

Akzeptanz von Minimal Risk Manövern

Hintergrund

Was ist ein Minimal Risk Manöver (MRM)?

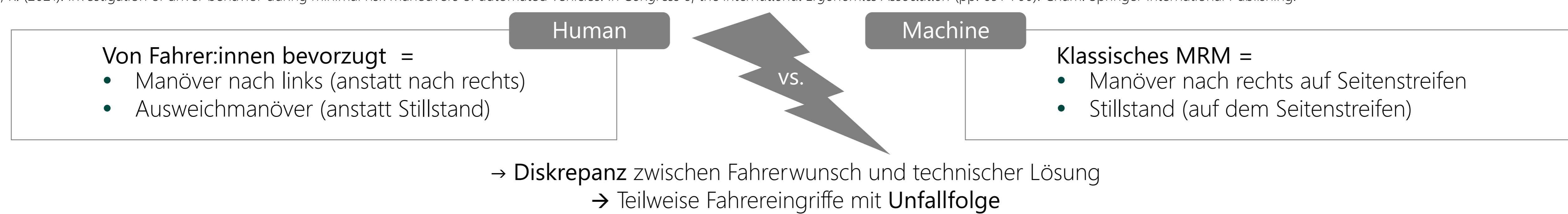
SAE International. (2021). *Surface Vehicle Recommended Practice: Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles* (No. J3016). Warrendale, PA, USA.
United Nations Economic Commission for Europe (UNECE): *Agreement Concerning the Adoption of Harmonized Technical United Nations Regulations for Wheeled Vehicles, Equipment and Parts which can be Fitted and/or be Used on Wheeled Vehicles and the Conditions for Reciprocal Recognition of Approvals Granted on the Basis of these United Nations Regulations*. Revision 3, Addendum 156 – UN Regulation No. 157, Amendment 4. Dokument-Nr. E/CE/TRANS/505/Rev.3/Add.156/Amend.4, 3 March 2023.

Ein Minimal Risk Manöver ist eine **Fallback-Funktion** eines automatisierten Fahrsystems (Level 3-5), um ein Fahrzeug in einen **stabilen, gestoppten Zustand** zu bringen und dadurch das **Unfallrisiko zu verringern**, wenn eine **Fahrt nicht fortgesetzt** werden kann oder sollte (nach dem Auftreten eines oder mehrerer für die dynamische Fahraufgabe relevanter Systemausfälle oder beim Verlassen der Operational Design Domain (ODD)).




In manchen Fällen ist der/die Fahrer:in die erste Fallback-Ebene und erst bei **ausbleibender Reaktion** setzt ein MRM ein; in anderen Fällen kann **direkt** ein MRM erfolgen und der **Fahrereingriff unterbunden** werden.

Welche Herausforderungen gibt es bezüglich der Nutzerakzeptanz von Minimal Risk Manövern?

Karakaya, B., & Bengler, K. (2023). Minimal risk maneuvers of automated vehicles: effects of a contact analog head-up display supporting driver decisions and actions in transition phases. *Safety*, 9(1), 7.
Karakaya, B., & Bengler, K. (2021). Investigation of driver behavior during minimal risk maneuvers of automated vehicles. In *Congress of the International Ergonomics Association* (pp. 691-700). Cham: Springer International Publishing.



Welche Forschungslücken wurden identifiziert?

-  **Erweiterte Fahrerinformation:** Erklärung der Notwendigkeit des Stillstands auf dem Seitenstreifen (z.B. per Sprachausgabe)
Karakaya, B., & Bengler, K. (2023). Minimal risk maneuvers of automated vehicles: effects of a contact analog head-up display supporting driver decisions and actions in transition phases. *Safety*, 9(1), 7.
-  **Unterbinden von Fahrereingriffen:** Sicherheit vs. Einschränkung?
Karakaya, B., & Bengler, K. (2021). Investigation of driver behavior during minimal risk maneuvers of automated vehicles. In *Congress of the International Ergonomics Association* (pp. 691-700). Cham: Springer International Publishing.
-  **Fahrdynamik-Variationen:** Gestaltungsspielraum bei Längsdynamik und Halteposition

Geplante Nutzerstudie




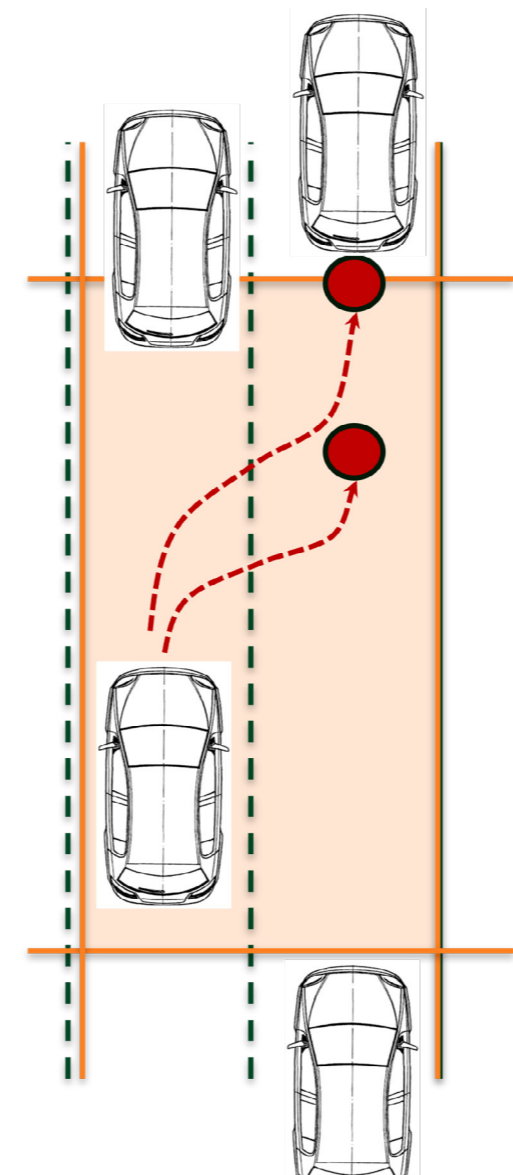
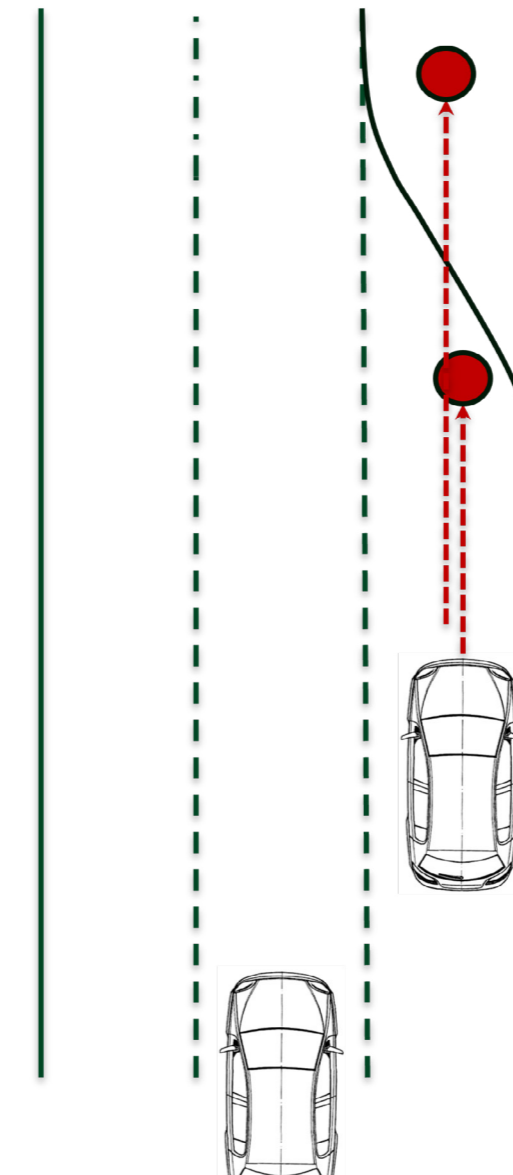
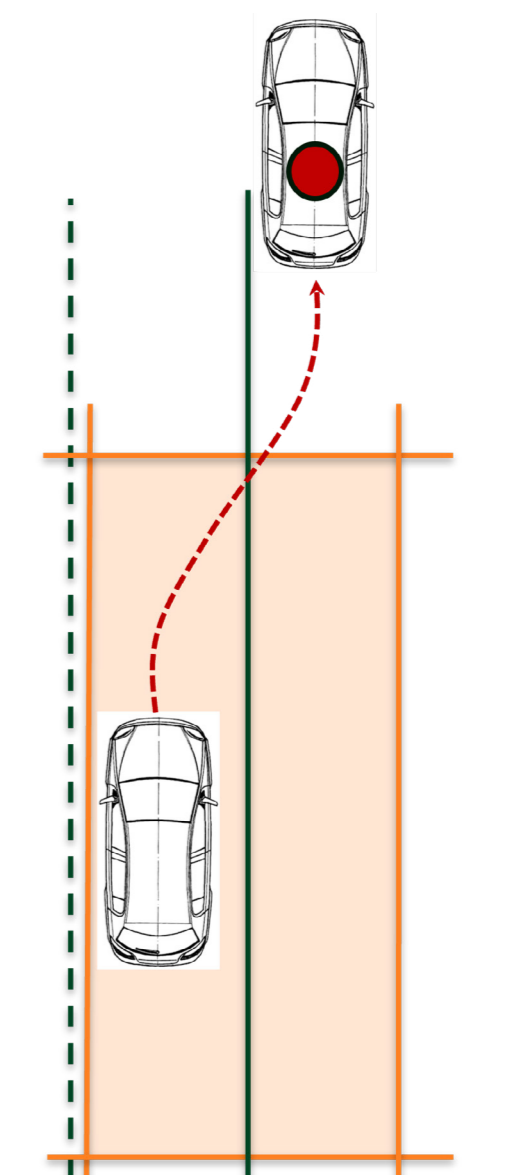


Geplanter Zeitraum: Durchführung Mitte 2026

Methodik:

- Durchführung im **High-Fidelity-Motion-Fahrsimulator**
- Probanden: **n=60**, ggf. Vorerfahrung mit Fahrerassistenzsystemen
- Dauer: **90 min**, davon ca. 60 min Fahrt (inkl. Zwischenbefragungen)
- Grober **Ablauf** der Fahrt:
 - 20 min automatisierte Fahrt
 - 1) Erstkontakt MRM mit Unterbinden des Fahrereingriffs + Between-Vergleich zwischen 2 Gruppen: mit vs. ohne Fahrerinformation per Sprachausgabe inkl. Verhaltensbeobachtung und Nachbefragung zur Akzeptanz
 - 2) Erleben und Bewertung verschiedener Fahrdynamik-Variationen von MRMs



Mögliches Studiendesign:

	1) Erstkontakt MRM	2) Fahrdynamik-Variationen 
Gruppe 1 (n=30)	<ul style="list-style-type: none">  Erweiterte Fahrerinformation: Erklärung zur Notwendigkeit des Stillstands auf dem Seitenstreifen (z.B. per Sprachausgabe)  Unterbinden von Fahrereingriffen 	 <p>Abbremsverhalten und Halteposition: Bewertung des entstehenden Komforts/Diskomforts durch Längsdynamik und Stillstandsposition</p>  <p>Spurwechsel im dichten Verkehr: Variation der Abstände zu vorausfahrenden/auffahrenden Fahrzeugen</p>  <p>Bewertung Stillstandsposition vs. Spurwechsel:</p> <ul style="list-style-type: none"> Spurwechsel (auf Seitenstreifen) ja/nein Halten auf Spur/Seitenstreifen
Gruppe 2 (n=30)	<ul style="list-style-type: none">  KEINE erweiterte Fahrerinformation: KEINE Erklärung zur Notwendigkeit des Stillstands auf dem Seitenstreifen (z.B. über Sprachausgabe)  Unterbinden von Fahrereingriffen 	