



Haptische Empfehlungen von Ausweichmanövern in Kollisionssituationen

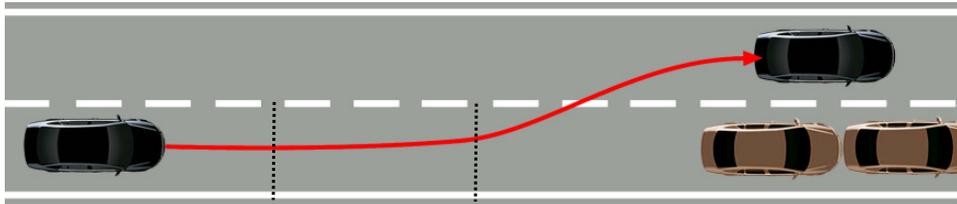
Andro Kleen, Dr. Gerrit Schmidt (Volkswagen AG), Dr. Jo Ann Sison und Dr. Brian Lathrop (Volkswagen Group of America, ERL)

Kurzzusammenfassung

Auffahrunfälle treten mit vergleichsweise großer Häufigkeit auf und gehen nicht selten mit erheblichen Schäden einher. Kollisionen dieser Art werden oftmals durch unaufmerksame Fahrer verursacht und könnten teilweise durch effektive Warnkonzepte verhindert werden. In simulierten Kollisionssituationen wurden die Effektivität und die Kontrollierbarkeit haptisch basierter Ausweichempfehlungen zur Verhinderung vermeidbarer Auffahrunfälle untersucht. Kern dieses Warnkonzepts ist die unmittelbar vor einer Kollision erfolgende Ausgabe eines gerichteten Lenkmoments. Die Ausgabe dieses Lenkmoments erfolgt hierbei in Richtung einer freien Fahrbahn. Mit der Darbietung dieses gerichteten, haptischen Signals wird neben der Fahrerwarnung eine deeskalierende Handlung empfohlen. Die Ergebnisse erster Evaluationen weisen deutlich auf das Potenzial dieses Warnkonzepts hin und betonen die Effektivität von Signalen, die über eine Warnung hinaus auf eine tatsächliche Empfehlung einer Handlungsalternative in kritischen Fahrsituationen abzielen. So konnte in Folge der haptischen Ausweichempfehlung eine Verringerung der Unfallhäufigkeit beobachtet werden. Eine kombinierte haptisch-akustische Ausgabe verstärkte diesen Effekt und ging im Vergleich zu einer Kontrollgruppe mit den am stärksten verbesserten Fahrerreaktionen einher. Bei Probanden, denen eine Ausweichempfehlung in Richtung entgegenkommender Fahrzeuge ausgegeben wurde, konnten dagegen keine veränderten Verhaltensweisen festgestellt werden.

Motivation

- Auffahrunfälle mit vorausfahrenden Fahrzeugen
- Häufiger Unfalltyp
- Unaufmerksamkeit und Ablenkung häufige Ursachen

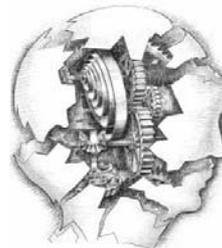


Warnung vor Kollisionen und Unterstützung angebrachter Fahrerreaktionen

effektive Warnkonzepte und Schemata

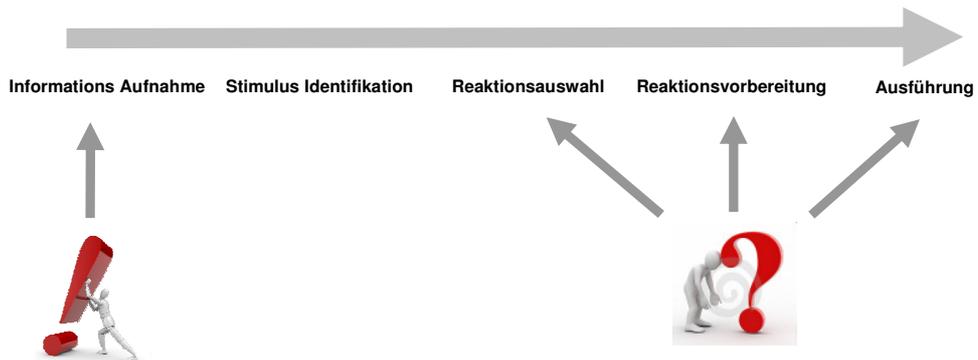
grundlegende Anforderungen:

- effektiv auch bei Unaufmerksamkeit
- leichte Wahrzunehmen
- einfache Verarbeitung
- Begünstigung schneller / adäquater Reaktionen



Gestaltung einer Handlungsempfehlung

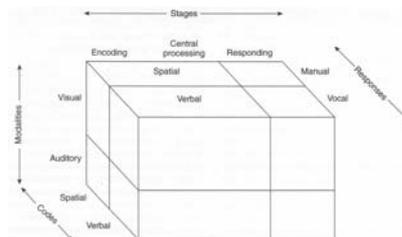
kognitive Prozesse der Informationsverarbeitung



Haptische Signale und Informationsverarbeitung

- geringere Interferenzen durch die Bindung "freier Ressource"

- Reiz-Reaktions-Kompatibilität

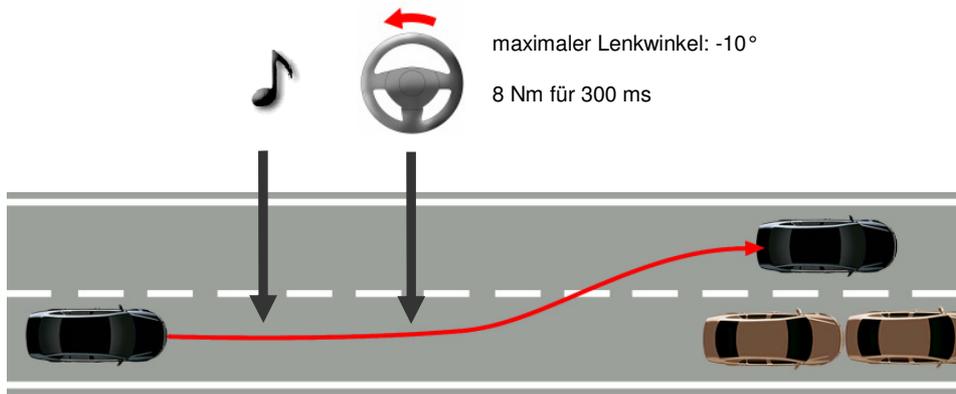


- Konzepte der Voraktivierung: Priming-Paradigmen und räumliche Handlungsvorbereitung

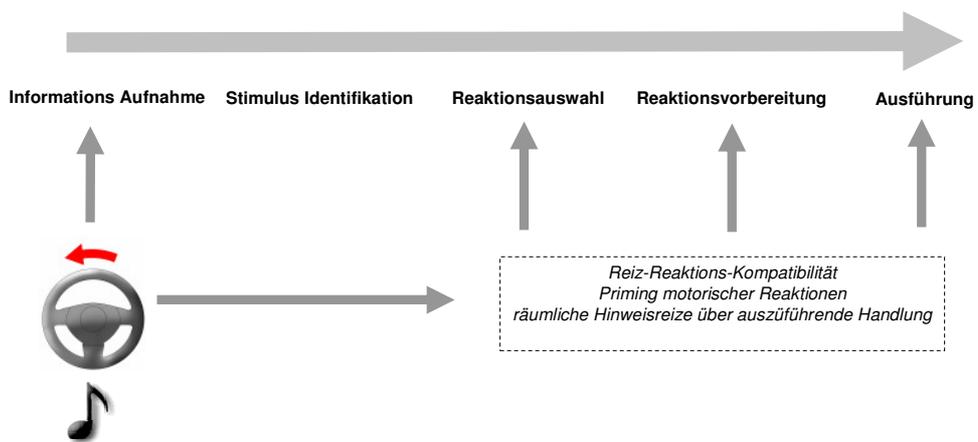


Fahrerunterstützung durch gerichtetes Lenkmoment

gerichtetes Lenkmoment



kognitive Prozesse der Informationsverarbeitung: paralleler Support



Untersuchungsmethode

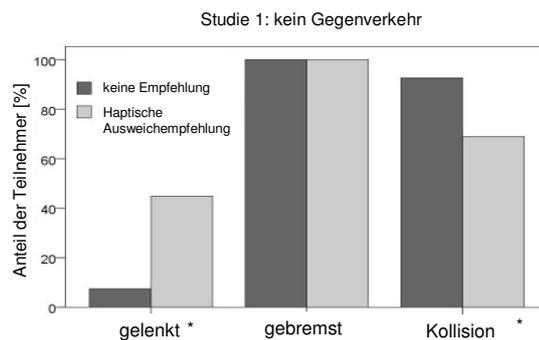
- Folgeszenario, konstant einzuhaltende Distanz
- starkes, unerwartetes Bremsmanöver des Führungsfahrzeuges
- Kollision ohne Ausweichmanöver nicht zu verhindern
- gerichtetes Lenkmoment in Richtung der linken Spur



| | Studie I | Studie II | |
|----------------------------|---|---|-----------------------------|
| | | Gegenverkehr | |
| Experimental- bedingung | haptische Ausweichempfehlung n=30 | haptische Ausweichempfehlung n=15 | kombinierte Warnung n=15 |
| Kontrollbedingung | keine Empfehlung n=27 | keine Empfehlung n=15 | keine Empfehlung n=16 |

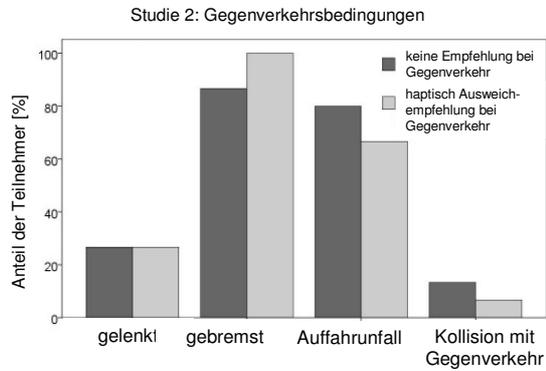
Andro Kleen, Dr. Gerrit Schmidt, Dr. Jo Ann Sison and Dr. Brian Lathrop Folie 9 ELEKTRONIK & FAHRZEUG

Ergebnisse



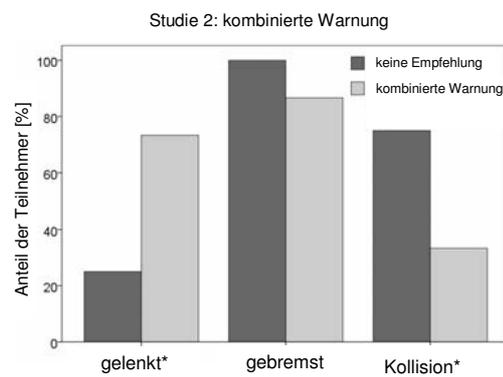
➔ **Weniger Auffahrunfälle und mehr Ausweichmanöver mit haptischer Ausweichempfehlung wenn kein Gegenverkehr**

Ergebnisse



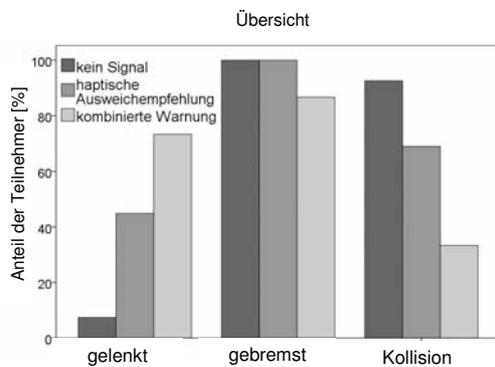
Keine Effekte nach Ausgabe der Empfehlung in bei Gegenverkehr

Ergebnisse



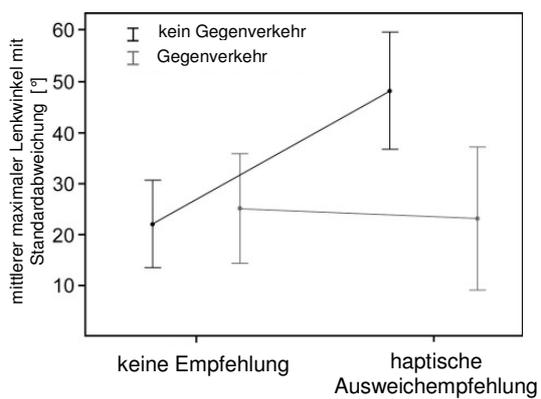
deutliche Reduzierung der Auffahrunfälle nach haptisch-akustischer Warnung

Ergebnisse

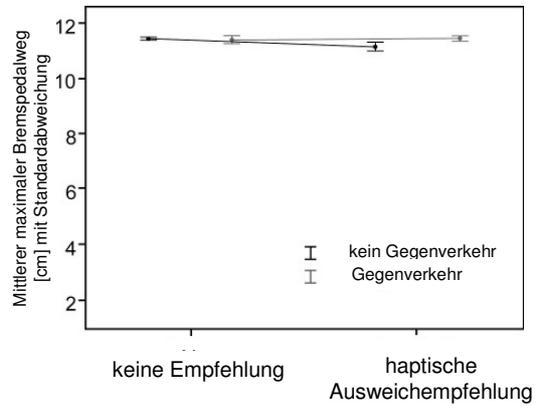


deutliche Reduzierung der Auffahrunfälle nach haptisch-akustischer Warnung

Ergebnisse

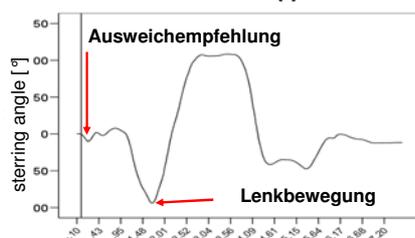
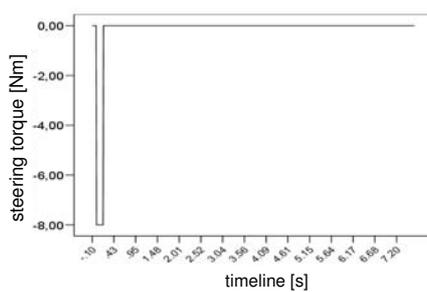


Ergebnisse



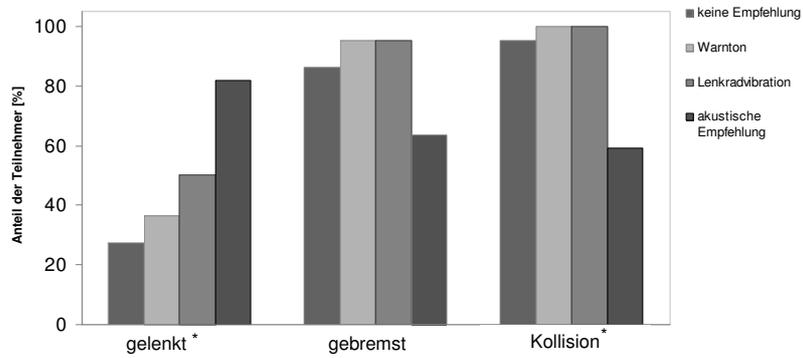
Keine Verringerung der Bremshäufigkeit / Bremsstärke

Haptisch Lenkempfehlung



- minimal Querabweichung
- kein automatisches Manöver
- keine reflexhafte Reaktion
- Empfehlung eines Lenkmanövers

Parallelstudie „Semantische Empfehlungen“



Zusammenfassung und Ausblick

- Warnkonzepte die Handlungsempfehlungen beinhalten begünstigen angebrachte Fahrerreaktionen
- haptische Lenkempfehlungen können den Fahrer auch in zeitkritischen Situationen noch unterstützen
- Negative Effekte der Warnkonzepte konnten hier nicht festgestellt werden
- mögliche weitere Themen:
 - systematische Variation von Stärke, Richtung und Dauer
 - Signalformen und Warnzeitpunkte
 - Realfahrtstudien
 - Kontrollierbarkeitsprüfungen