

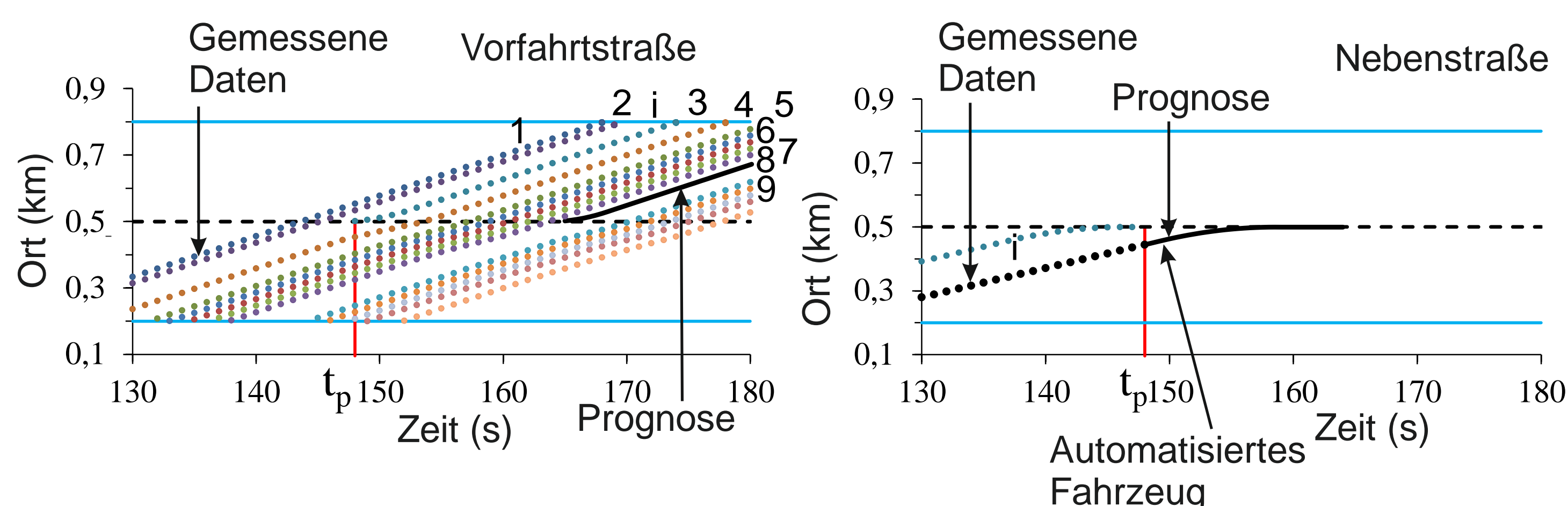
Simulationen des kooperativen Fahrens durch die mikroskopische Verkehrsprognose

Boris Kerner, Vincent Wiering, Michael Schreckenberg - Universität Duisburg-Essen

Motivation: Steuerung des automatisierten Fahrzeugs durch kooperatives automatisiertes Fahren in komplexen Verkehrssituationen

I. Methodik

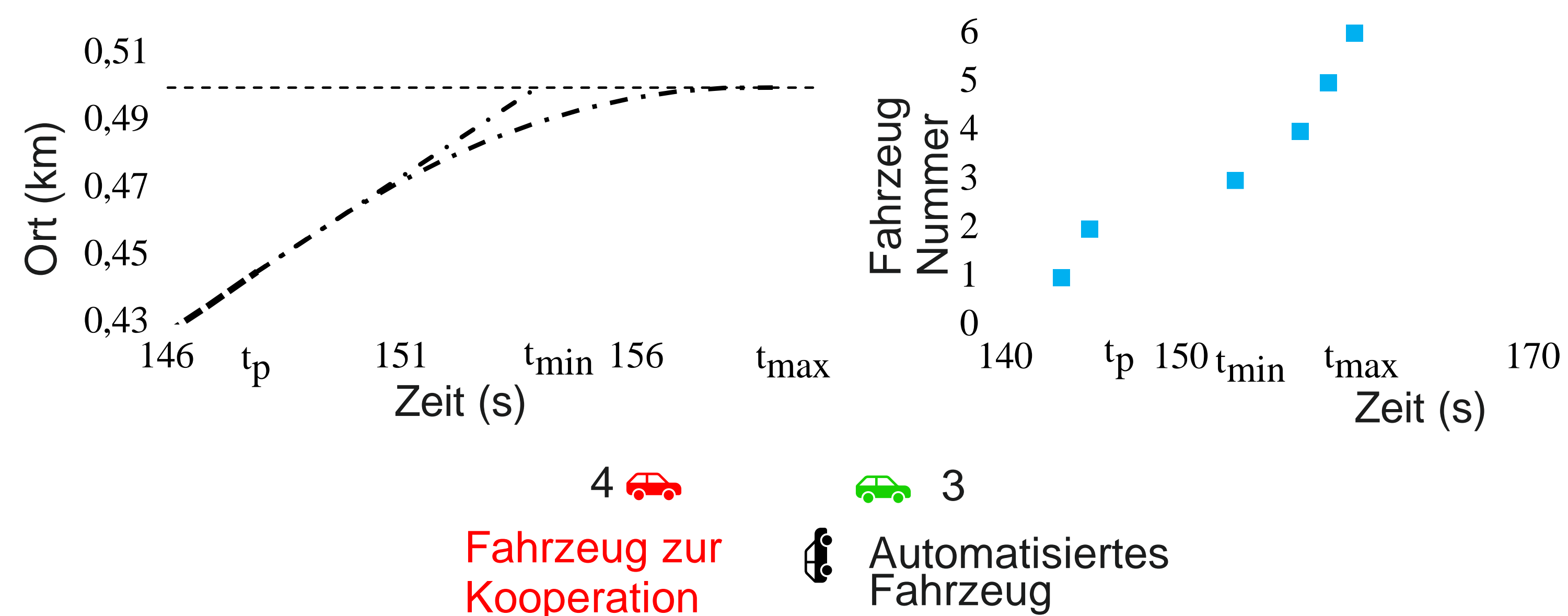
1. Zum jeden Zeitpunkt t_p , $p = 1, 2, \dots$ werden Positionen und Geschwindigkeiten der Fahrzeuge rundum das automatisierte Fahrzeug gemessen und als Berechnungsgrundlage verwendet. Mikroskopische Prognose des Verkehrs werden für diskrete Zeiten $t_n = t_p + n\tau$, $n = 0, 1, 2, \dots$ während der Prognosehorizont ΔT_p (ca. 10 s) sehr schnell (schneller als 0.005 s) berechnet. Auf dem Bild wurde berechnete Prognose ohne die Kooperation gezeigt; der Ort der Kreuzung ist 0.5 km.



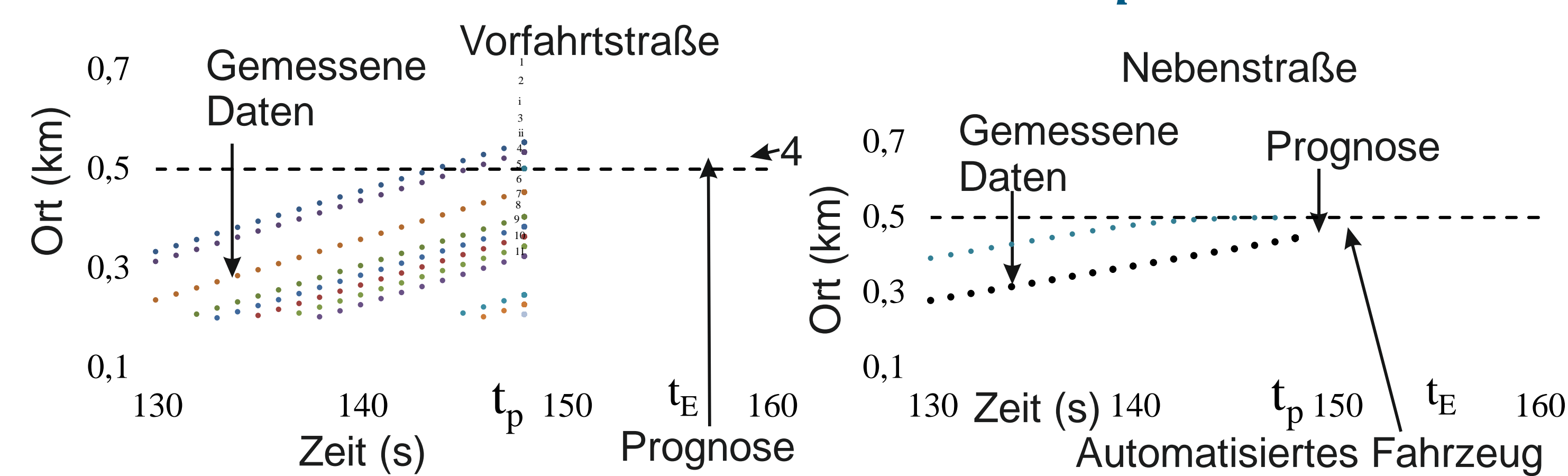
2. Die Prognose zeigt, dass das automatisierte Fahrzeug nicht einscheren kann, ohne an der Kreuzung anzuhalten. Wir nehmen an, dass alle Fahrzeuge (100%) im Verkehr zur Kooperation bereit sind. Dann wird diese Prognose verwendet, um ein passendes Fahrzeug zu finden, dessen Kooperation dem automatisierten Fahrzeug erlauben wird an der Kreuzung einzuscheren, ohne anhalten zu müssen.
3. Unter Annahme solcher Kooperation, wird dieselbe Prognose verwendet, um zuerst die prognostizierte Verzögerung des automatisierten Fahrzeugs, den prognostizierten Zeitpunkt t_E des Einscherens und dann die notwendige Verzögerung des kooperierenden Fahrzeugs zu berechnen.
4. Die Berechnung der Prognose und sowohl der entsprechenden Fahrzeugsteuerung als auch der notwendigen Verzögerung des kooperierenden Fahrzeugs werden zum jeden Zeitpunkt t_p , $p = 1, 2, \dots$ wiederholt.

II. Kooperierendes Fahrzeug

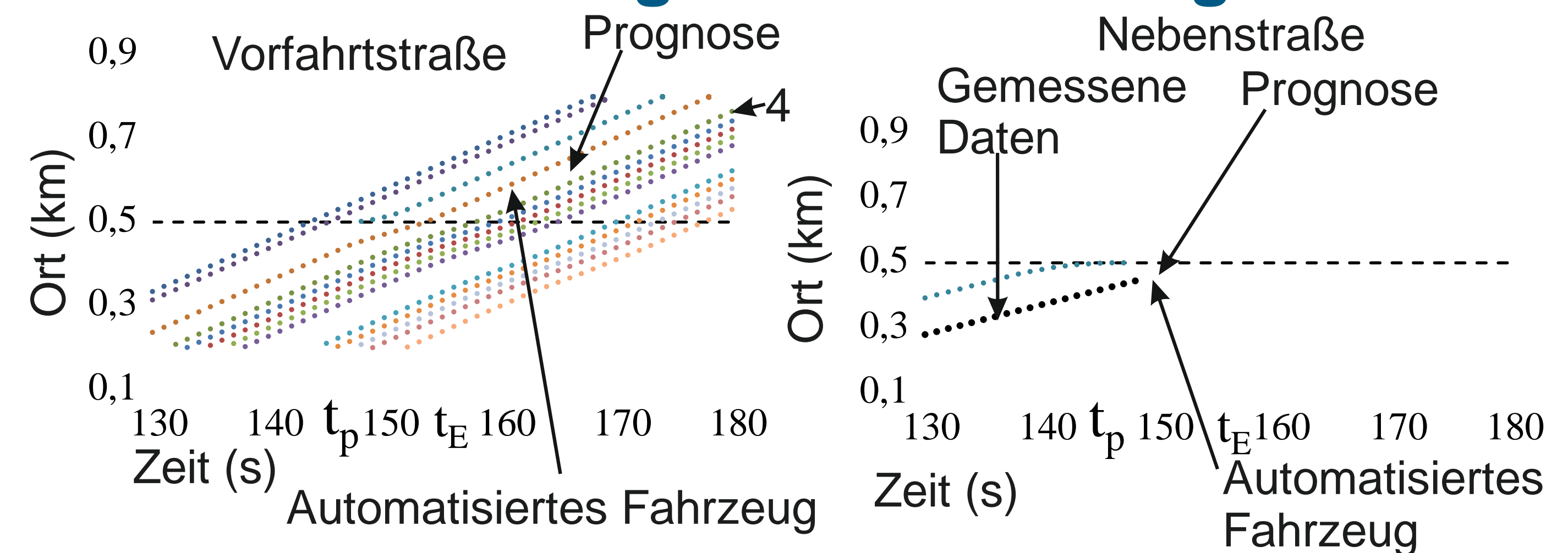
Ein Fahrzeug, welches für die Kooperation in Frage kommt, muss die Kreuzung zu einem Zeitpunkt t_{pass} passieren, welcher die Bedingung erfüllt: $t_{min} \leq t_{pass} \leq t_{max}$.



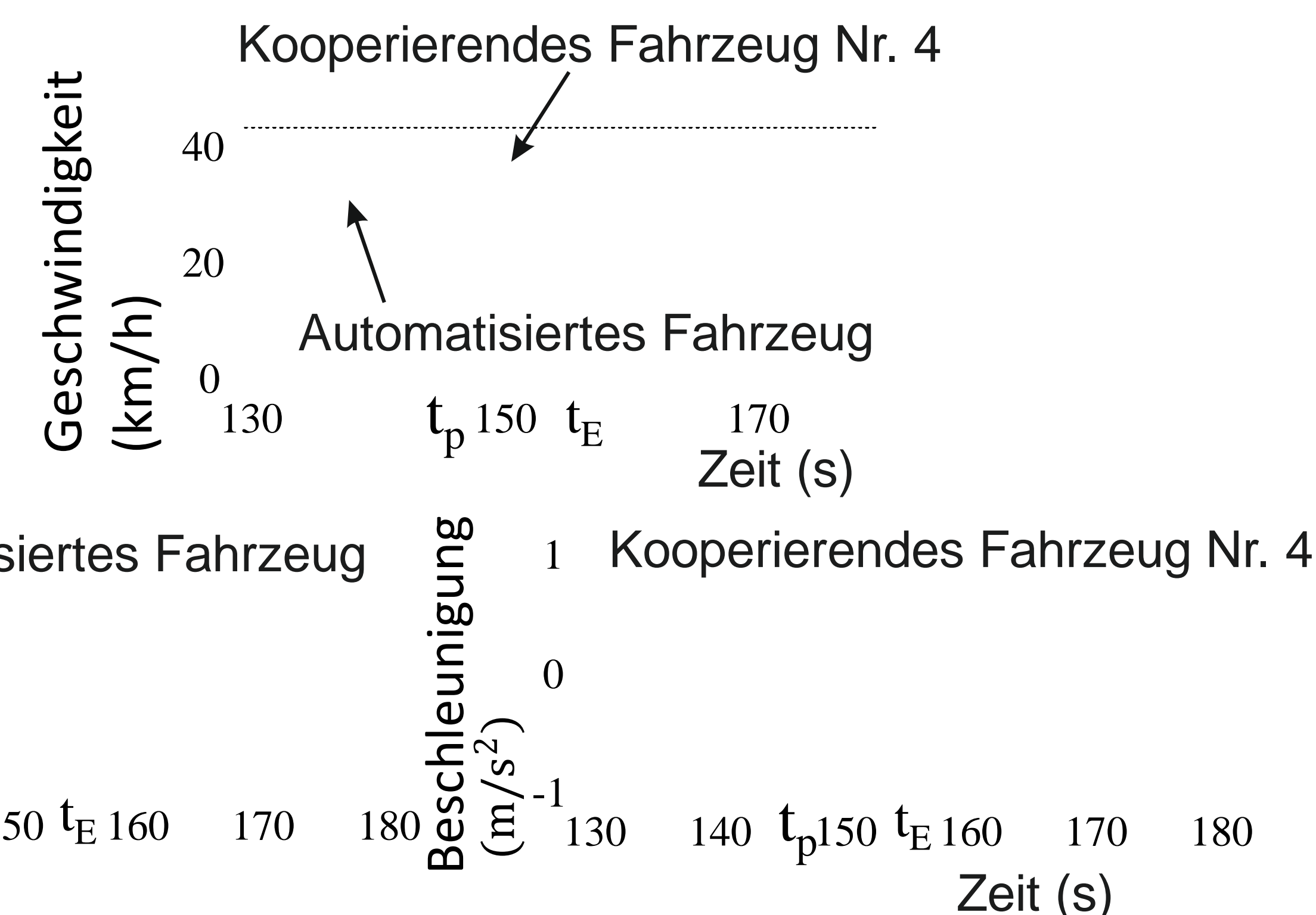
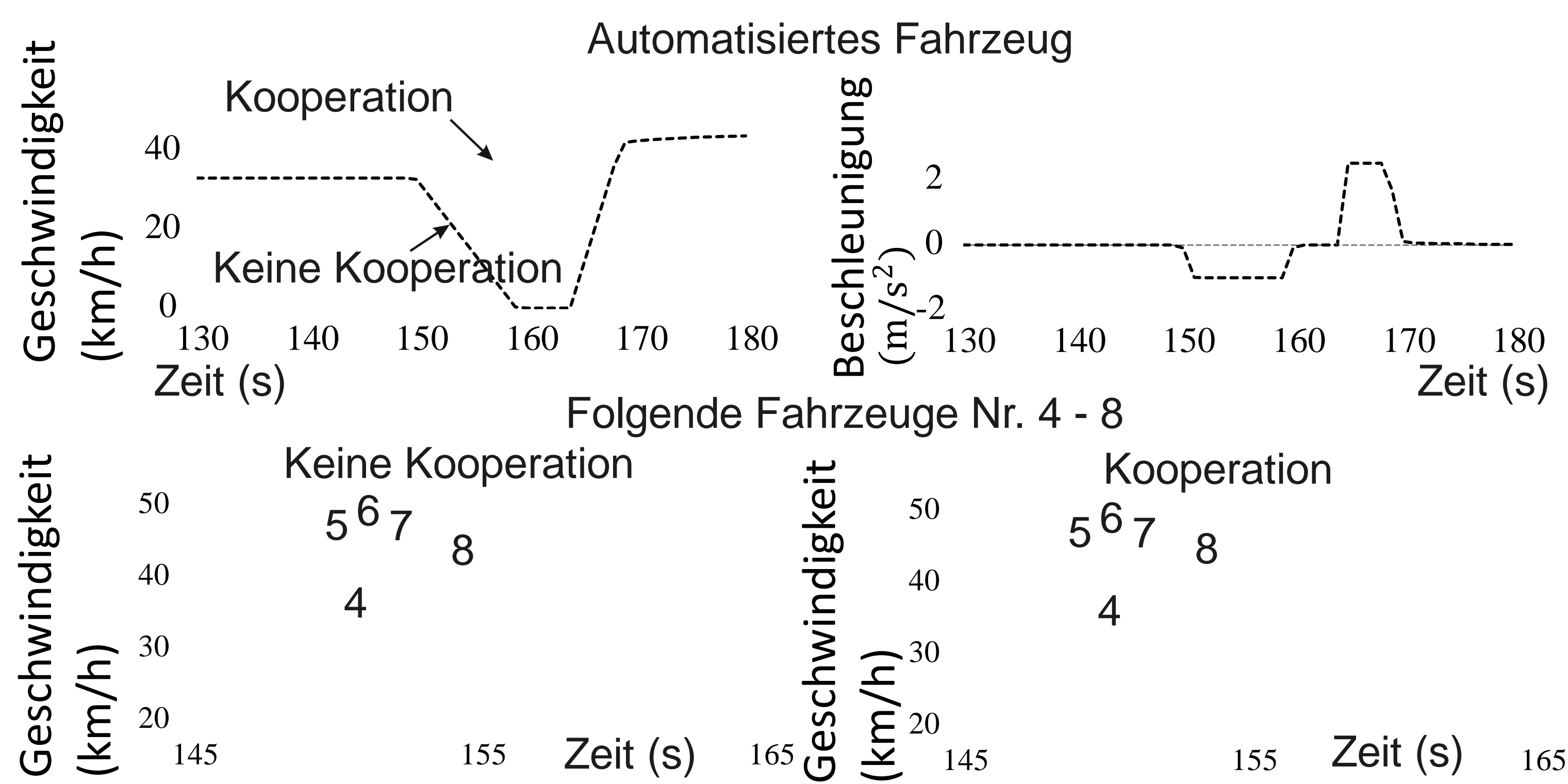
III. Kooperation mit Fahrzeug Nr. 4 durch Prognose zum Zeitpunkt $t_p = 148$ s



IV. Berechnung der finalen Prognose



V. Kooperation versus keine Kooperation



Fazit: 1. Das kooperative Fahren mit Prognose führt zur Harmonisierung des Verkehrs und zu einer Erhöhung der Verkehrssicherheit.

2. Wenn die Rate der kommunizierenden und kooperationswilligen Fahrzeuge im Verkehr deutlich weniger als 100% wird, wird die Möglichkeit des kooperativen Fahrens vermutlich sehr begrenzt sein.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Stadt

