

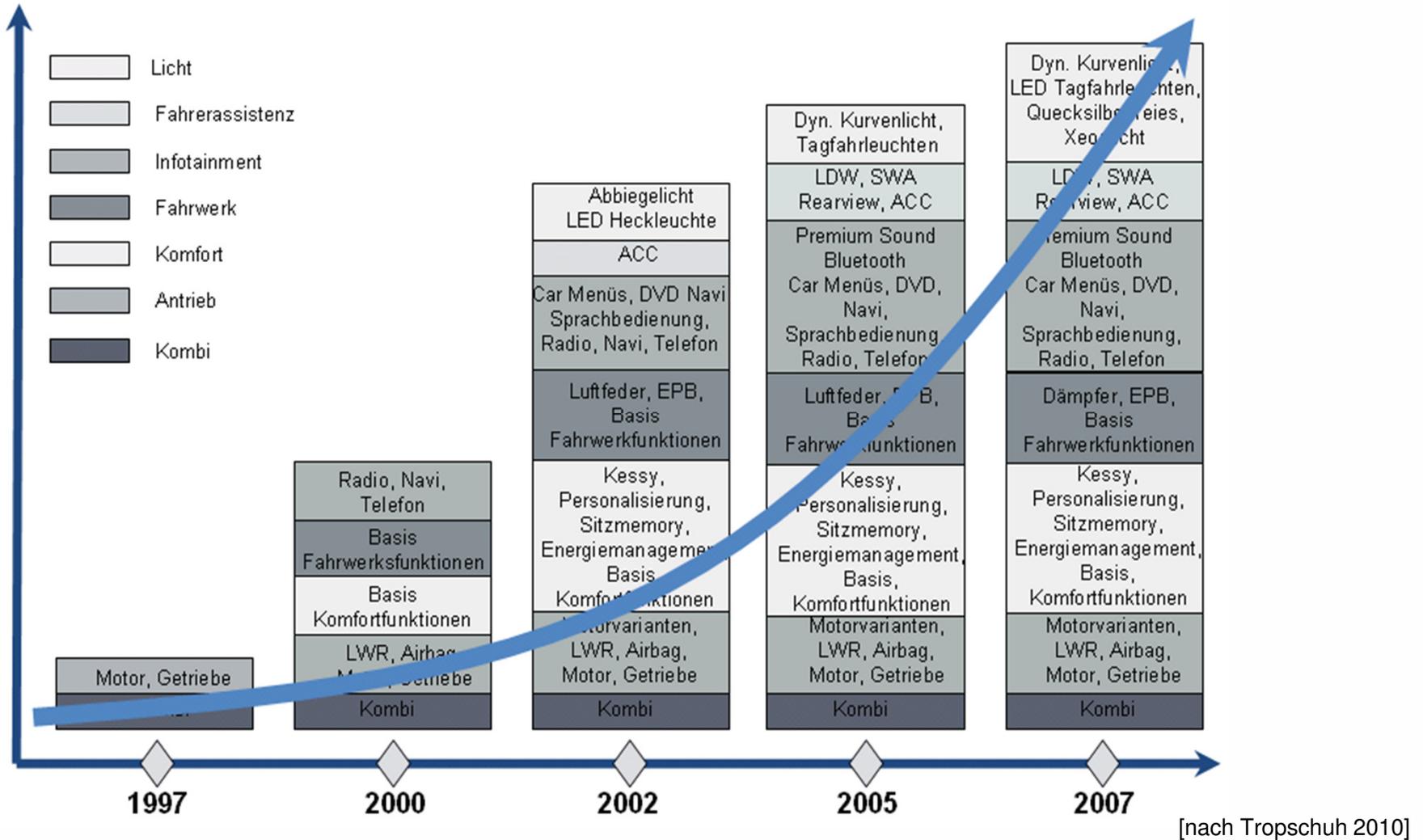
Untersuchungen zur zeitlich optimierten Ausgabe von Fahrzeugmeldungen

5. Tagung Fahrerassistenz

Maria Seitz, Technische Universität München

A. Zimmermann, MAN Truck & Bus AG,
D. Matysiak, M. Lienkamp, Technische Universität München

Zunahme von Fahrzeugsystemen und Meldungen

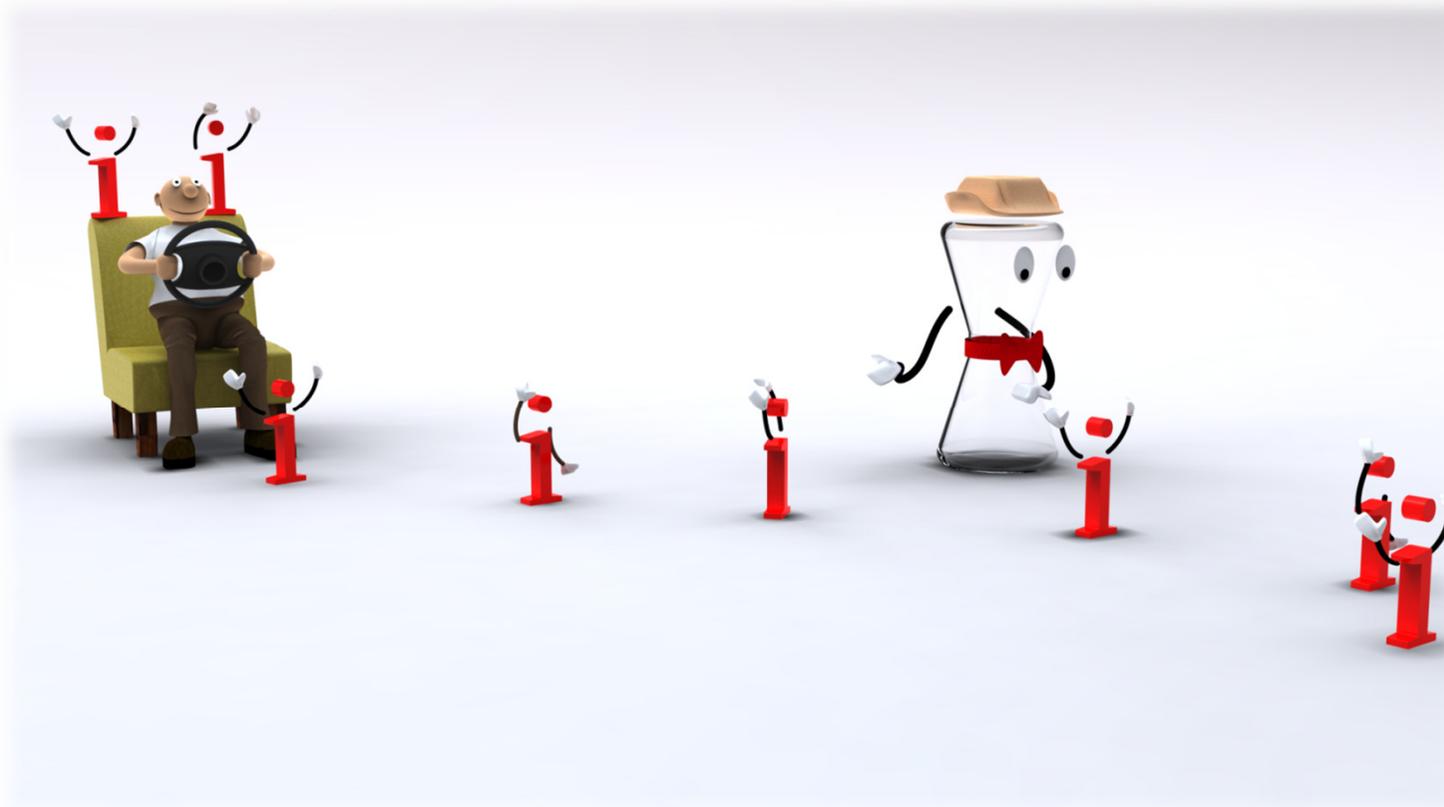


Informationsmanagement im Fahrzeug



In kognitiv beanspruchenden Situationen werden nicht-sicherheitskritische Meldungen zurückgehalten.

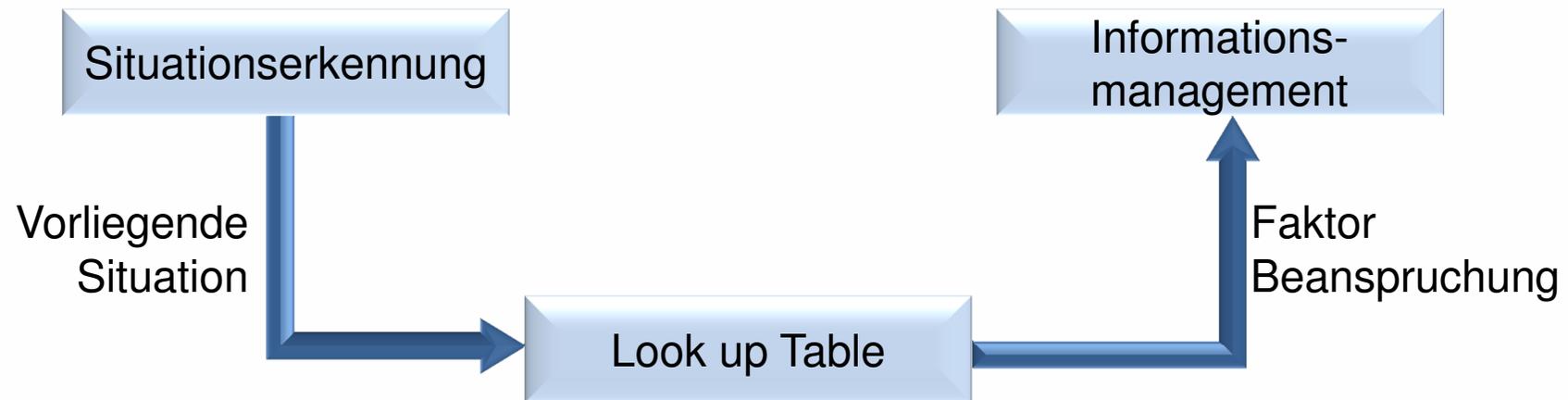
Informationsmanagement im Fahrzeug



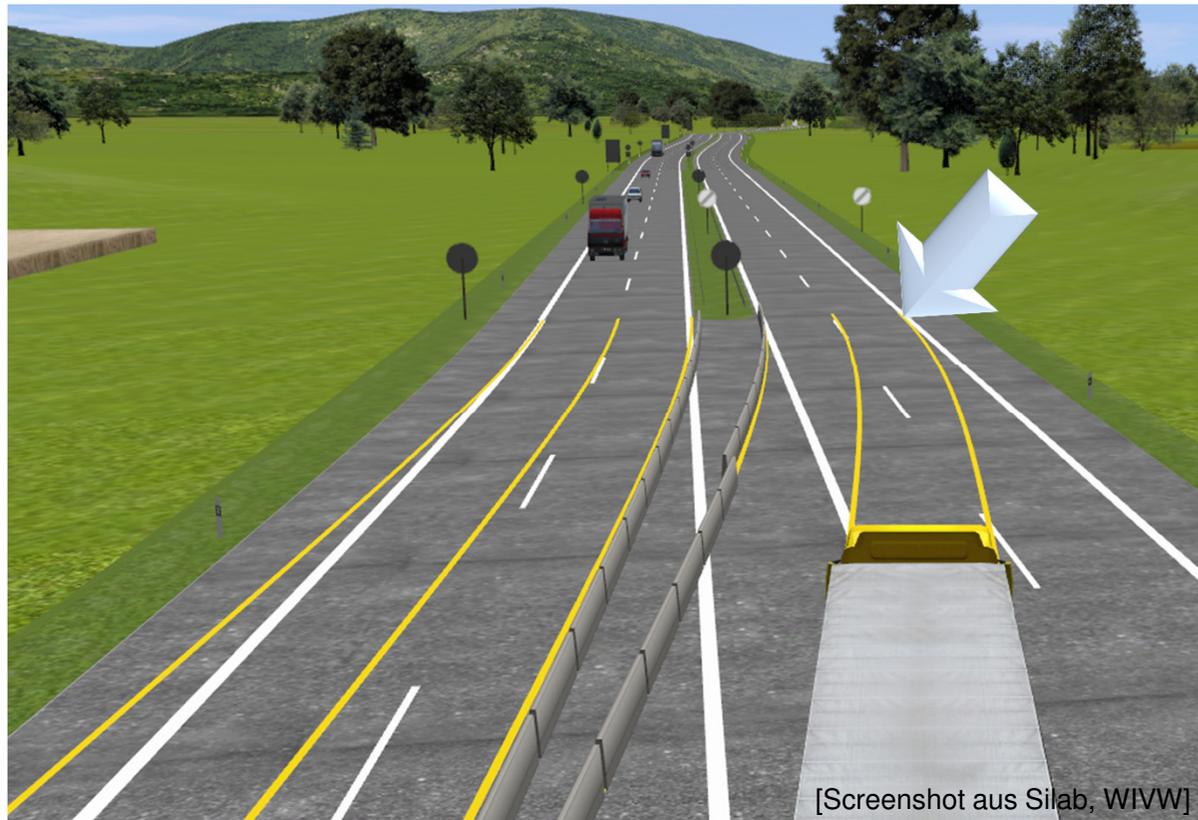
Nach der kognitiv beanspruchenden Situation werden die zurückgehaltenen Meldungen ausgegeben.

Informationsmanagement im Fahrzeug

Abhängig von der Fahrerbeanspruchung soll die zeitliche Ausgabe von Fahrzeugmeldungen optimiert werden.



Zeitpunkt der Ausgabe zurückgehaltener Meldungen



Wann sollte die zurückgehaltene Meldung am besten ausgegeben werden?

Wie viel Erholung braucht ein Berufs-Lkw-Fahrer? Randbedingungen

- Beim Führen eines Lkw sind in erster Linie informationsgetragene, psychomentele Belastungen vorhanden.
- „Erfahrung und Übung sind wichtige Faktoren in der Beziehung „Belastung – Beanspruchung“.“ und damit auch für die Erholungszeit

[Krueger, H. (2007): Einführung in die Arbeitsphysiologie. S. Letzel & D. Novak (Hrsg.), Handbuch der Arbeitsmedizin. Landsberg: ecomed, Seite 6]





Wie viel Erholung braucht ein Berufs-Lkw-Fahrer? Recherche



Wie viel Erholung braucht ein Berufs-Lkw-Fahrer? Schlussfolgerung

Die Erholung von informationsgetragenen, sensomotorischen und psychomentalen Belastungen ist ein Prozess, dessen Gesetzmäßigkeiten wenig bekannt sind.

[Krueger, H. (2007): Einführung in die Arbeitsphysiologie. S. Letzel & D. Novak (Hrsg.), Handbuch der Arbeitsmedizin. Landsberg: ecomed, Seite 8]



Untersuchung der Erholungszeiten für vorliegenden Anwendungsfall in einer Fahrsimulatorstudie

Hypothesen für die Fahrstudie

Hypothese 1

„Wenn Lkw-Fahrer eine kognitiv beanspruchende Situation hinter sich gebracht haben, benötigen sie eine gewisse Zeitspanne zur Erholung, bevor sie Fahrzeugmeldungen erhalten möchten.“

Hypothese 2

„Je höher der Beanspruchungsfaktor in der Situation war, desto länger ist die benötigte Erholungszeit.“

Hypothese 3

„Je länger die beanspruchende Situation andauert hat, desto länger ist die benötigte Erholungszeit.“

Apparatus

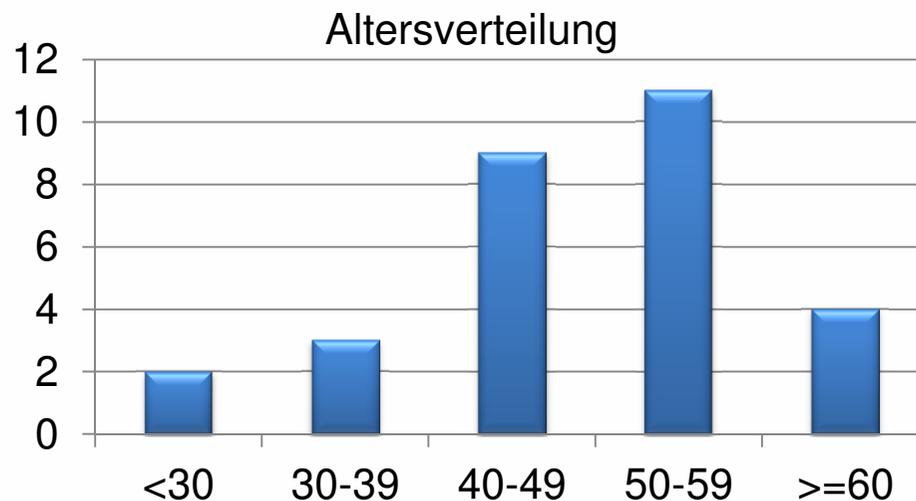
- Statischer Fahrsimulator der MAN Truck & Bus AG
- Fahrstand mit Lenkrad und Lenkstockhebel, Kombiinstrument, Pedalerie, Handbremse und Gangwahlschalter
- Projektor für Frontsicht
- Fahrsimulationssoftware Silab

- Konfiguration im Versuch:
Sattelzugmaschine mit voll beladenem Auflieger



Versuchspersonen

- 29 Versuchspersonen
- 27 Männer, 2 Frauen
- 1 Abbruch (Fahrsimulatoorkrankheit)
- Alter von 23 – 68 Jahren ($\mu = 47,6$; $sd = 11,3$)
- Ausschließlich Fahrer mit Lkw-Erfahrung

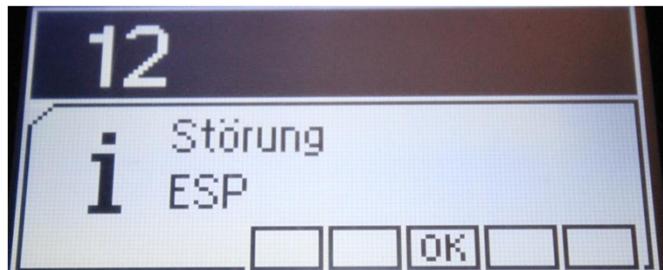


Empirische Forschungsmethoden

- Meldung „Störung ESP“
- Permutation von 9 getesteten Situationen, Messwiederholung

Fahrt 1 mit Meldung

- Fest definierter Ausgabezeitpunkt nach jeder Situation
- Befragung zum Ausgabezeitpunkt nach der Fahrt auf einer 5stufigen Skala



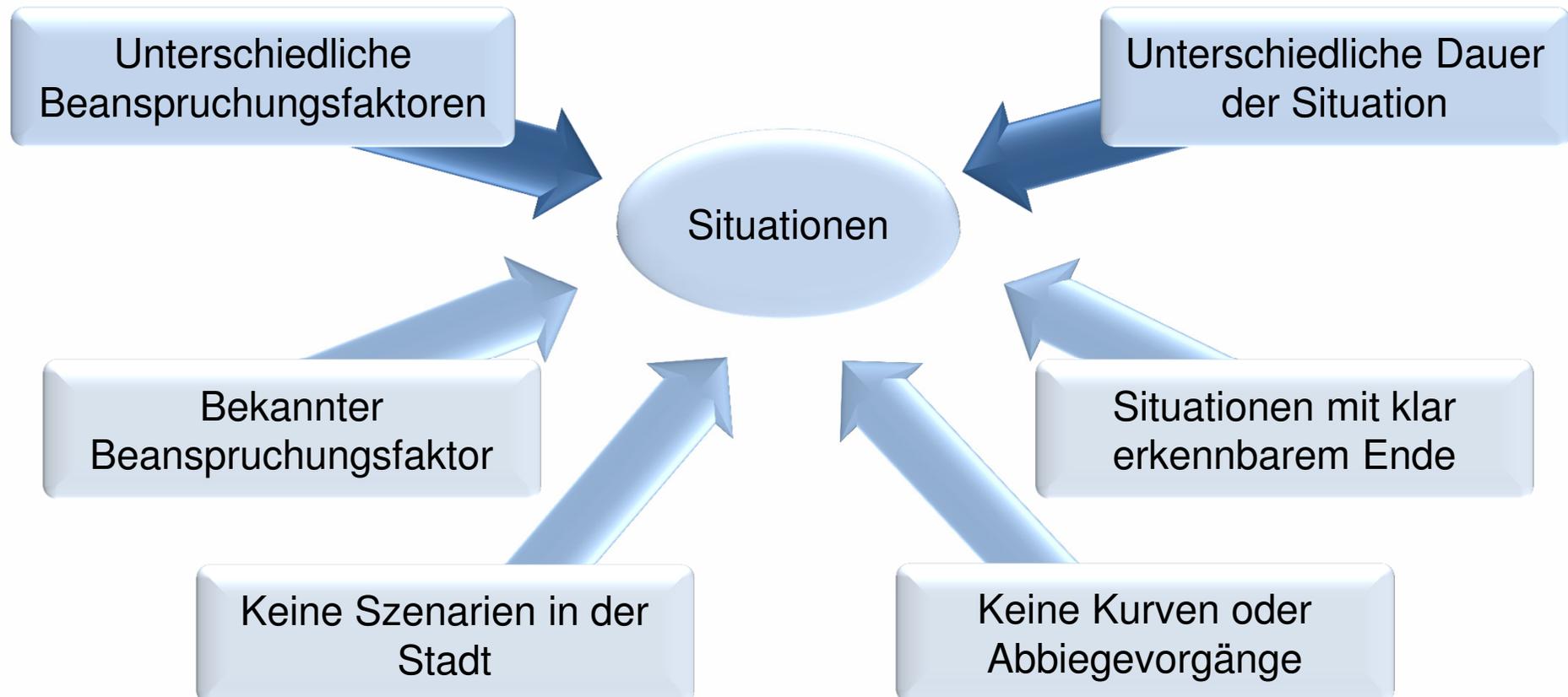
Fahrt 2 ohne Meldung

- Wiederholung derselben Situation ohne Meldungsausgabe
- Tastendruck zu dem Zeitpunkt, ab dem eine Meldungsausgabe wieder erwünscht ist.



[MAN Truck & Bus AG]

Randbedingungung für die Auswahl der zu testenden Situationen



Getestete Situationen



Faktor (RSME*)	Situation	Variation Länge
101,1	Knapp einscherendes Fahrzeug	
75,5	Tunnel	x
64,4	enge Straße	x
61,7	Überholen	
55,4	Baustelle	x
34,3	Abbremsen aufgrund eines Vorderfahrzeuges	

* Rating Scale of Mental Effort [Zijlstra,1993]

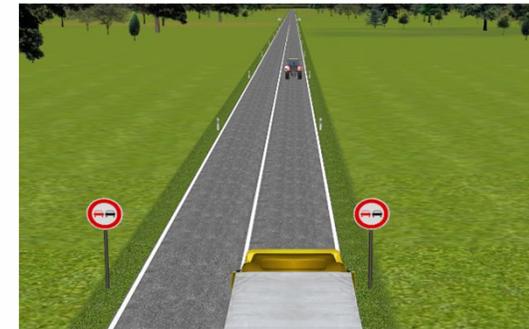
Getestete Situationen



Einscherer



Abbremsen



Überholen



Baustelle (kurz/lang)



Enge Straße (kurz/lang)

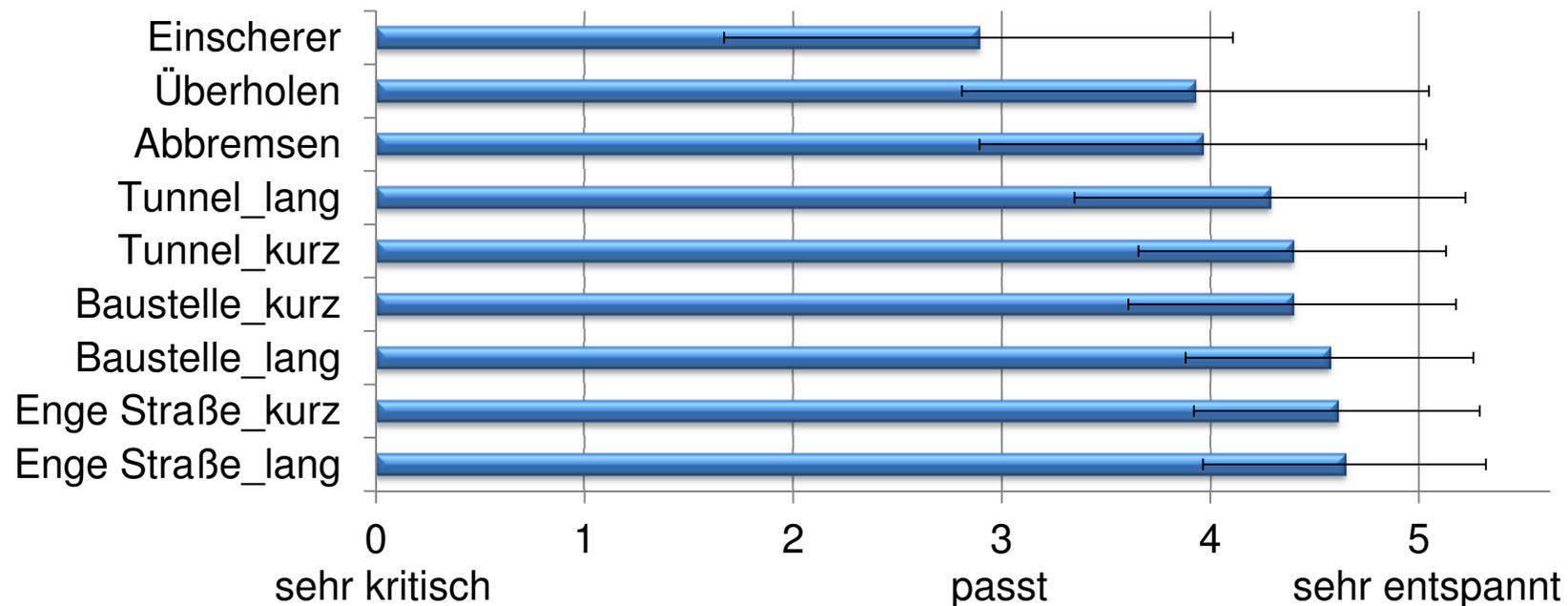


Tunnel (kurz/lang)

[Screenshots aus Silab, WIVW]

Ergebnisse der Fahrt 1 Meldungsausgabe - Befragung

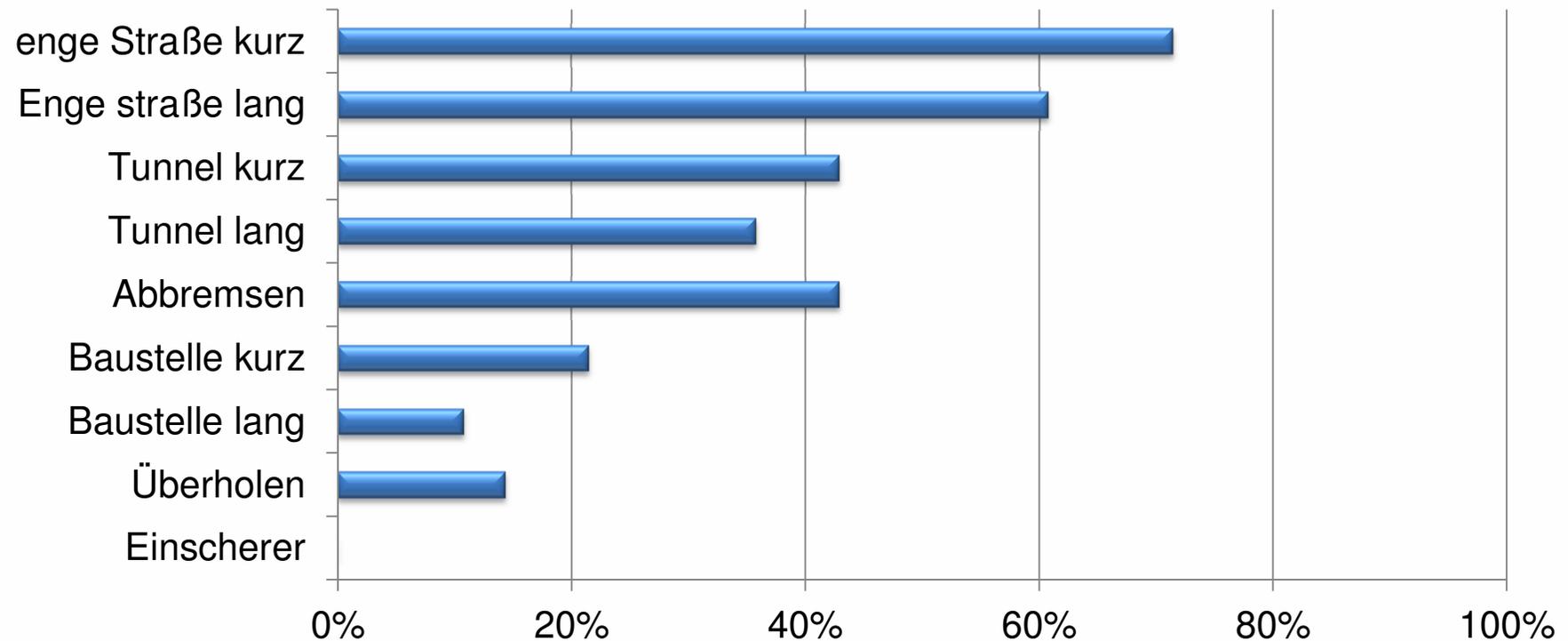
Mittelwerte der subjektiven Bewertungen



- Der Zeitpunkt der Meldungsausgabe war bei keiner Situation zu früh.
- Die Meldungsausgabe hätte bei allen Situationen außer der Einscherer-Situation auch früher erfolgen dürfen.

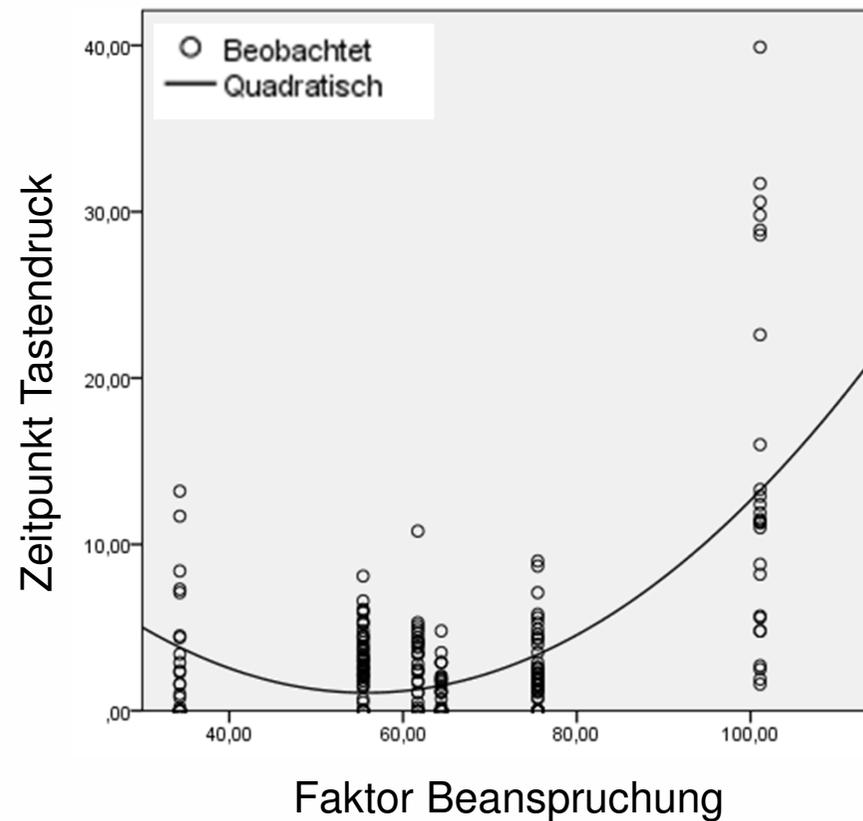
Ergebnisse der Fahrt 2 Tastendruck – Zeitpunkt

Anzahl der Versuchspersonen in Prozent, die keine Erholungszeit wünschen



Ergebnisse der Fahrt 2 Tastendruck – Faktor Beanspruchung

- Es existiert ein Zusammenhang zwischen der erwünschten Erholungszeit und dem Beanspruchungsfaktor unabhängig von den Versuchspersonen
- Der Zusammenhang wird durch eine Parabel beschrieben
 $R^2 = .416$





Ergebnisse der Fahrt 2 Tastendruck – Dauer der Situation

- Einfaktorielle ANOVA zeigt keinen Mittelwertsunterschied (n.s.) zwischen den Erholungszeiten und der Dauer der Situationen

Einfaktorielle ANOVA

Zeitpunkt Tastendruck

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	4,105	1	4,105	,983	,323
Innerhalb der Gruppen	689,114	165	4,176		
Gesamt	693,219	166			

Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse

Hypothese 1

„Wenn Lkw-Fahrer eine kognitiv beanspruchende Situation hinter sich gebracht haben, benötigen sie eine gewisse Zeitspanne zur Erholung, bevor sie Fahrzeugmeldungen erhalten möchten.“

annehmen

Hypothese 2

„Je höher der Beanspruchungsfaktor in der Situation war, desto länger ist die benötigte Erholungszeit.“

umformulieren → es besteht ein Zusammenhang, aber kein linearer

Hypothese 3

„Je länger die beanspruchende Situation angedauert hat, desto länger ist die benötigte Erholungszeit.“

ablehnen

Diskussion und Ausblick

Diskussion

- Skala zur Bewertung der Ausgabezeitpunkte in Fahrt 1 möglicherweise zu grob
- Meldungsausgabe in Fahrt 1 sollte zeitabhängig erfolgen
- Einscherer möglicherweise beanspruchender als angenommen

Ausblick

- Regressionskurve lässt einen weiteren Einflussfaktor neben dem Haupteffekt vermuten
 - Analyse des Einflusses der gefahrenen Geschwindigkeit
 - Analyse des Einflusses der Expertise der Fahrer



Zusammenfassung

- Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Beanspruchungsfaktor (RSME) und der gewünschten Erholungszeit vor einer Meldungsausgabe gezeigt werden.
- Diese Erkenntnis kann für ein optimiertes Informationsmanagement im Fahrzeug herangezogen werden.
- Die Erholungszeit ist mit 3,4 Sekunden im Mittel eher gering.
- Der Zusammenhang zwischen der Länge der Situation und der gewünschten Erholungszeit ist nicht signifikant.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Maria Seitz
TU München
Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik
Boltzmannstraße 15
85748 Garching
Mail: seitz@ftm.mw.tum.de
Tel.: 089 - 289 - 10338

