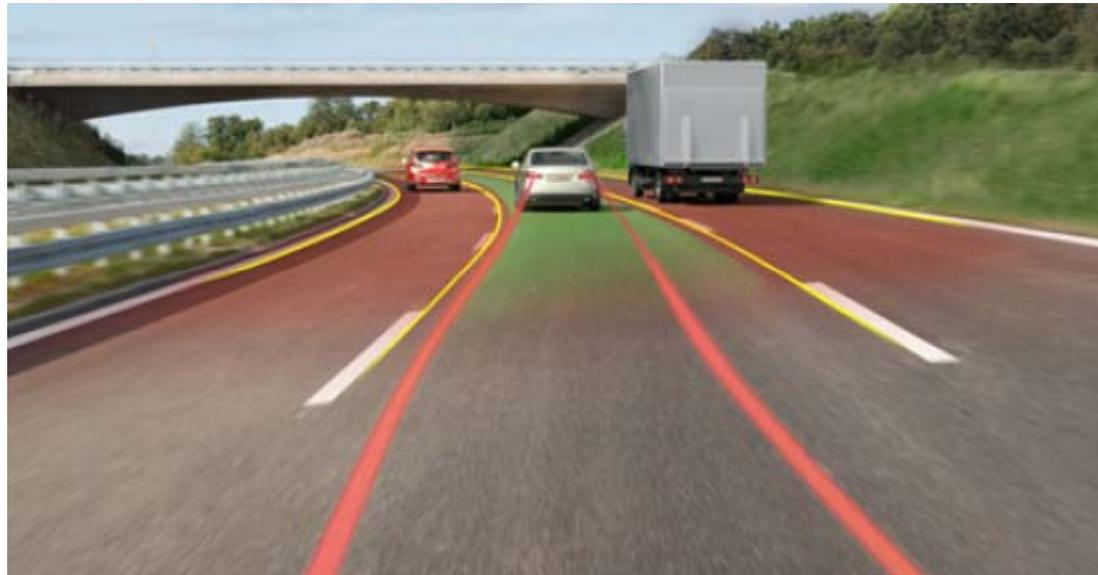


Spurhalte- und Spurwechselunterstützung in Simulationsumgebung



Michaela Huemer

Aufgabenstellung

In Simulationsumgebung zu implementieren:

- Spurhalteunterstützung
- Spurwechselunterstützung
 - Überholassistent

Simulationsumgebung:

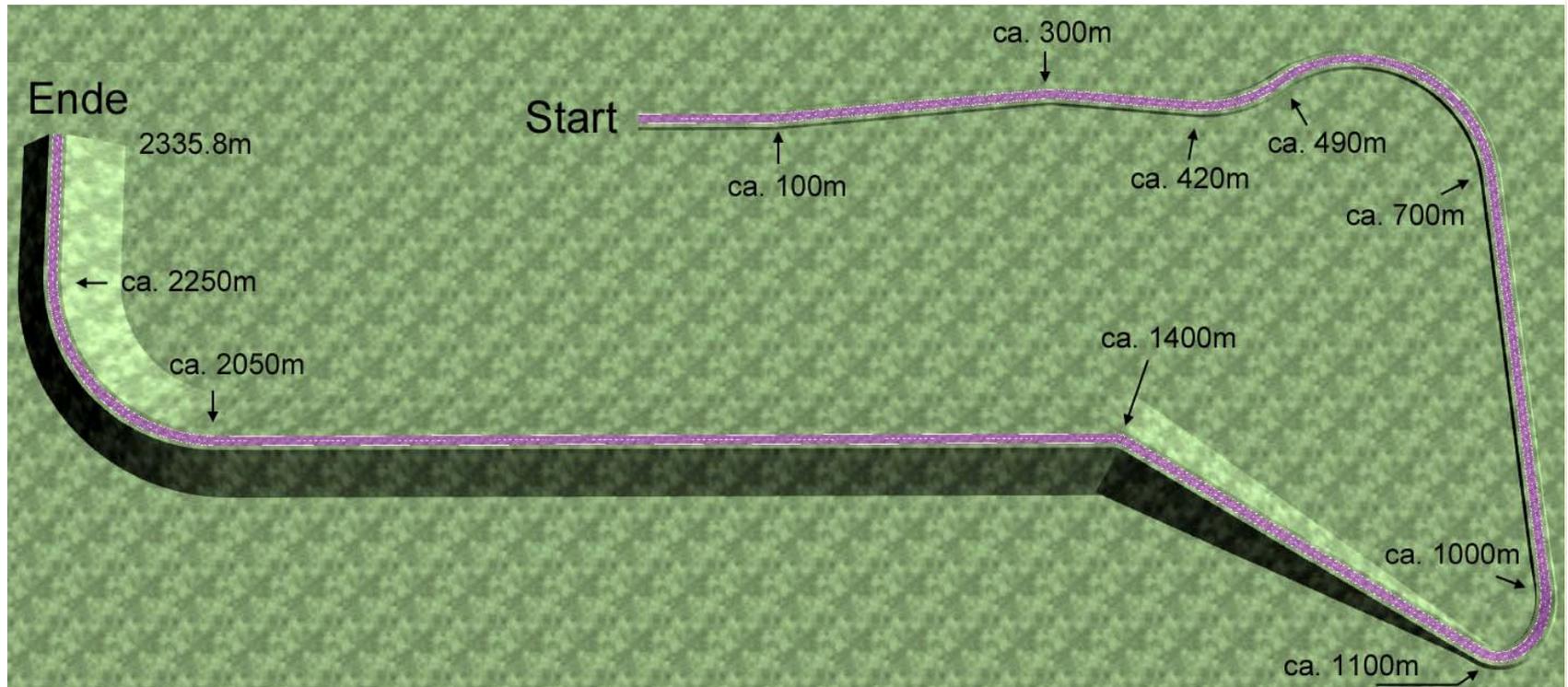
- CarMaker → Simulation + graph. Oberfläche
- Matlab/Simulink → Implementierung von Erweiterungen



Spurhalteunterstützung implementieren

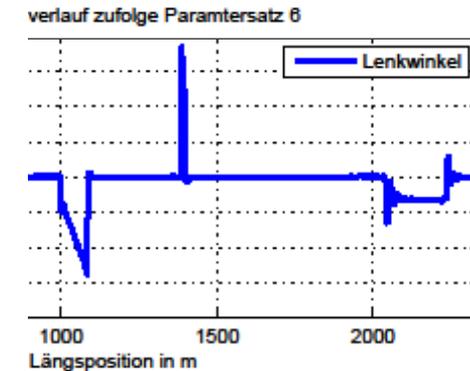
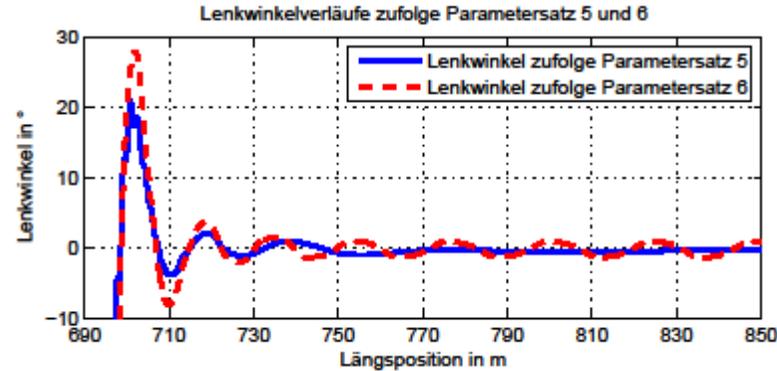
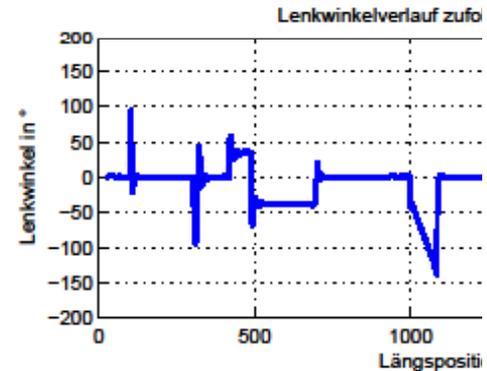
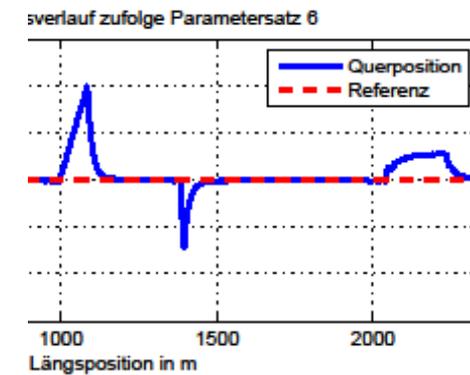
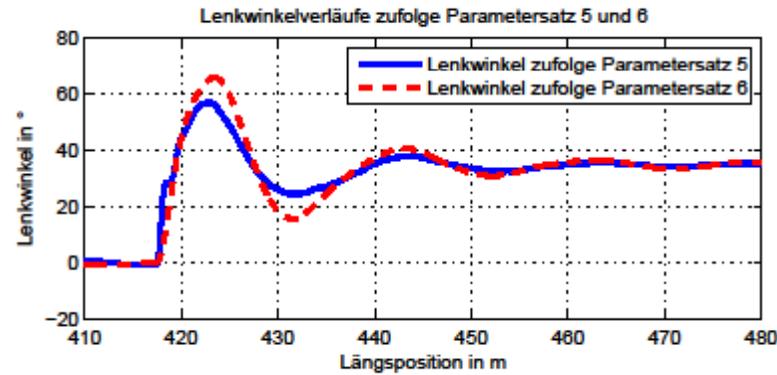
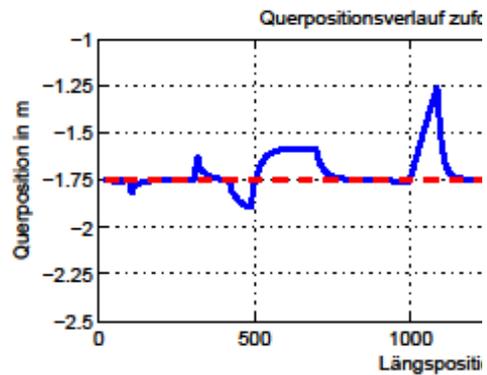
- **Gewünschte Fahrlinie**
 - Mitte der rechten Fahrspur
- **Referenz**
 - Mitte des Fahrzeugs
- **PDT₁-Regler**

Spurhalteunterstützung: Fahrstrecke



P=4, D=5, N=100

P=4, D=5, N=10



Spurhalteunterstützung: PDT₁-Regler - Parameterwahl

Spurwechselunterstützung/ Überholassistent: Bedingungen

1 Fahrzeug, kein Gegenverkehr

Spurwechsel: rechts → links

- Objekt vor dem Fahrzeug
- Differenzgeschwindigkeit ≥ 20 km/h
- Dauer bis zur Kollision ≤ 5 Sekunden

Dauer b. z. Kollision = Differenzweg/Differenzgeschwindigkeit

Spurwechsel: links → rechts

- Weg zum überholten Objekt ≥ 20 m



Spurwechselunterstützung/ Überholassistent implementieren

- Zwei Herangehensweisen:
 1. Vorgabe der Endposition (Sprung)
 - Mitte der linken/rechten Fahrspur
 2. Vorgabe einer Solltrajektorie
 - S-förmige Funktionen, z.B.: \sin^2 bzw. \tanh



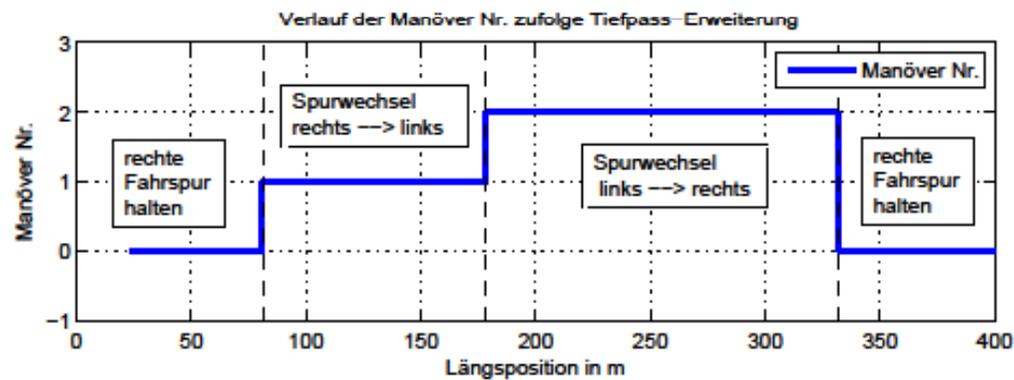
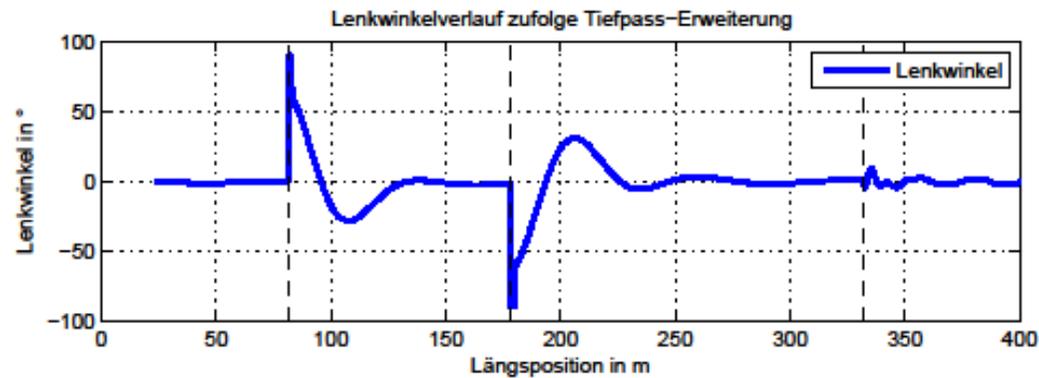
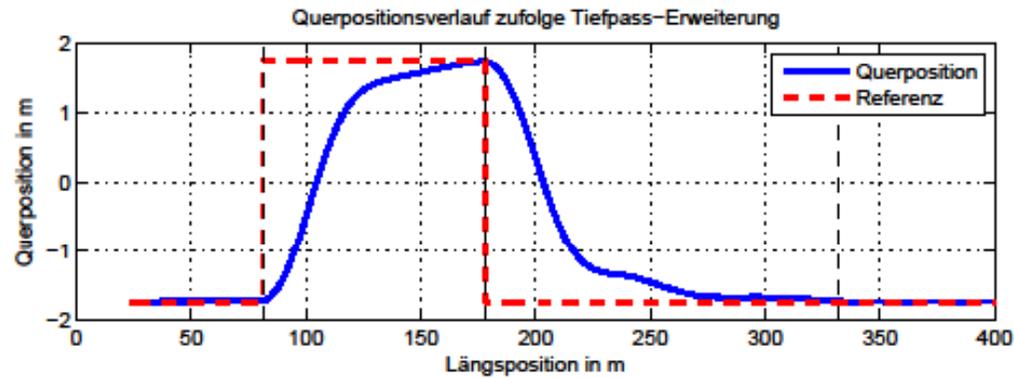
Überholassistent:

I. Endpositionsvorgabe

- drei Fahrmanöver
 - Rechte Fahrspur beibehalten
 - Spurwechsel nach links
 - Spurwechsel nach rechts
- zwei PDT_1 -Regler
 - Spur halten
 - Spur wechseln

Überhol- assistent

Endposition



Endposition.avi



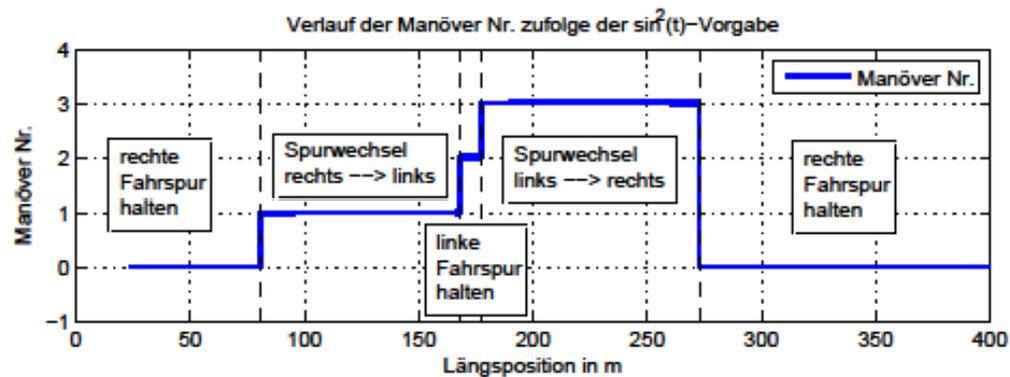
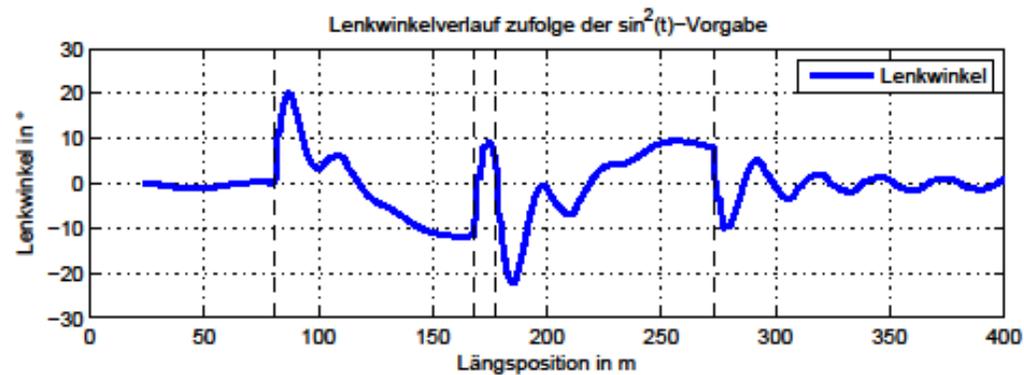
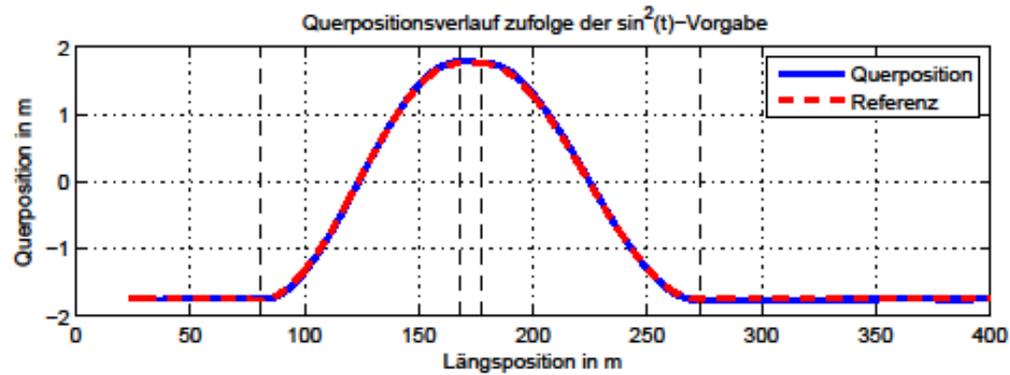
Überholassistent:

2. Solltrajektorienvorgabe

- vier Fahrmanöver
 - Rechte Fahrspur beibehalten
 - Spurwechsel nach links
 - Linke Fahrspur beibehalten
 - Spurwechsel nach rechts
- ein PDT_1 -Regler

Überhol- assistent

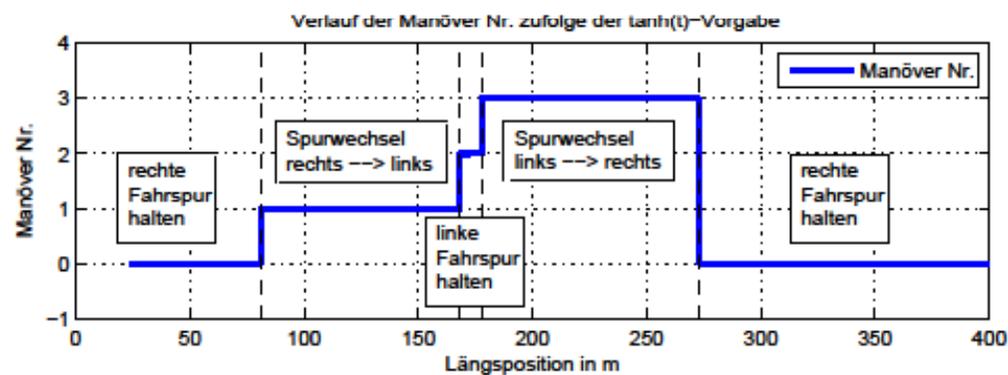
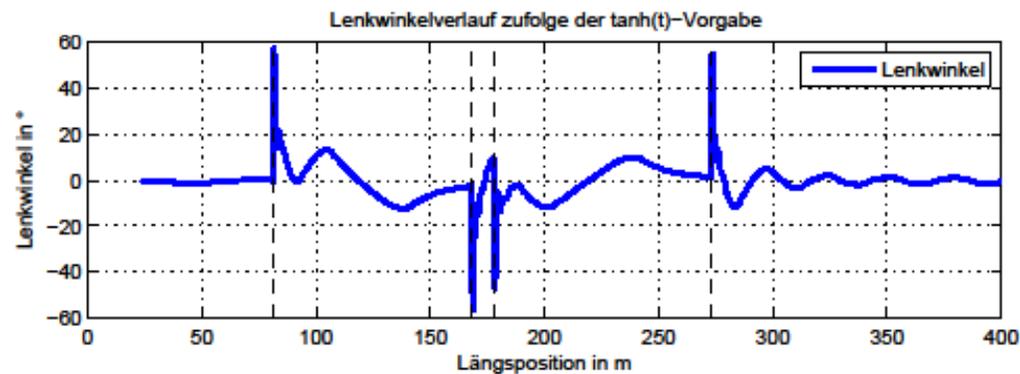
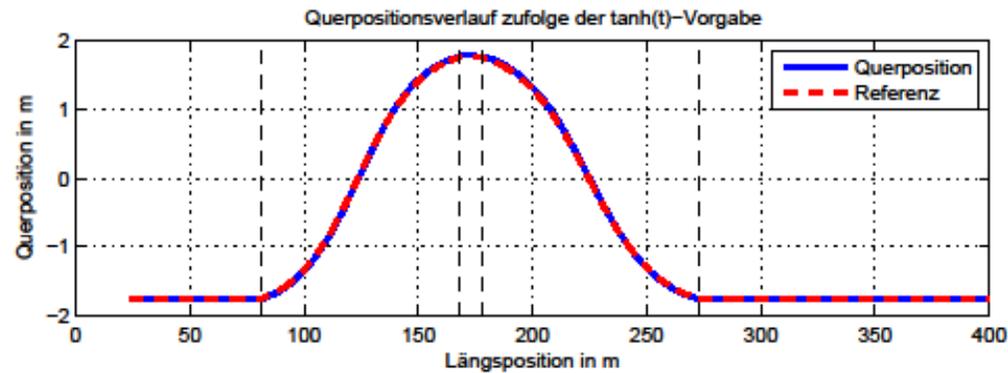
Solltrajektorie $\sin^2(t)$



SolltrajektorieSin2.avi

Überhol- assistent

Solltrajektorie $\tanh(t)$



SolltrajektorieTanh.avi

Endposition

Überholdauer:

8.93 s und 251.14 m

Nachteile:

- ungenau und langsam
Endposition „spät“ erreicht
- Überholweg schlecht
einstellbar: PDT₁-Regler
- Zwei PDT₁-Regler
- Peak in Stellgröße

Vorteile:

- sanftes Manöver

Sin²(t)

Überholdauer :

6.611 s und 191.74 m

Vorteile:

- präzise und schnell
- Überholweg und Sanftheit gut einstellbar:
Parameter der Funktion
- Ein PDT₁-Regler

Tanh(t)

Überholdauer:

6.615 s und 191.84 m

Nachteil:

- Peak in Stellgröße

Beste Referenzvorgabe: sin²(t)
Vergleich



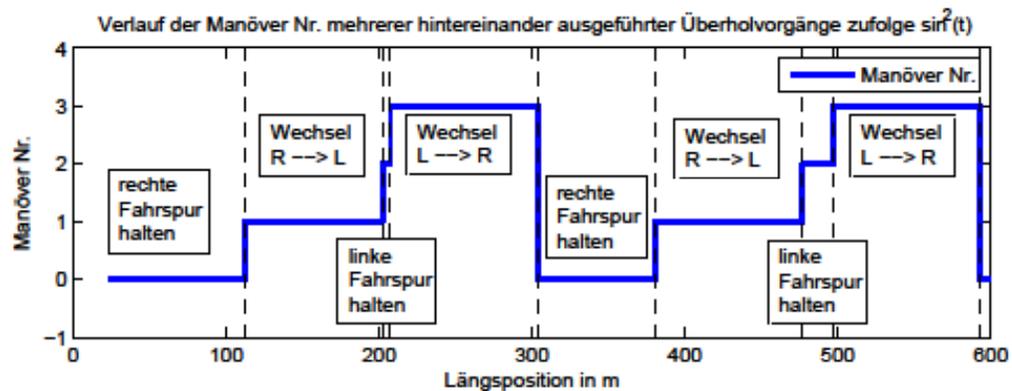
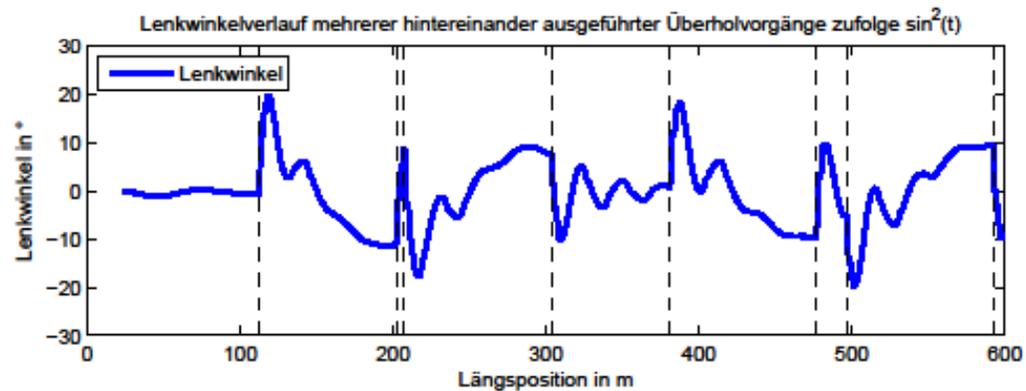
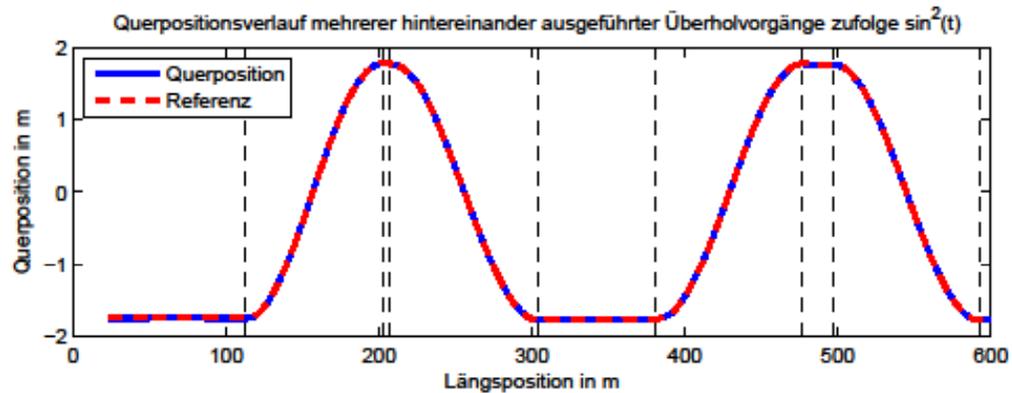
Erweiterter Überholassistent: Bedingungen für Spurwechsel

mehrere Fahrzeug, kein Gegenverkehr

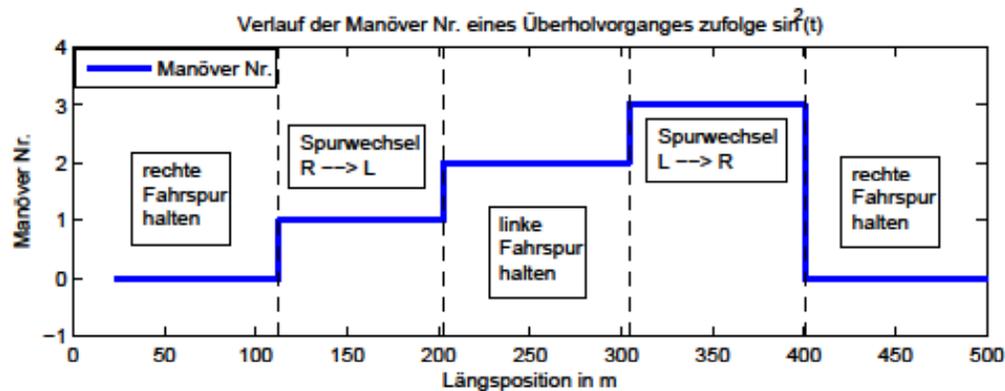
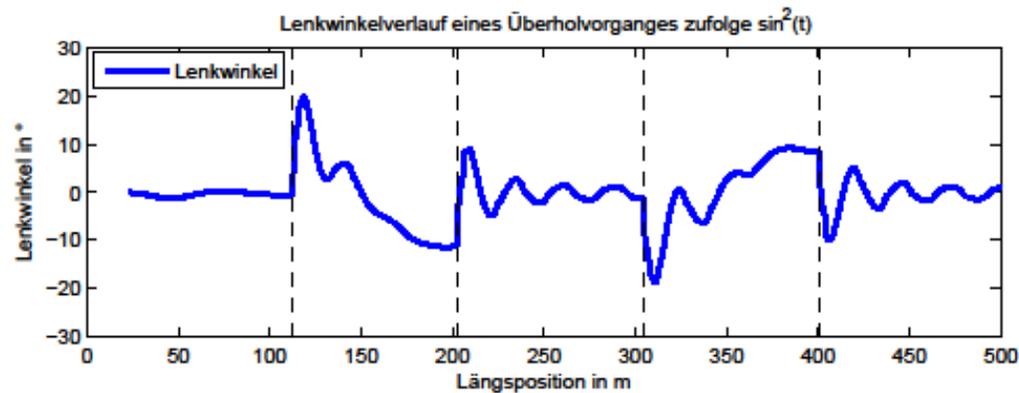
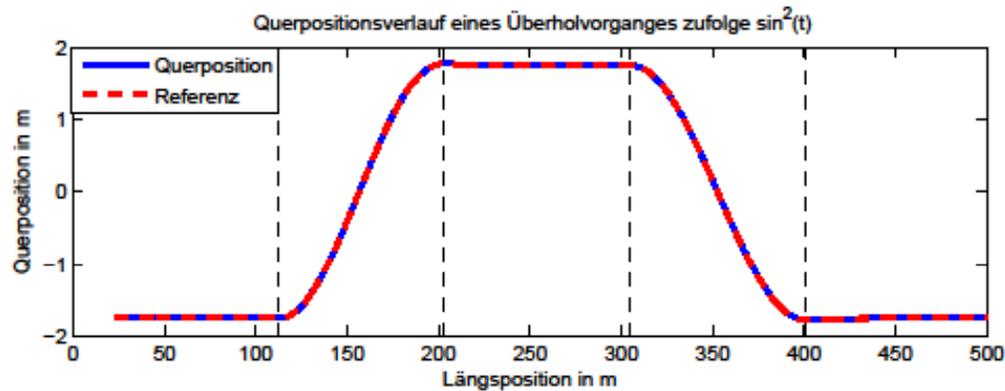
Spurwechsel: links → rechts

- Weg zum überholten Objekt ≥ 20 m
- Zeit bis zur Kollision ≥ 7 Sekunden

Überhol- assistent mehrere Überhol- vorgänge einzelner Fahrzeuge



Überhol- assistent ein Überhol- vorgang mehrerer Fahrzeuge



Allgemeine Schlüsse:

- Solltrajektorie:
Einmal stetig differenzierbare Funktion
- Überholweg und –dauer:
Differenzgeschwindigkeitsabhängig



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!