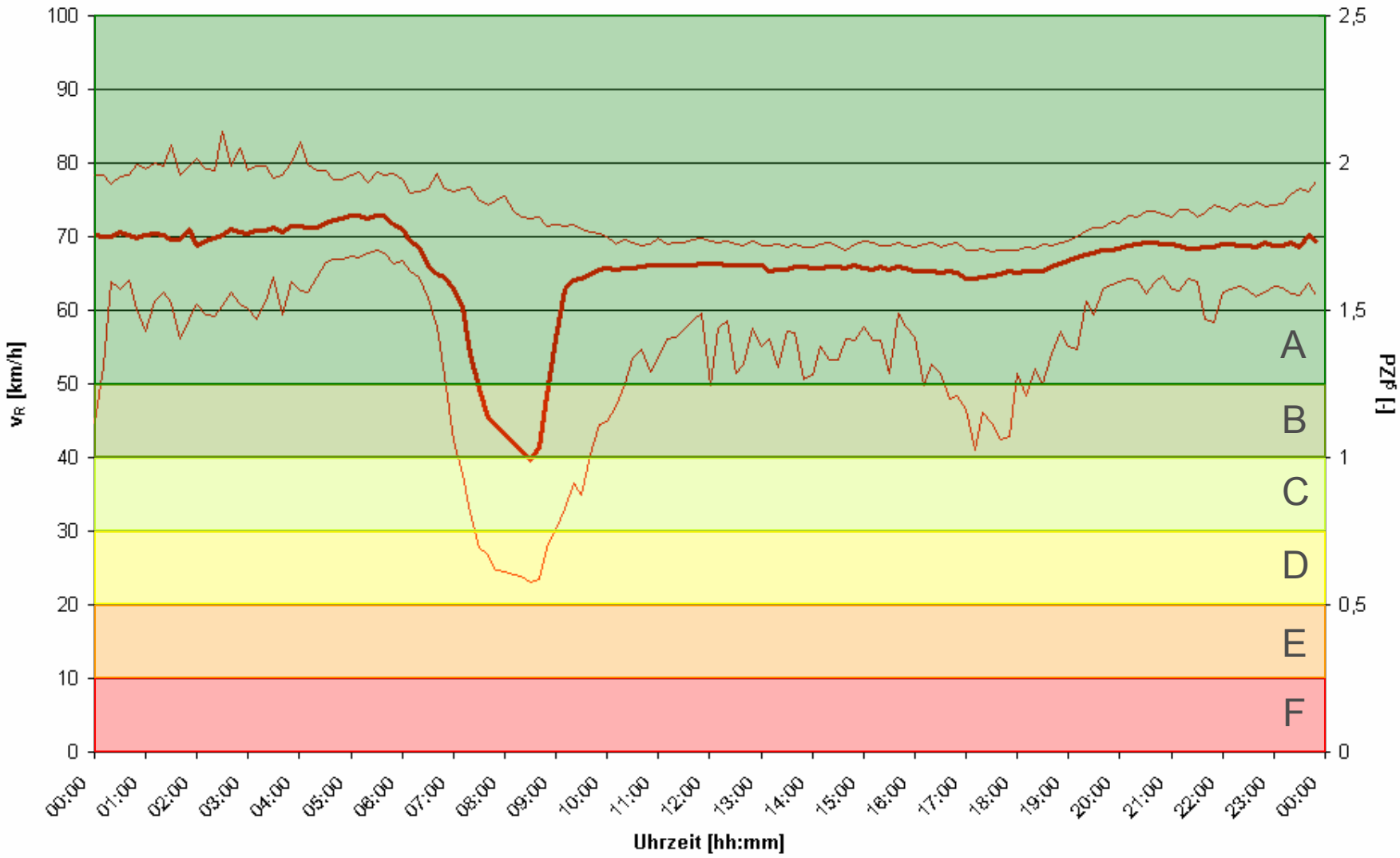
Reisezeitmessung aus Kennzeichen
- Beispielroute „Mittlerer Ring West“ -

Daten Januar – September 2007
(Werktage: 213 Messtage in 10-min-Aggregierung)



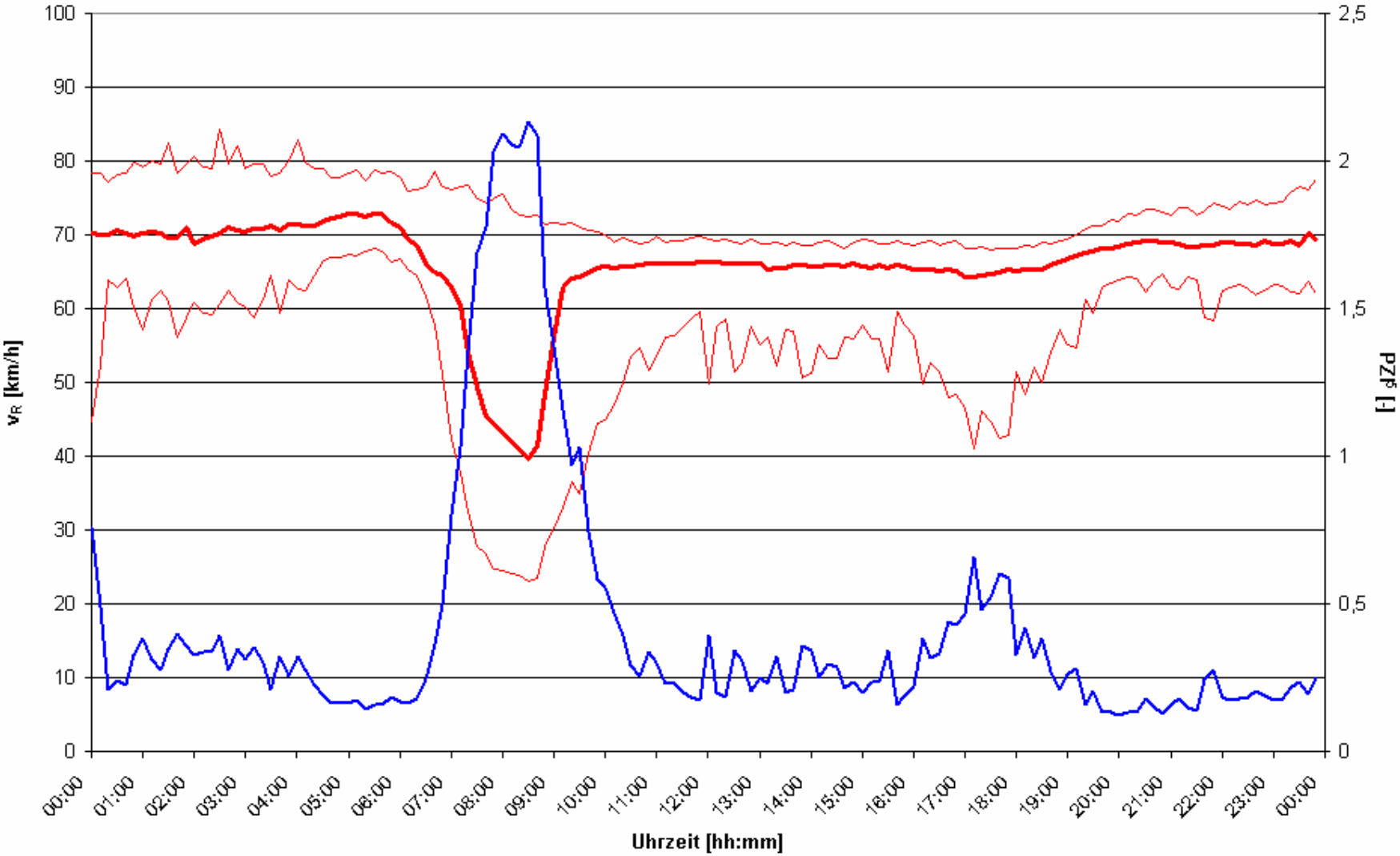
Reisezeitmessung aus Kennzeichen
- Beispielroute „Mittlerer Ring West“ -

Daten Januar – September 2007
(Werktage: 213 Messtage in 10-min-Aggregierung)



Reisezeitmessung aus Kennzeichen
- Beispielroute „Mittlerer Ring West“ -

Daten Januar – September 2007
(Werktage: 213 Messtage in 10-min-Aggregierung)



LOS – Konzept – Pufferzeitindex

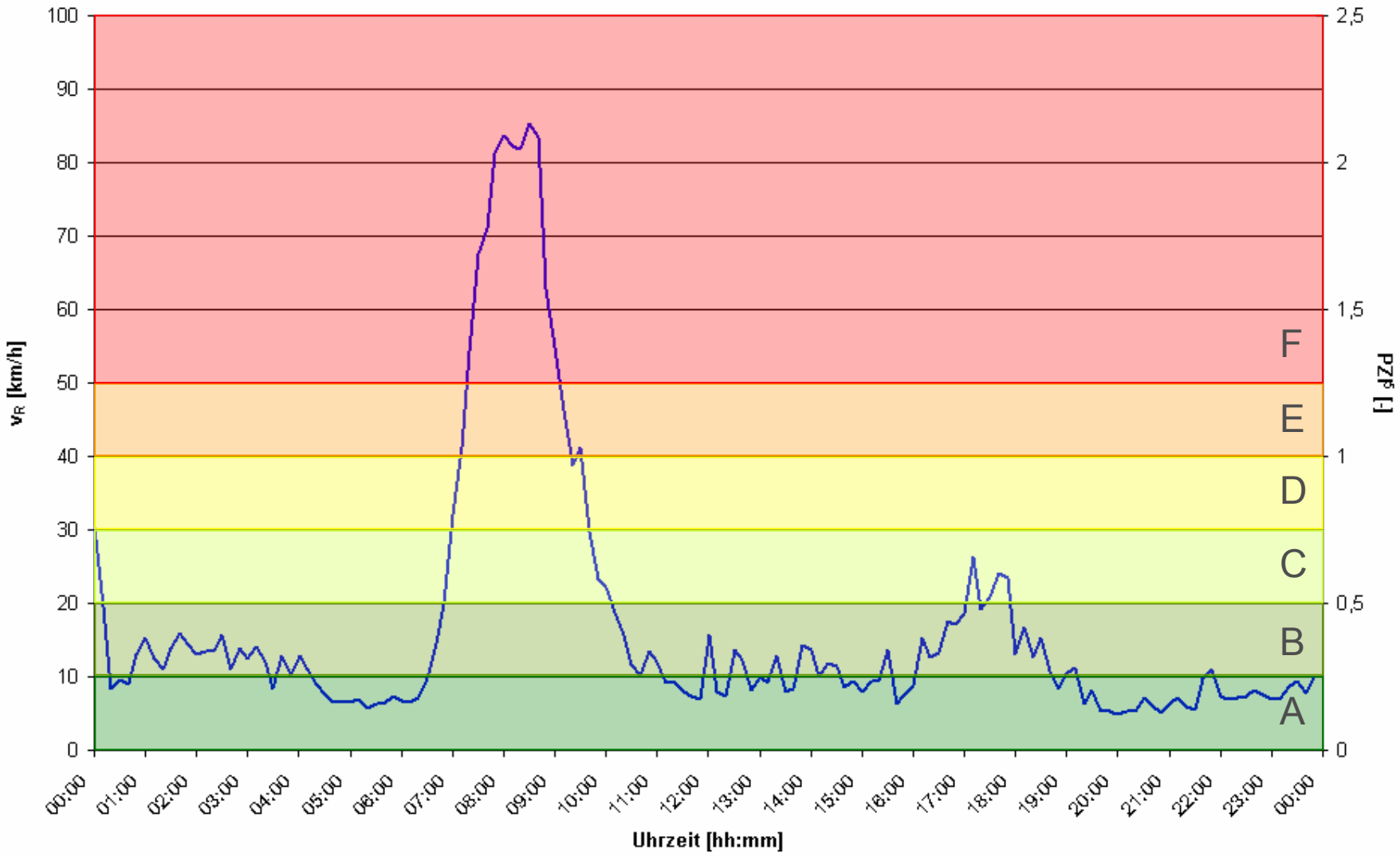
$$PZI^{5} = \frac{t_R^{P95} - t_R^{P5}}{t_R^{P5}}$$

Bewertungsvorschlag

QSV	Pufferzeitindex [-]
A	≤ 0,25
B	≤ 0,5
C	≤ 0,75
D	≤ 1,0
E	≤ 1,25
F	> 1,25

Reisezeitmessung aus Kennzeichen - Beispielroute „Mittlerer Ring West“ -

Daten Januar – September 2007
(Werktage: 213 Messtage in 10-min-Aggregierung)



Fazit

- **Kennzeichenerfassung**

  liefert statistisch aussagekräftige Reisezeiten.

- Reisezeit/**Reisegeschwindigkeit**

  wird für Bewertung von Routen vorgeschlagen;
  LOS Konzept ist zu verifizieren.

- **Pufferzeitindex**

  wird für Bewertung der Zuverlässigkeit von Routen vorgeschlagen;
  LOS Konzept ist zu verifizieren.

Ausblick

Kennzeichenerfassung

für Verkehrszustandsbestimmung und Störungserkennung in Echtzeit

Probleme/TODOs:

- Reisezeit wird **zeitverzögert** erfasst
  (erst wenn Fz die zweite Kamera passiert)
- **Räumliche Auflösung** der Aussagekraft
  auf Lage der Messquerschnitte beschränkt

→ **Fusion** mit anderen Datenquellen
(lokale Detektoren, fcd, fpd)
→ **Fusion** mit historischen Daten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

matthias.spangler@vt.bv.tum.de