

# Auswirkungen einer aktiven Gurtstraffung und eines 2-stufigen Beschleunigungsprofils auf Reiseübelkeit, Fahrkomfort und Akzeptanz

Markus Tomzig<sup>1</sup>, Nadja Schömig<sup>1</sup>, Tristan Wehner<sup>1</sup>, Claus Marberger<sup>2</sup>, Michael Schulz<sup>3</sup>, Hanna Otto<sup>3</sup>, Erdi Kenar<sup>3</sup>, Andreas Schultz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Würzburg Institut für Verkehrswissenschaften WIVW GmbH

<sup>2</sup> Corporate Sector Research and Advance Engineering, Robert Bosch GmbH, Robert-Bosch-Campus 1, 71272 Renningen, Germany

<sup>3</sup> Cross-Domain Computing Solutions, Robert Bosch GmbH, Robert-Bosch-Allee 1, 74232 Abstatt, Germany

## 1 | Einführung

- In mehreren vorausgegangenen Studien wurden bereits erste Erfahrungen zur Gestaltung und Wirksamkeit ausgewählter Maßnahmen gegen Reiseübelkeit gesammelt.
- Ziel dieser Studie ist, zwei haptische Konzepte zur Stabilisierung von Insassen mit einer Kontrollbedingung zu vergleichen.
- Die aktive Gurtstraffung stellt eine Überarbeitung des Konzepts auf Basis einer Simulatorstudie des WIVW dar, das 2-step Beschleunigungsprofil wurde bereits in zwei Teststreckenstudien von Bosch bzgl. Auswirkungen auf Fahrkomfort untersucht.

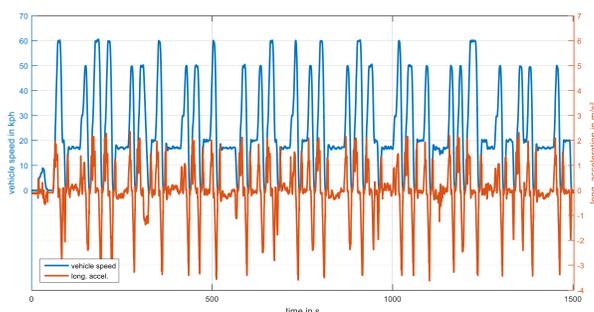
## 2 | Methode

### Stichprobe

- N = 31; Alter: 20-69 Jahre (M = 45,0; SD = 14,9); Geschlechterverteilung: w = 17, m = 14, d = 0
- Gemäß MSSQ-Werteverteilung sehr anfällige Personen (Mittelwert entspricht 85% Perzentil einer Normstichprobe)

### Fahrtbedingungen

- Vollautomatisierte Fahrt auf Teststrecke mit häufigen Beschleunigungs- und Abbremsvorgängen



- Kontinuierliche Hauptaufgabe: Lesen eines Textes (head-down) auf einem Tablet
- Messwiederholungsdesign

### Messgrößen

- Anstieg der Motion Sickness Symptome gemäß MSAQ (Gianaros et al., 2001)
- Anstieg der Motion Sickness Intensität gemäß MSTT (Kaß et al., 2022)
- User Experience Questionnaire UEQ (Laugwitz et al., 2006) und Systemakzeptanz (van der Laan, 1997)
- Kopfwinkel (Bosch Fahrerbeobachtungskamera)
- Eigene Fragen und offene Nachbefragung

Gianaros, P. J., Muth, E. R., Mordkoff, J. T., Levine, M. E., & Stern, R. M. (2001). A questionnaire for the assessment of the multiple dimensions of motion sickness. *Aviation, space, and environmental medicine*, 72(2), 115–119.

Van der Laan, J.D., Heino, A., & De Waard, D. (1997). A simple procedure for the assessment of acceptance of advanced transport telematics. *Transportation Research - Part C: Emerging Technologies*, 5, 1-10.

Kaß, C., Tomzig, M., Marberger, C., Schulz, M., Alt, P., Horn, S., Teicht, M., & Engeln, A. (2022). A Short Assessment Scale to Assess Motion Sickness in Automated Driving: Motion Sickness Task Tolerance (MSTT) Scale. Available online: [https://projekt-rumba.de/wp-content/uploads/2022/07/MotionSickness\\_homepage\\_website\\_en.pdf](https://projekt-rumba.de/wp-content/uploads/2022/07/MotionSickness_homepage_website_en.pdf) (accessed on 14 July 2022).

## 3 | Versuchsbedingungen

### Keine Maßnahme (Kontrollbedingung)



### Aktive Gurtstraffung



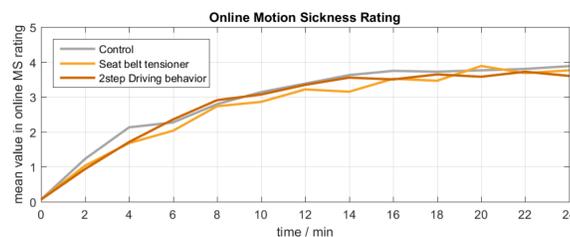
### 2-stufiges Beschleunigungsprofil



## 4 | Ergebnisse

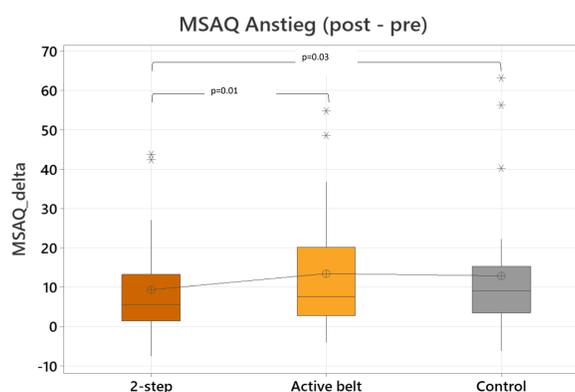
### Auswirkungen auf die Entstehung von Reiseübelkeit

Kein Nachweis einer unterschiedlichen Entwicklung der Reiseübelkeit über die Zeit gemäß MSTT Skala (ANOVA für Maxima der Online Ratings:  $p = .692$ )



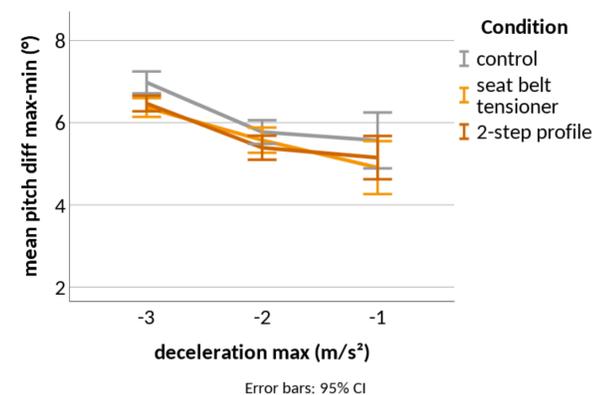
Gemäß MSAQ: Signifikant geringere Entwicklung von Motion Sickness Symptomen in der 2-Step Bedingung im Vergleich zur Kontroll- bzw. Gurtstrafferbedingung.

Keine signifikante Wirkung des Gurtstraffers im Vergleich zur Kontrollbedingung.



### Auswirkungen der Maßnahmen auf Kopfstabilisierung

Beide Maßnahmen bewirkten eine geringe, aber statistisch signifikante Reduktion der Kopfnickbewegungen.



### Auswirkungen der Maßnahmen auf Nutzungserlebnis

Die Bewertung des Nutzungserlebnisses liegt für beide Maßnahmen auf einem mittleren bzw. leicht positivem Niveau.



## 5 | Fazit

- Die aktive Gurtstraffung bewirkt tendenziell eine bessere Vorhersagbarkeit von Bremsvorgängen, das mehrstufige Fahrprofil bewirkt, dass Kräfte beim Bremsen und Beschleunigen als angemessener bewertet werden.
- Beide Maßnahmen zeigen wenig bis keine Auswirkungen auf die Reduktion von Reiseübelkeit (unter den Bedingungen der Studie).
- Beide haptische Maßnahmen zeigen wenig bis keine Verbesserungen des Nutzungserlebnisses für den Anwendungsfall (Lesen während der Fahrt).