

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

3. Tagung „Aktive Sicherheit durch Fahrerassistenz“ 7. – 8. April 2008 Garching bei München

Dipl.-Ing. A. Muigg
Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation am INI.TUM
Technische Universität München

Dipl.-Ing. J. Meurle
Fahrzeugkonzepte Eigenschaften I/EB-2
AUDI AG

Prof. Dr.-Ing. G. Rigoll
Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation
Technische Universität München

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

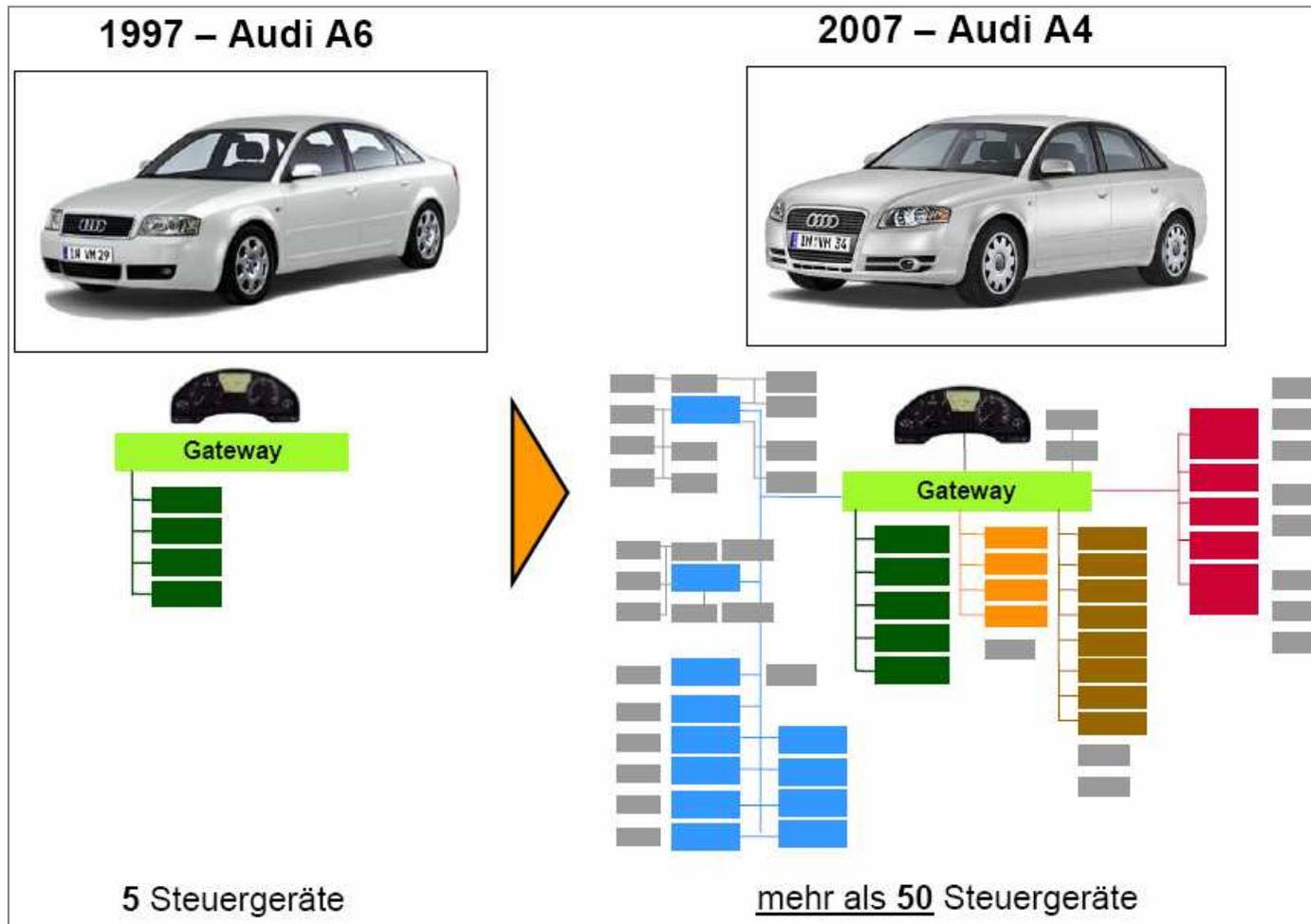
Gliederung:

- **Entwicklungen der Fahrzeugelektronik**
- **Folgen für Fahrer**
- **Simulatorstudie**
- **Schlussfolgerungen**
- **Potenziale**
- **Dynamisches Informationsmanagement**

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

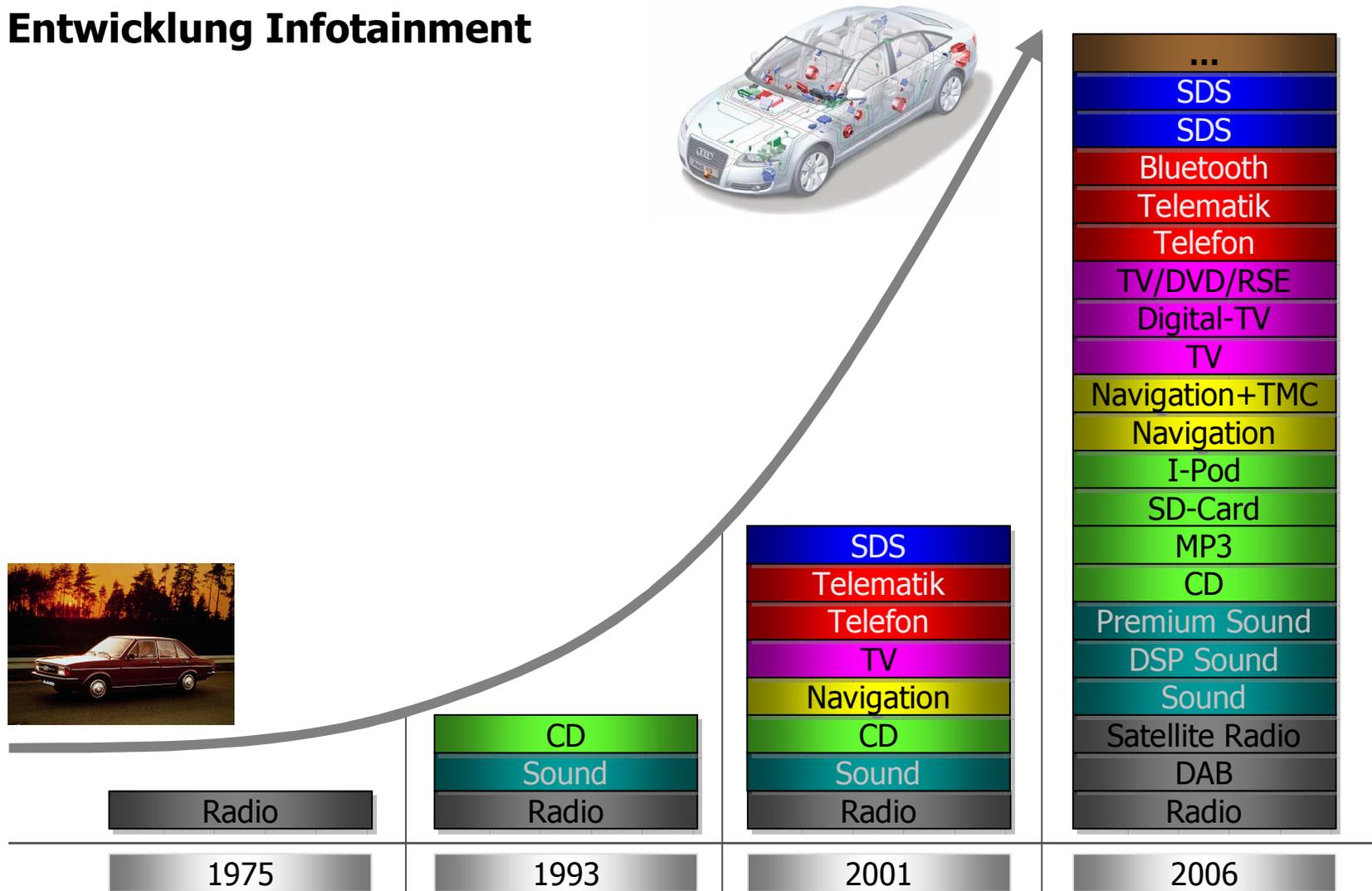
Entwicklung Fahrzeugvernetzung



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Entwicklung Infotainment

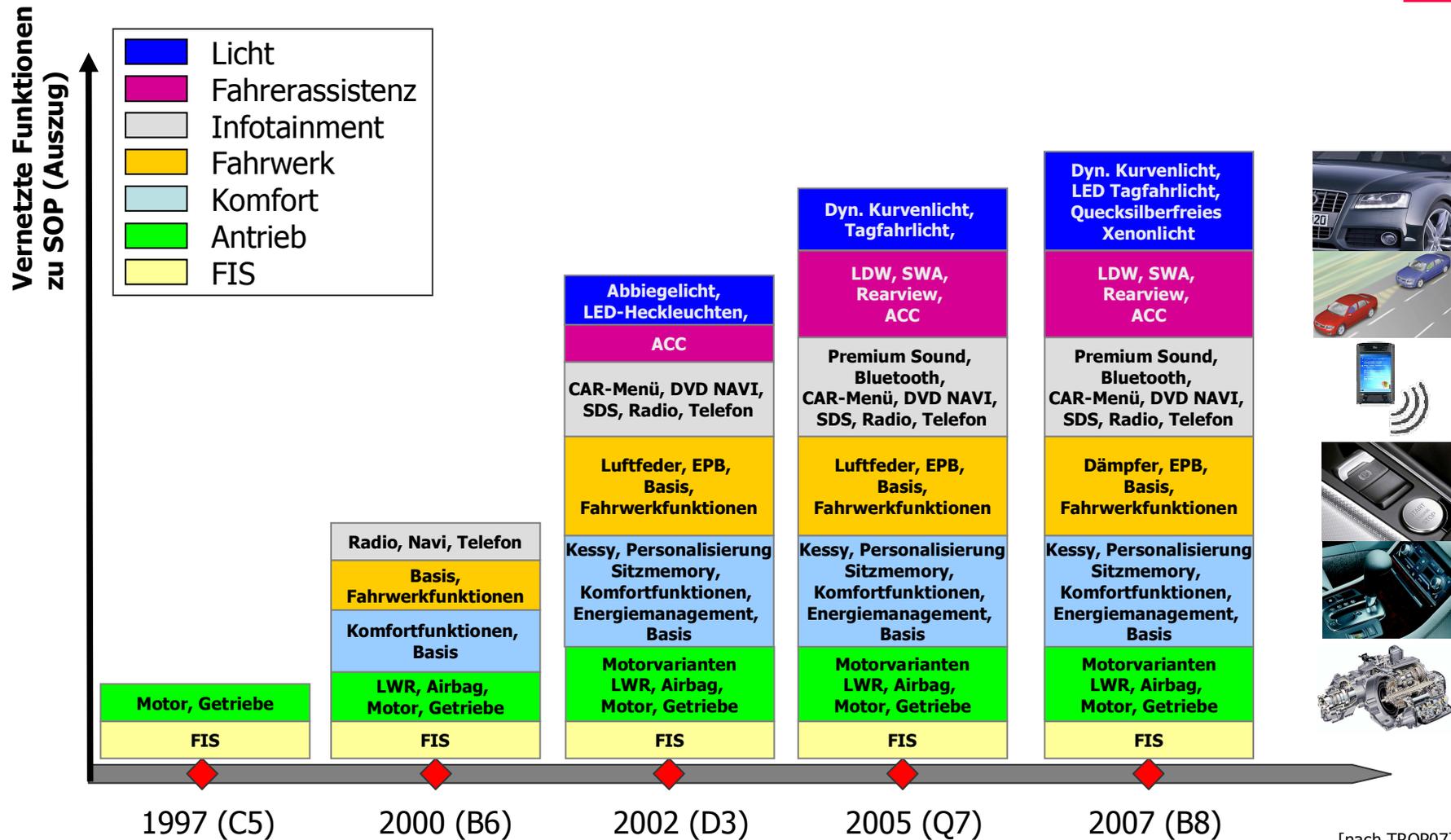


[nach TROP07]

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Entwicklung Fahrzeugsysteme und Assistenz

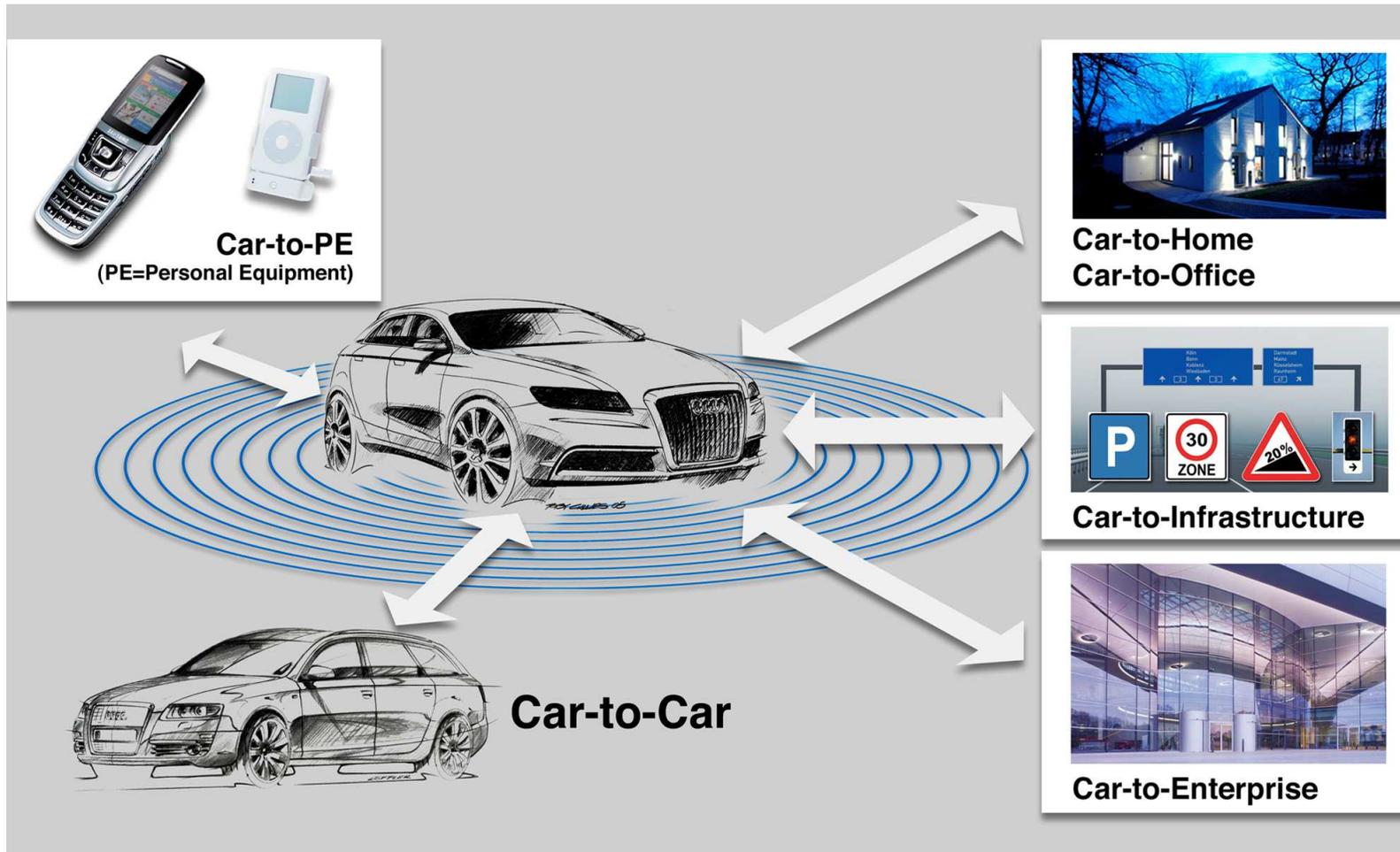


[nach TROP07]

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Entwicklung Connectivity



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Wie reagieren Fahrer auf Meldungen in kritischen Situationen?



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Wie reagieren Fahrer auf Meldungen in kritischen Situationen?

- Wie reagieren Fahrer auf Warnmeldungen?
- Gibt es unterschiedliche Verhaltensweisen in Abhängigkeit der Fahrsituation?
- Welches Potenzial beinhaltet eine situative Filterung von Meldungen?

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Simulatoruntersuchung:

- Versuchsdurchführung im Audi Fahrsimulator
- Selektive Stadtstrecke durch Ingolstadt
 - 6 Rechtskurven/Kreuzungen,
 - 9 Linkskurven/Kreuzungen
- Fahren nach Navi-Ansagen;
keine Nebenaufgaben
- 2x gleiche Strecke;
Meldungen jeweils an ‚kritischen‘ bzw. ‚unkritischen‘ Stellen durchfahren



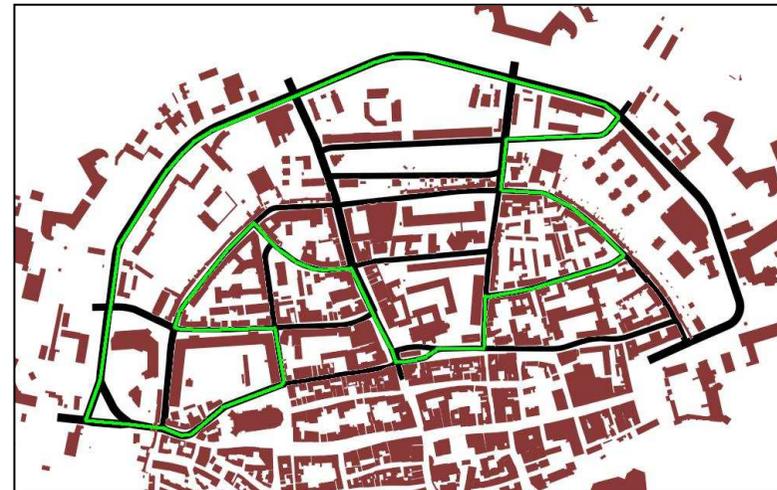
Selektive Strecke um gezielt ‚kritische‘ Situationen zu provozieren

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Simulatoruntersuchung:

- 5 Meldungen pro Fahrt
- Permutation der Meldungen, um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden
- Abschlussbefragung mit standardisiertem Fragebogen



Selektive Strecke um gezielt ‚kritische‘ Situationen zu provozieren

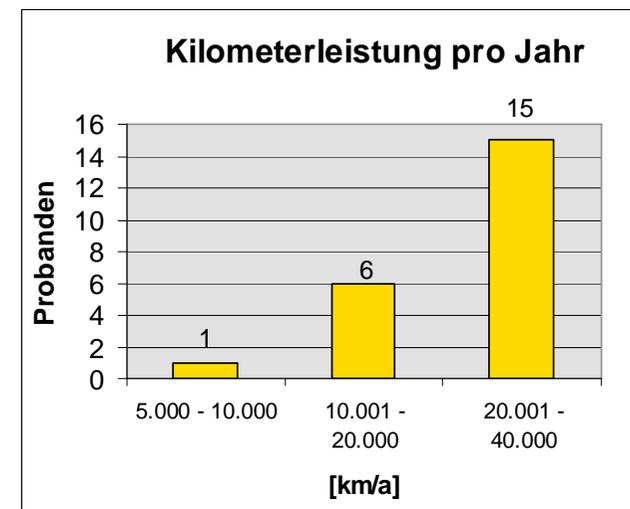
Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Simulatoruntersuchung:

Stichprobe:

- 22 Probanden, erfahrenen Fahrer
Frauen : Männer = 4 : 18
- Simulatorexperten und Novizen
Ø-Alter: 32,5 Jahre
Min 24 Jahre; Max 52 Jahre
- Vielfahrer (21 >10.000 km/a;
15 >20.000 km/a)
- Mit Sehhilfe : ohne Sehhilfe = 11 : 11



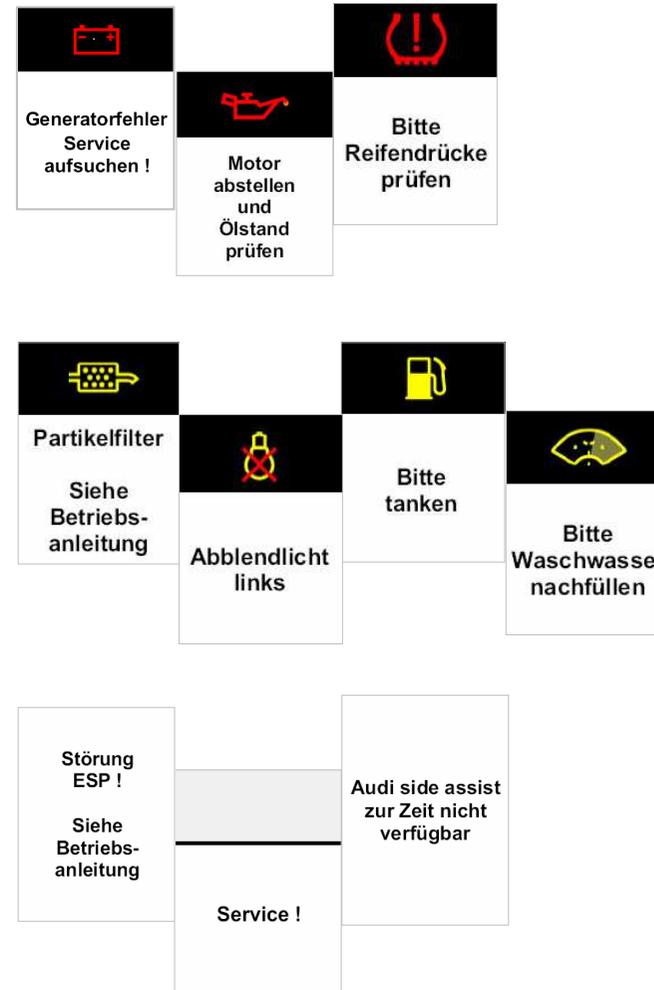
Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Simulatoruntersuchung:

Meldungen:

- **Priorität 1:** rotes Icon mit Text, dreifach gepulster Pieps
- **Priorität 2:** gelbes Icon mit Text, einfacher Pieps
- **Fahrerhinweis:** Text ohne Icon, einfacher Gong



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

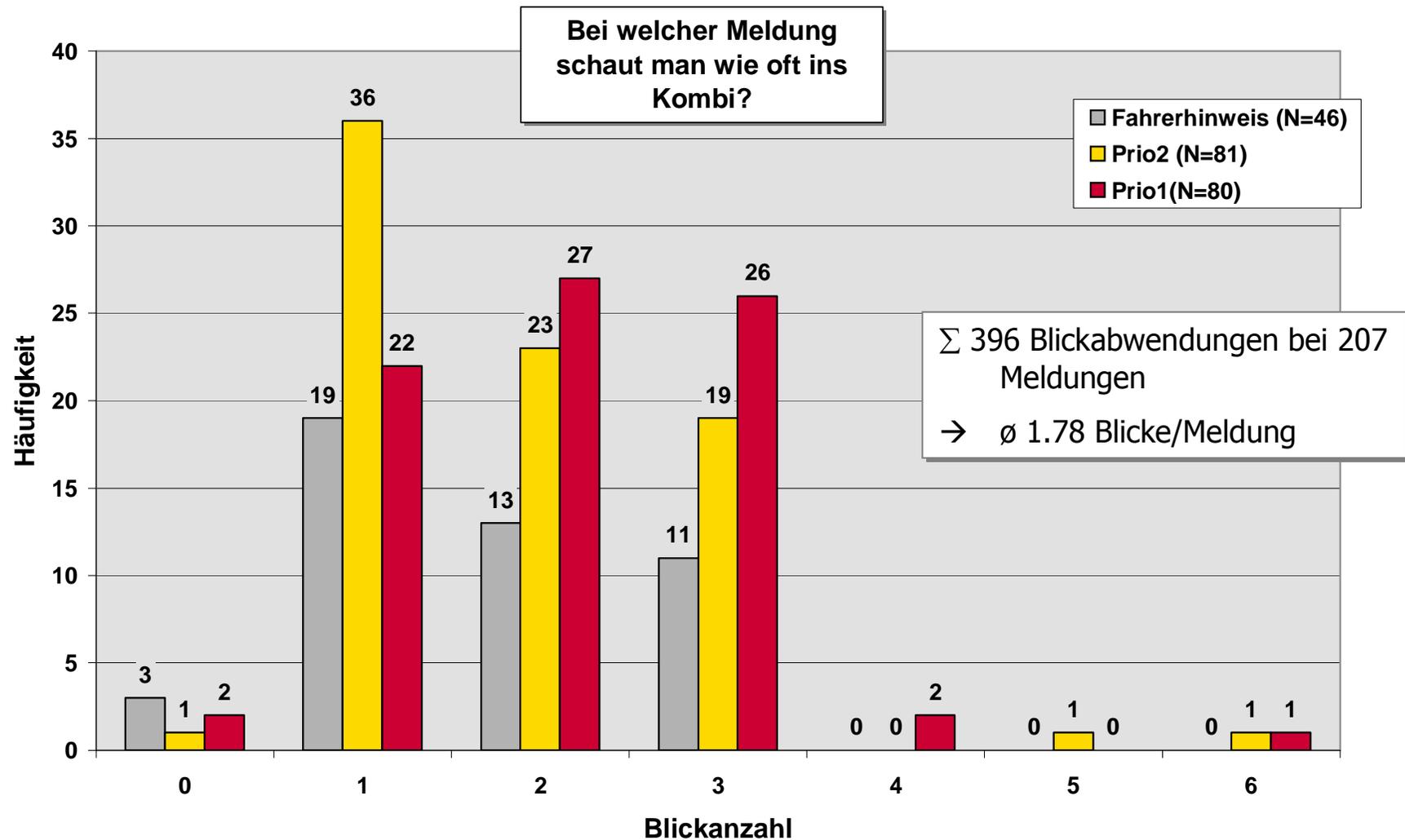
Simulatoruntersuchung:



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Simulatoruntersuchung: Ergebnisse



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

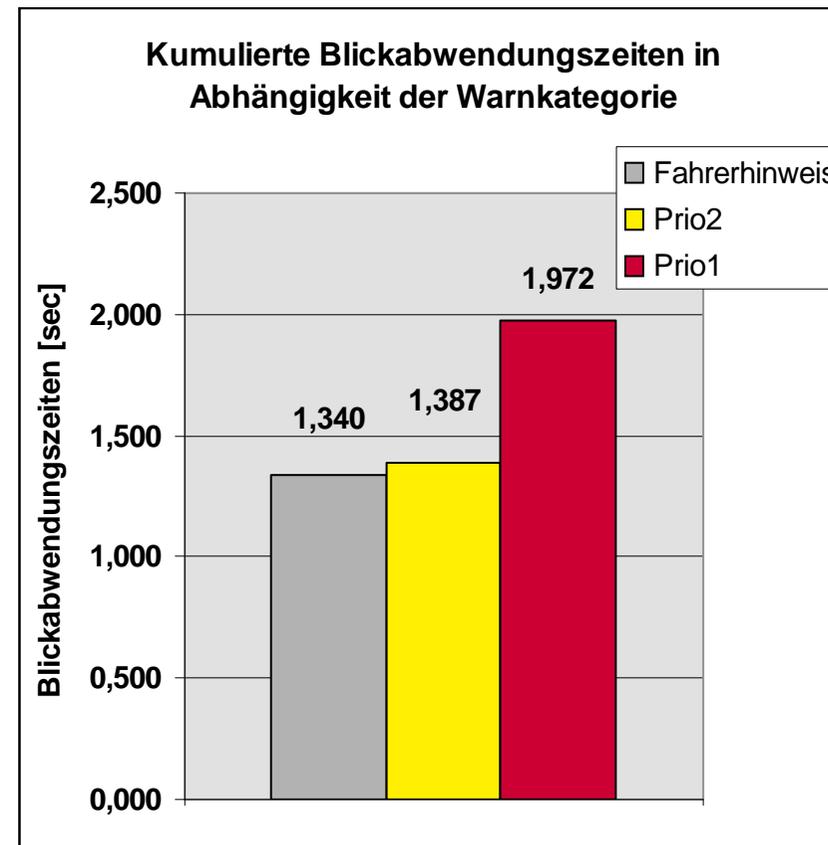
Simulatoruntersuchung: Ergebnisse

Unterschiede je nach Akustik/Text:

Max: 4,24 sec

Min: 0,32 sec

→ Bei höherer Priorität sehen die Probanden im Schnitt länger ins Kombidisplay



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

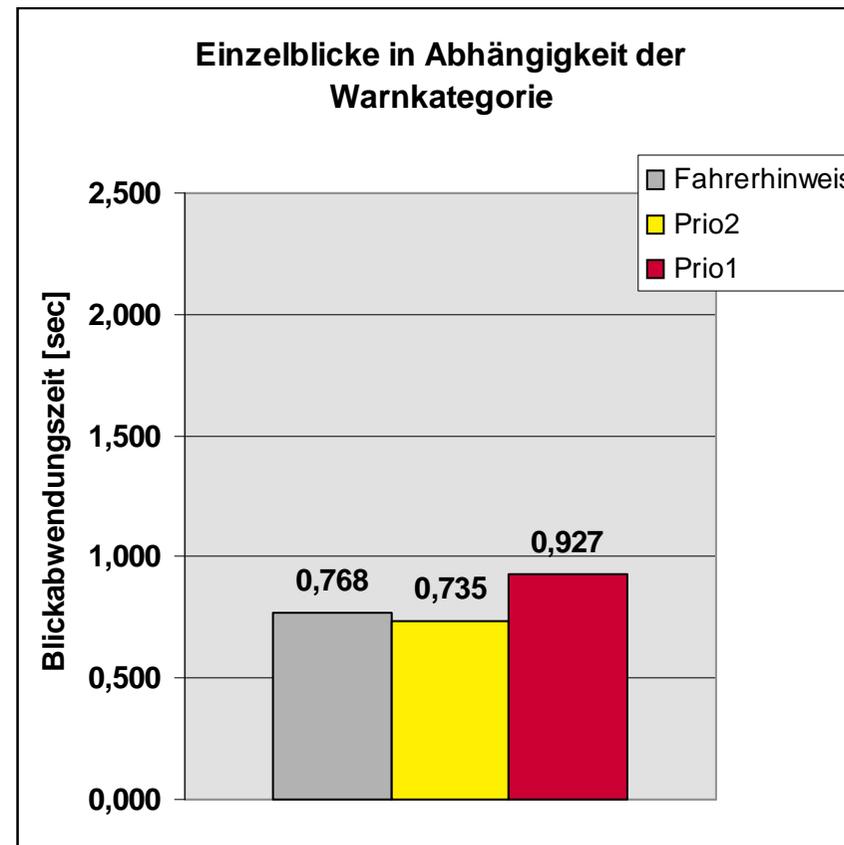
Simulatoruntersuchung: Ergebnisse

Unterschiede je nach Akustik/Text:

Max: 2,64 sec

Min: 0,16 sec

→ Bei höherer Priorität sehen die Probanden im Schnitt länger ins Kombidisplay

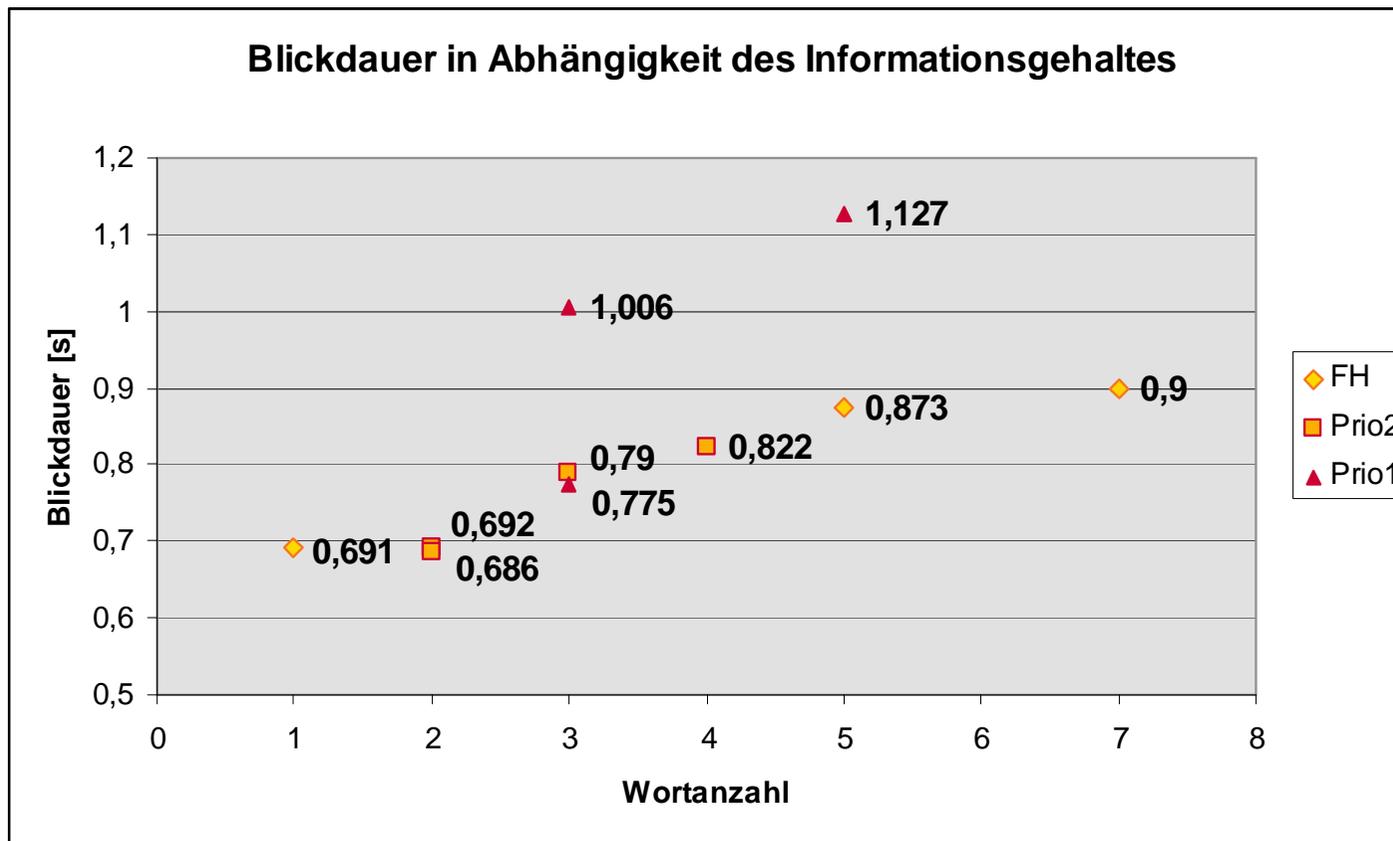


Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Simulatoruntersuchung: Ergebnisse

Unterschiede je nach Akustik/Text:



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

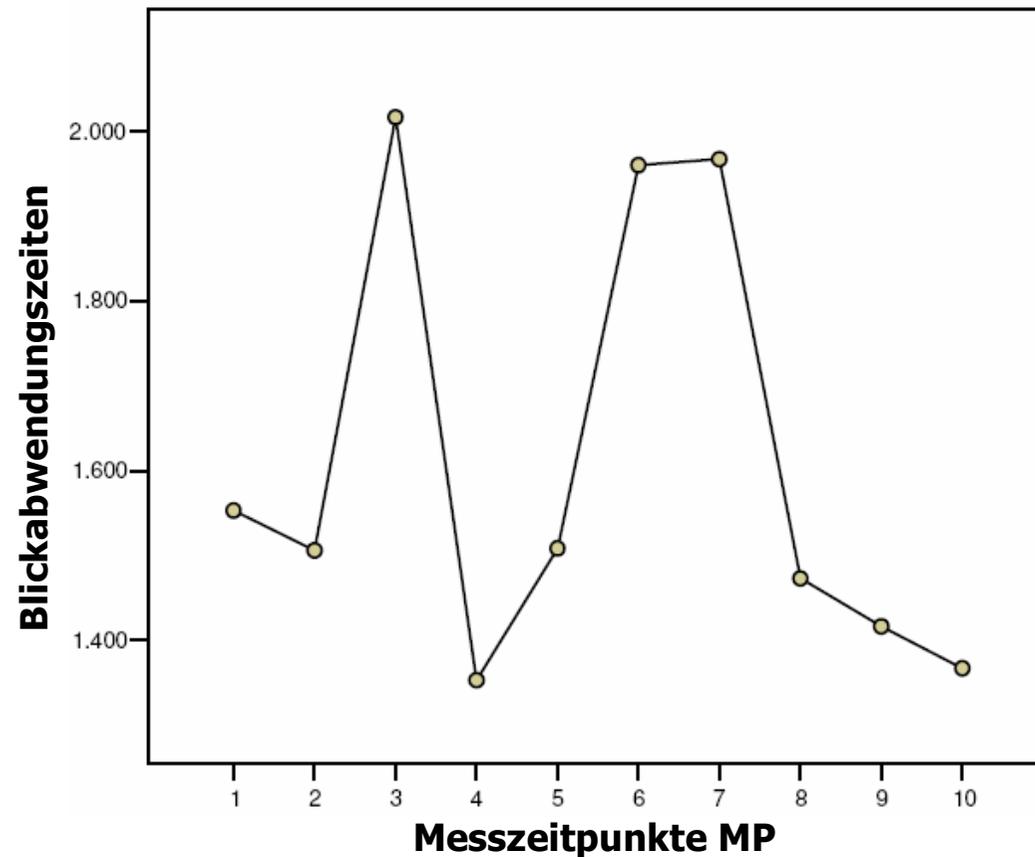
Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Simulatoruntersuchung: Ergebnisse

Zeiteffekt über Messzeitpunkte:

Überprüfung mit Varianzanalyse

→ Kein zeitlicher Effekt über die Versuchsfahrten hinweg



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Simulatoruntersuchung: Ergebnisse

Unterschiede zwischen den Probandengruppen:

Mit Sehhilfe vs. ohne Sehhilfe
„Jung“ vs. „Alt“
Simulator-Novizen vs. Simulator-Experten



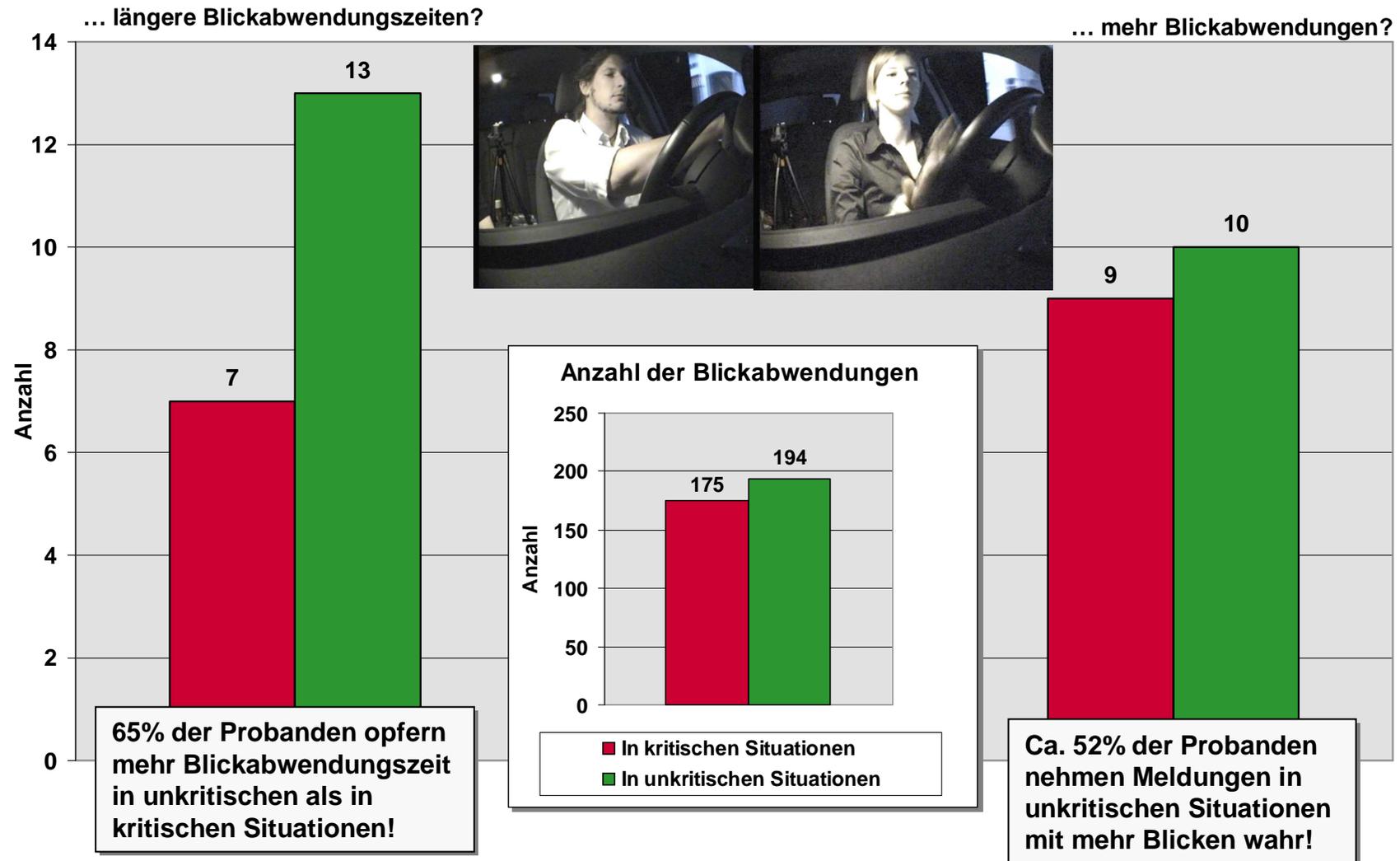
gettyimages

→ Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Probandengruppen

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Bei welchen Situationen ergeben sich je Proband ...?

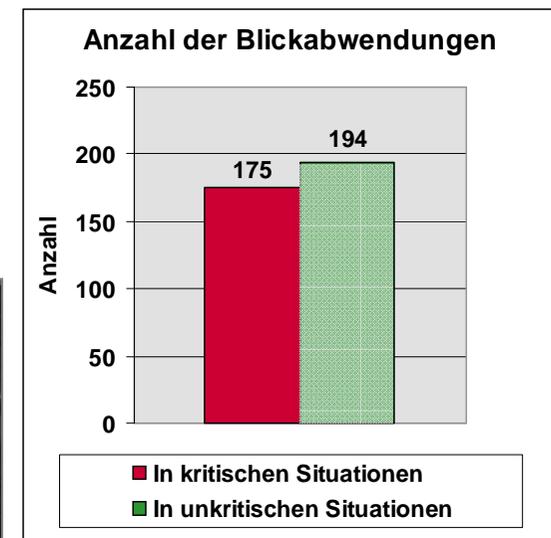
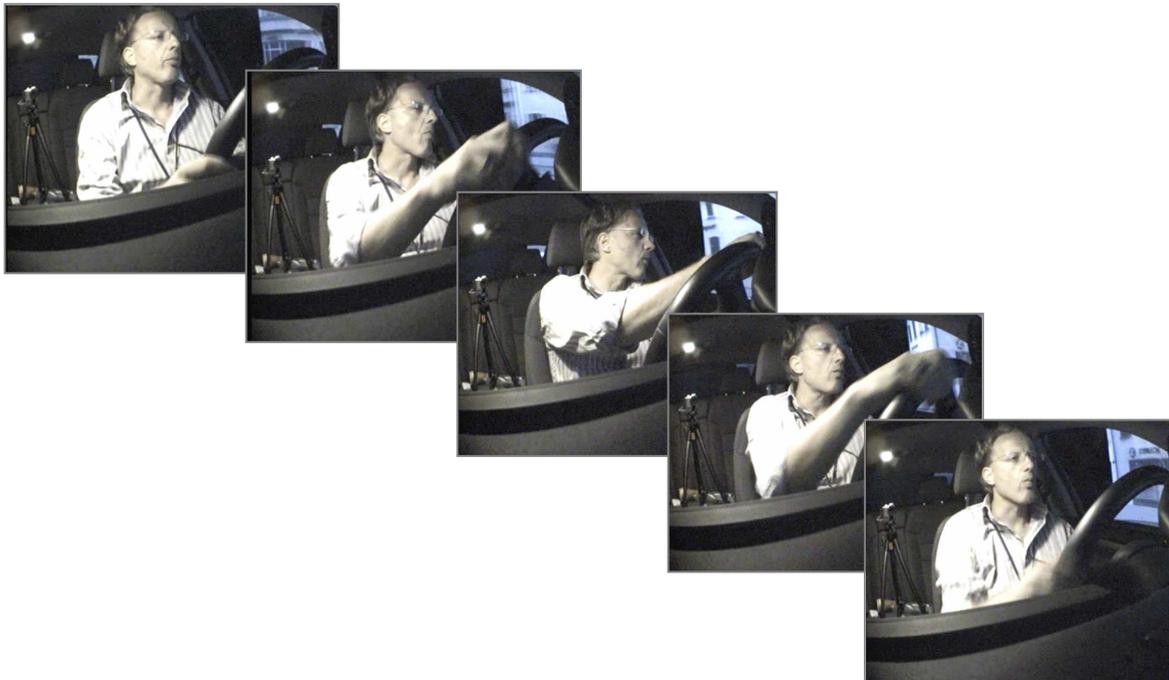


Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Simulatoruntersuchung:

Vergleiche mit Kurvenfahrten und Kreuzungssituationen haben gezeigt, dass **kein Proband ohne einen externen Reiz** (Meldung mit Akustik) den **Blick von der Straße** ins Kombi-Instrument richtet!



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Schlussfolgerungen

- Mit zunehmender Prioritätsstufe steigt die Blickabwendungsdauer.
- Die Blickabwendungsdauer hängt linear mit dem Darstellungsinhalt zusammen.
- In unkritischen Situationen kommt es zu längeren kumulierten Blickabwendungen. Die Blickanzahl nimmt nicht zu.
- Die Aufmerksamkeit des Fahrers lässt sich unabhängig von der vorherrschenden Fahrsituation ins Fahrzeuginnere lenken.

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Ausblick: Potenziale

➤ **Komfort**

Unnötige Meldungen stören Fahrer

Komforteinbußen



Auswertung des Fragebogens:

- 80% der Probanden fanden Fahrt mit Meldungen in unkritischen Situationen stressfreier
- 71,4% der Probanden konnten sich an Beispiele von situativ ungünstigen Meldungen erinnern

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

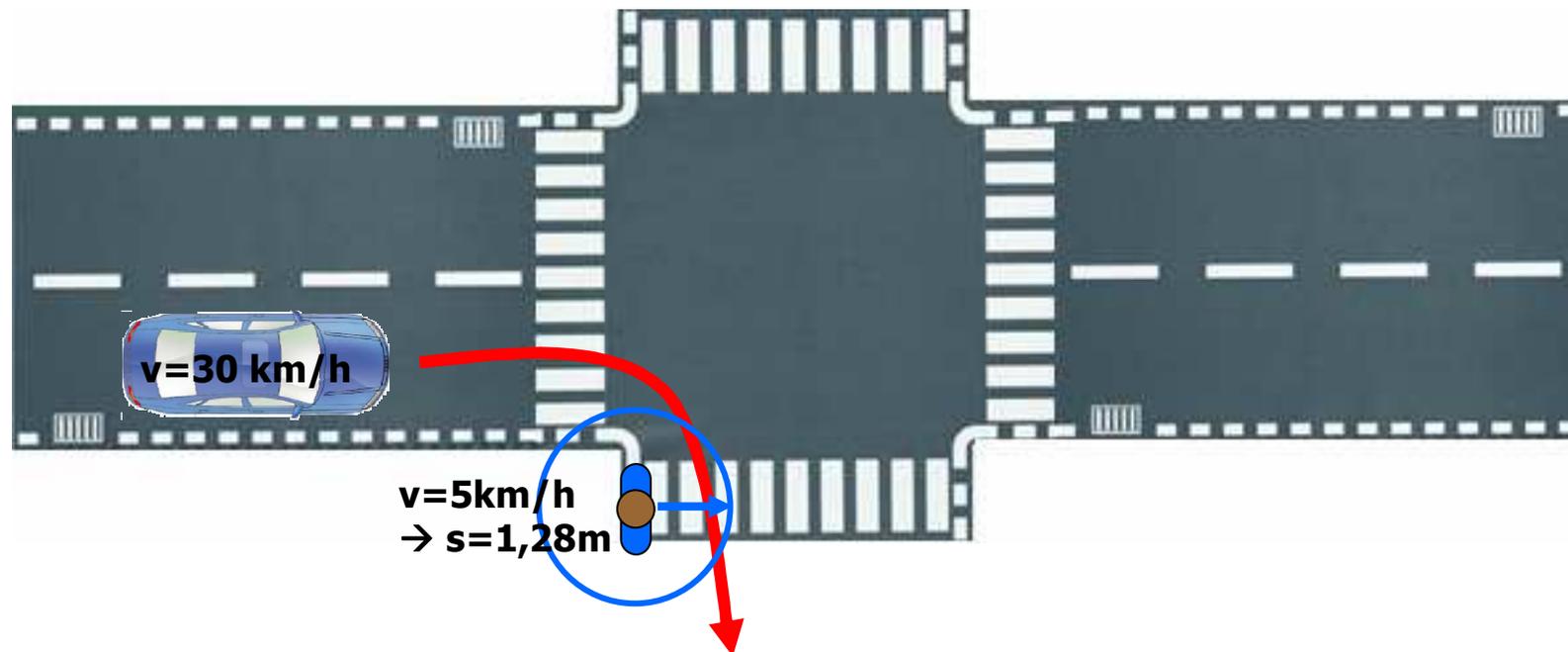
Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Ausblick: Potenziale

➤ Sicherheit

Blickabwendungen in kritischen Situationen mit hohem Risikopotenzial

Bsp: Blickabwendung $t=0,927s$ (Prio1-Meldung)



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

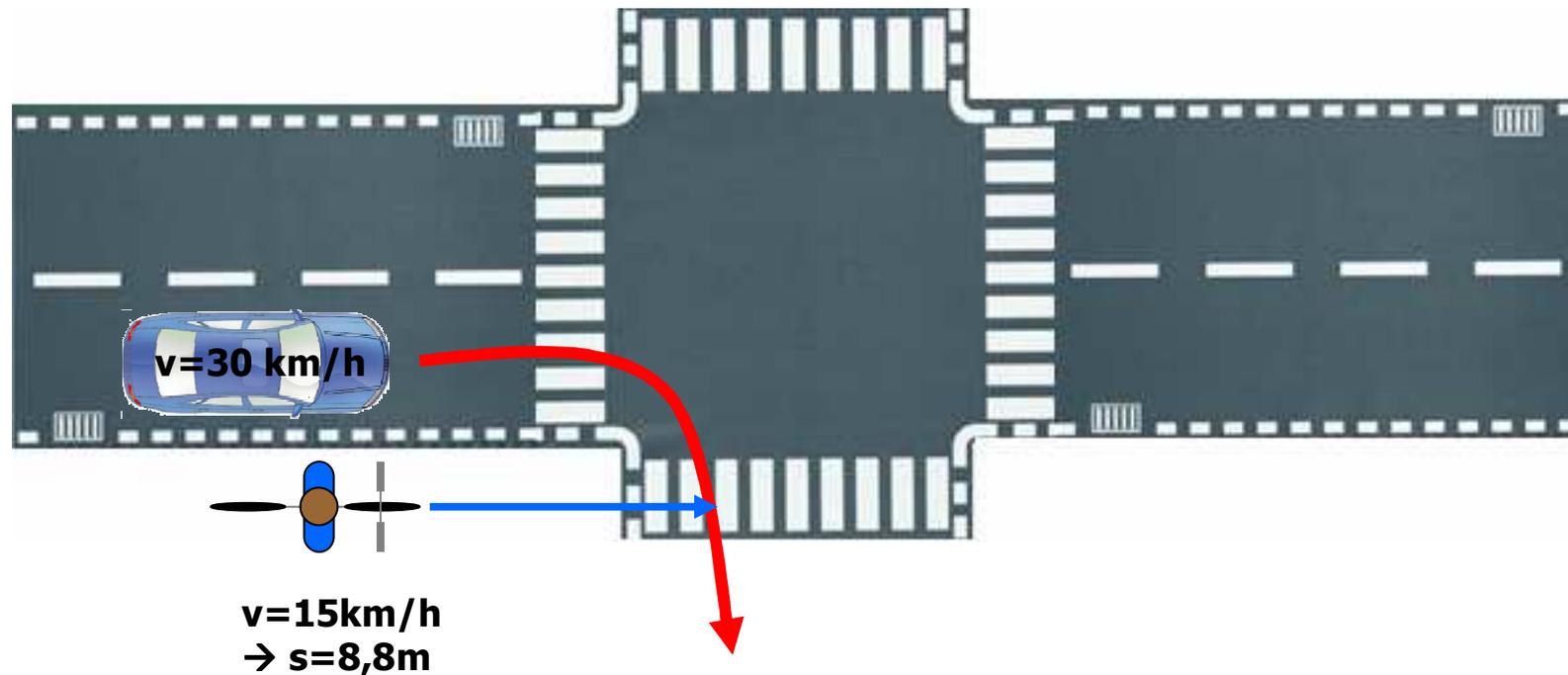
Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Ausblick: Potenziale

➤ Sicherheit

Blickabwendungen in kritischen Situationen mit hohem Risikopotenzial

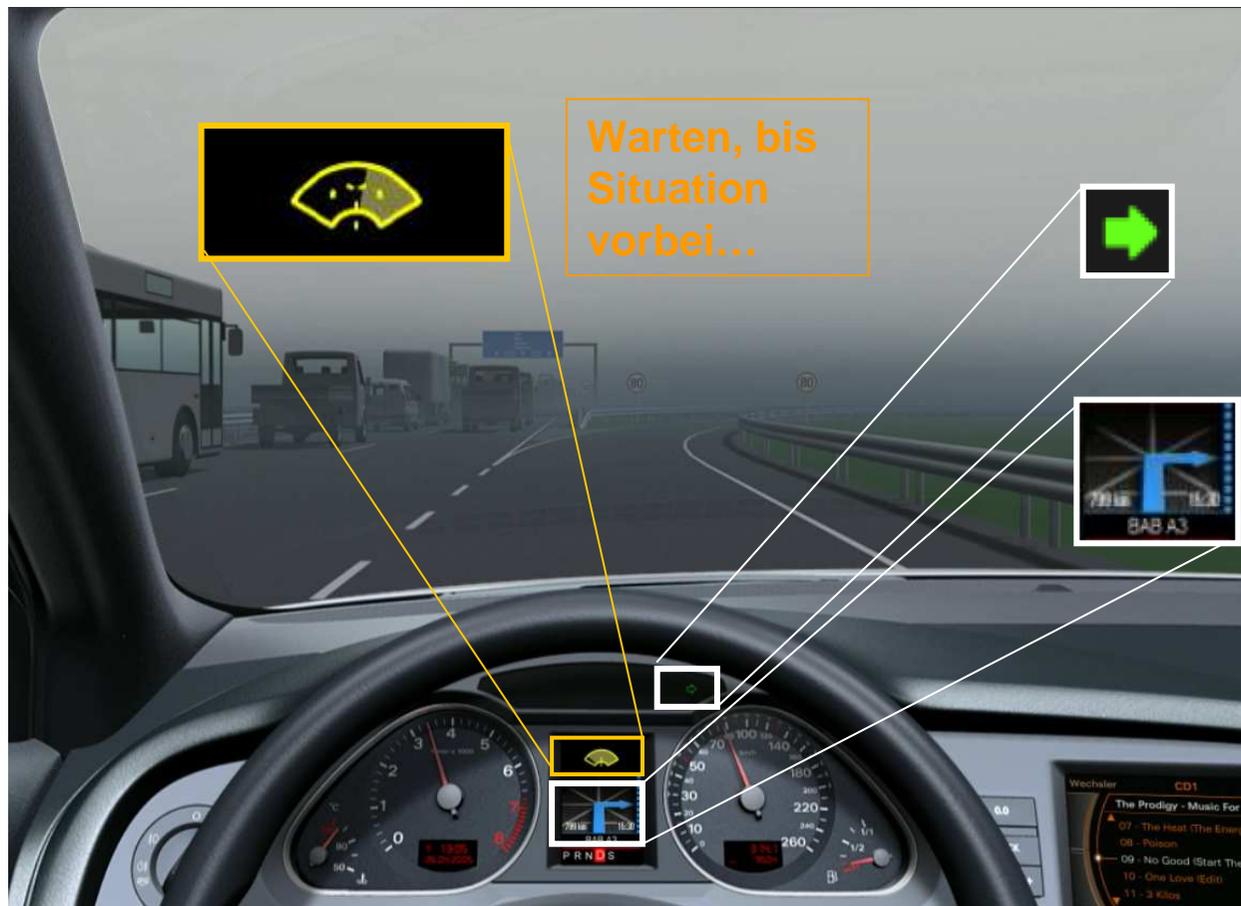
Bsp: Blickabwendung $t=0,927s$ (Prio1-Meldung)



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Ausblick: Dynamisches Informationsmanagement



Gesetzter Blinker und NAVI-Anzeige

Waschwasser-Meldung
→ verwalten

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Vielen Dank!