

Negative effects of inappropriate messages

Abstract

During the last years, a new trend has grown up in the automotive sector: On the one hand, the number of advanced driver assistance systems (ADAS) in vehicles increased steadily. These systems try to support the driver in critical driving situations. Therefore the driver receives a feedback via optical, acoustic and kinaesthesia channel. So, the quantity of information about system status, actions or change of state increases more and more.

On the other hand, connectivity is entering the automobile. With the car2x-communication there are various possibilities of information exchange. If the driver wants, he is able to connect with other cars, the pc at home, a traffic management system or many more. This area is a huge potential for communication between the vehicle and the driver as well.

In conjunction of these options of messages the risks have to be analysed. Especially the distraction of the driver caused of sudden messages has to be investigated.

The three key questions are: How does the driver react on messages with visual and acoustical content? Is there a different reaction in a critical situation compared to an uncritical situation? Is it possible to call the drivers' attention to the display of an information system in any situation?

One possibility to answer these questions is the simulator research. All drivers had to fulfil two driving tasks, namely retracing a complex city track, guided by navigation announcements. In consideration of the complex driving task, a secondary task was disclaimed. In the first task test persons had to drive while messages were announced in critical situations. In the second task the messages were released in uncritical situations. All messages were common malfunction alarm, for example a gas tank warning. The log file contained CAN-data (velocity, steering wheel angle ...) and the duration of glance.

Based on the analysis of this CAN-data there is no possibility for a conclusion that there is any affect on the driving behaviour. Most likely this is the effect of the difficult track and the characteristics of the simulator.

In contrast for this purpose the analysis of the glance duration is significant. The study shows the causal connection of distraction, defined by glancing away from the road, and the substance of a message as well as the intensiveness of the acoustic signal. Obviously, in the case of a pushy sound the test persons wanted to discover the reason of the alarm exactly and spent a longer view at the information display.

To point this fact out, the maximum cumulative glance duration at the road was 4.2 seconds. One test person spent a single glance at the instrument cluster for 2.6 seconds.

Another result of the study is that a single message is able to call the drivers' attention, independent from the current situation.

The comparison of these two different situations shows that none of the drivers averts his eyes of the road without the stimulus of a message.

As the consequence of the simulator study there should be an intelligent and dynamic information management, avoiding messages in critical situations. This would be an increase of comfort and a safety feature as well. This would be the only way to afford the maximum benefit of old and new systems to the customer.

**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

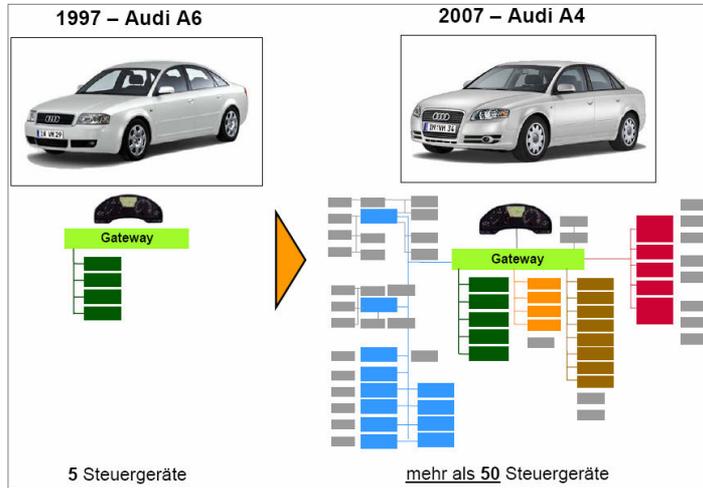
Gliederung:

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

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Entwicklung Fahrzeugvernetzung

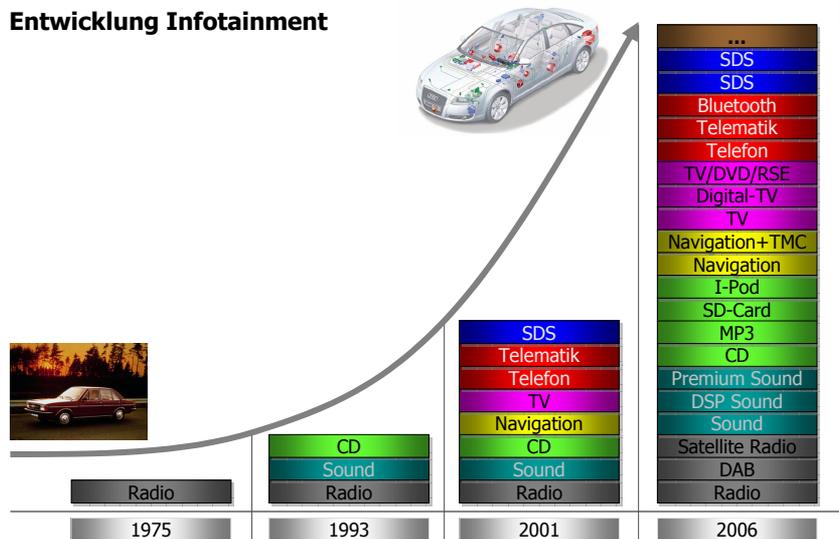


[TROP07]

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Entwicklung Infotainment



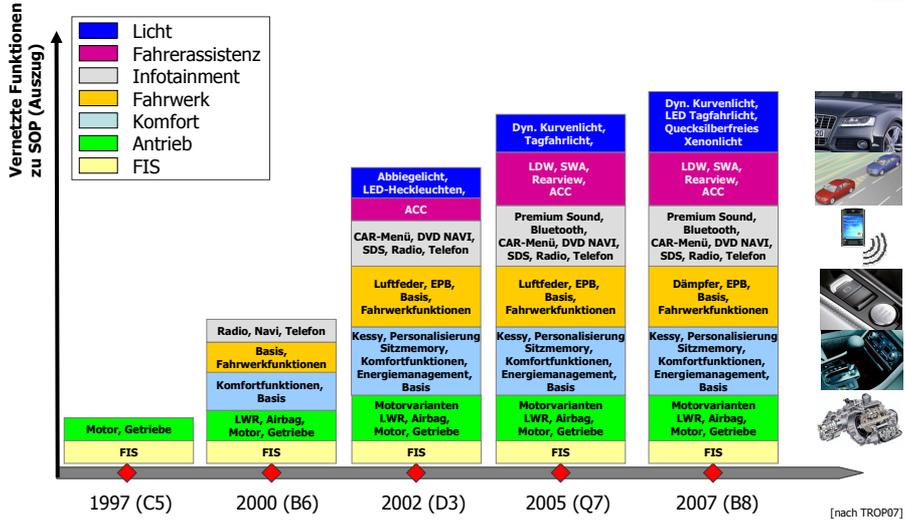
[nach TROP07]

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg



Entwicklung Fahrzeugsysteme und Assistenz

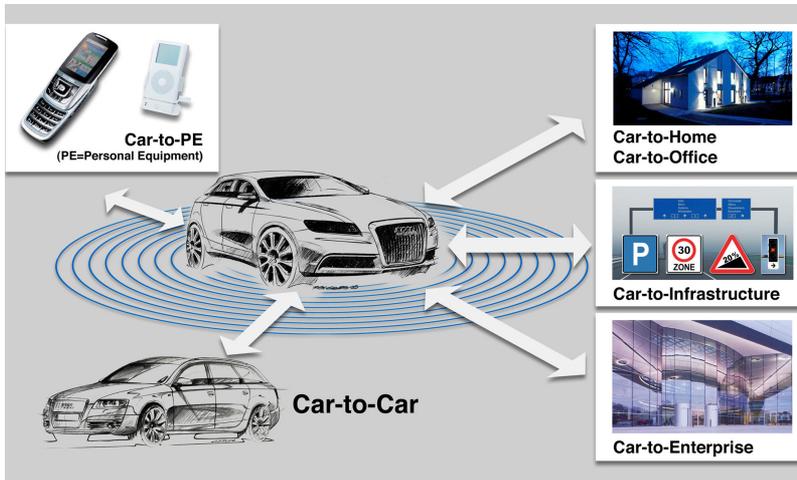


Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

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?

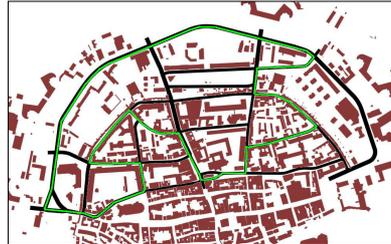
Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

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

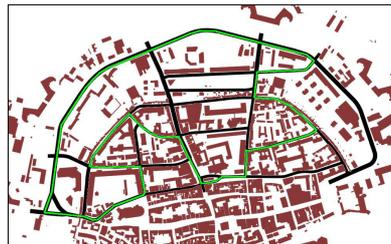
Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg



Simulatoruntersuchung:

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



Selektive Strecke um gezielt ‚kritische‘ Situationen zu provozieren

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

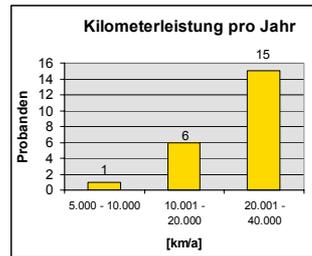
Dipl.-Ing. Andreas Muigg



Simulatoruntersuchung:

Stichprobe:

- 22 Probanden, erfahrenen Fahrer
Frauen : Männer = 4 : 18
- Simulatorexperthen 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

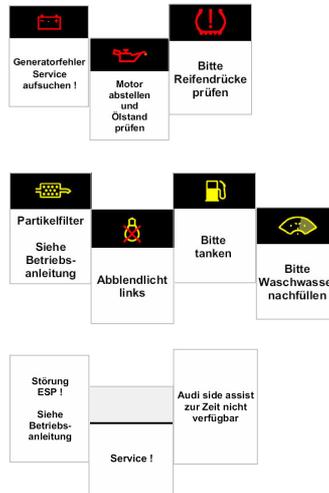
Dipl.-Ing. Andreas Muigg



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:

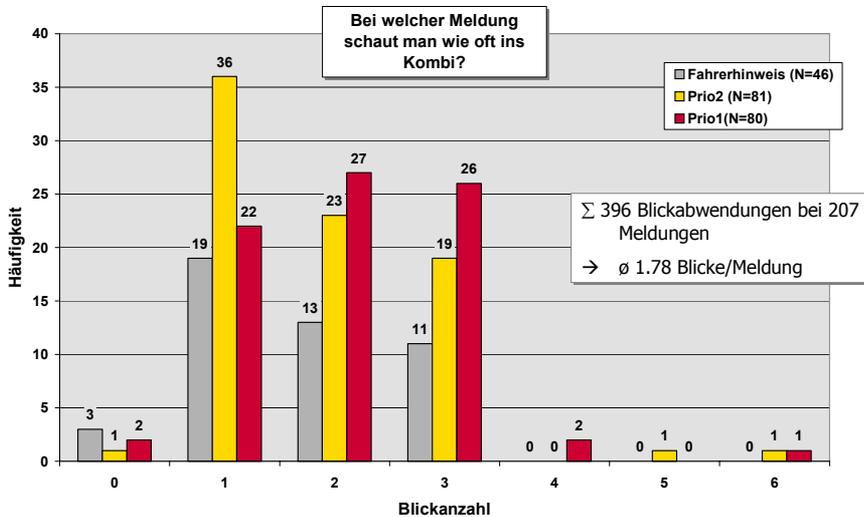


Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg



Simulatoruntersuchung: Ergebnisse



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Mulgg

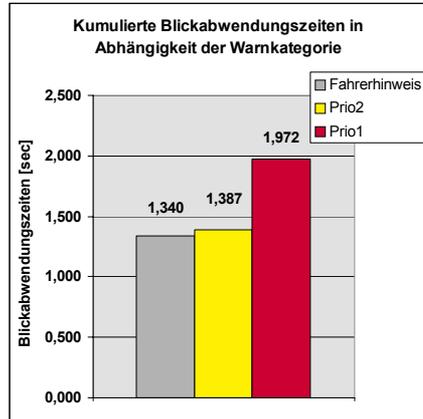
Simulatoruntersuchung: Ergebnisse

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 Mulgg

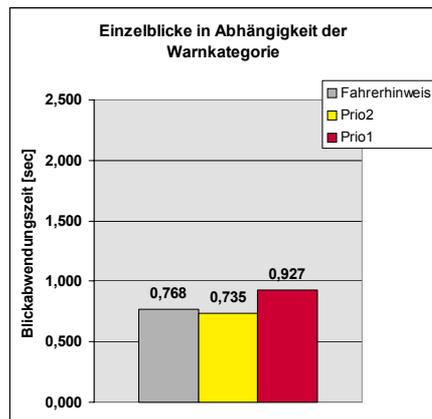
Simulatoruntersuchung: Ergebnisse

Unterschiede je nach Akustik/Text:

Max: 2,64 sec

Min: 0,16 sec

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



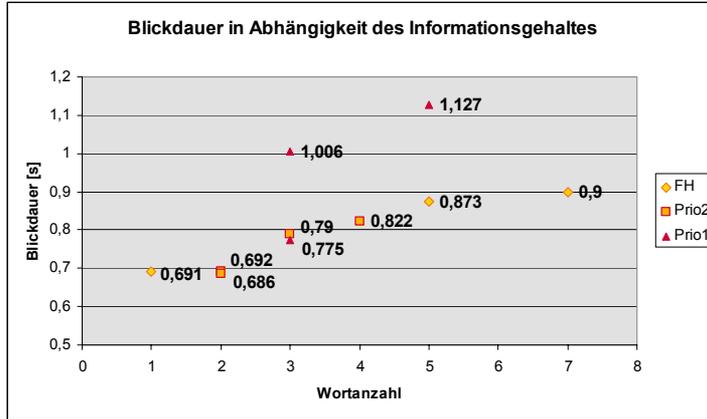
Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Mulgg



Simulatoruntersuchung: Ergebnisse

Unterschiede je nach Akustik/Text:



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Mulgg

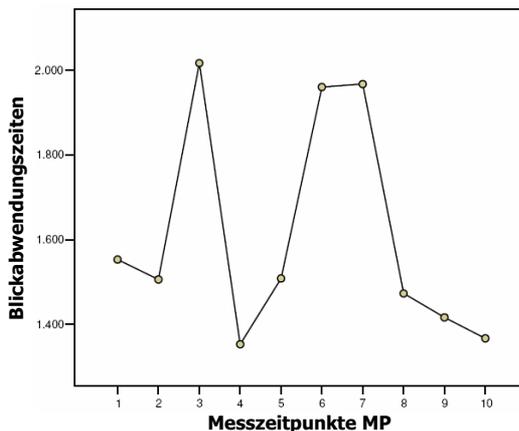


Simulatoruntersuchung: Ergebnisse

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

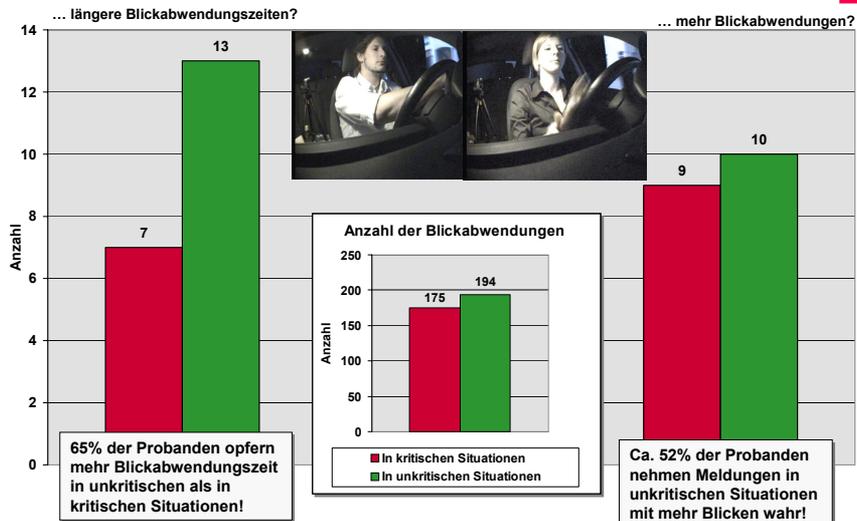


→ Keine signifikanten Unterschiede zwischen den Probandengruppen

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Bei welchen Situationen ergeben sich je Proband ...?

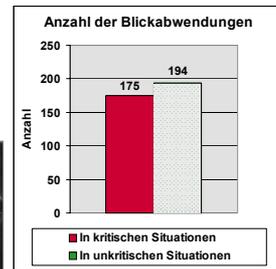


Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

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

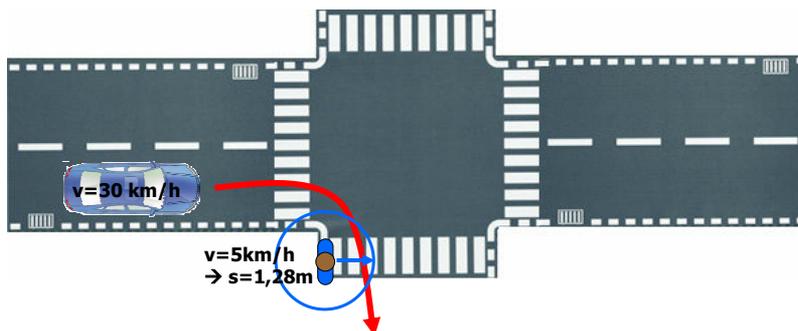
Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Ausblick: Potenziale

➤ Sicherheit

Blickabwendungen in kritischen Situationen mit hohem Risikopotenzial

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



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

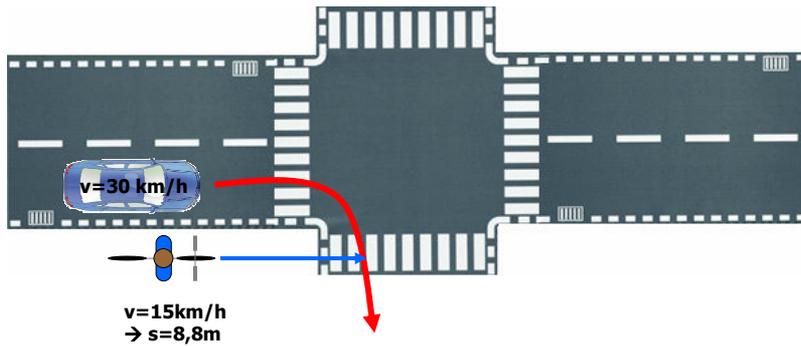
Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Ausblick: Potenziale

➤ Sicherheit

Blickabwendungen in kritischen Situationen mit hohem Risikopotenzial

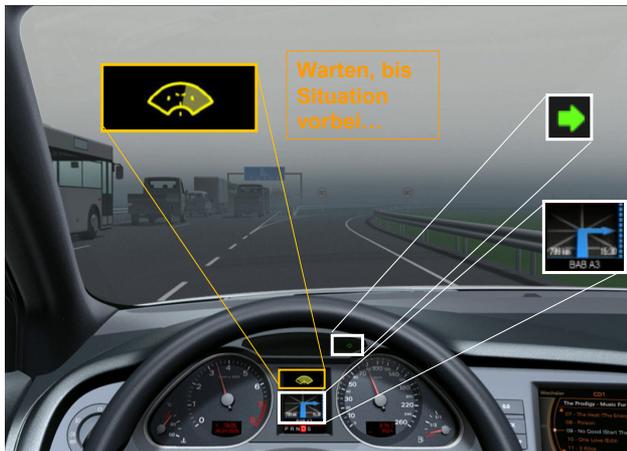
Bsp: Blickabwendung $t=0,927s$ (Prio1-Meldung)



Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

Dipl.-Ing. Andreas Muigg

Ausblick: Dynamisches Informationsmanagement



Gesetzter Blinker und NAVI-Anzeige

Wassermeldung
→ verwalten

Negative Auswirkungen von situativ ungünstigen Meldungen

■ Dipl.-Ing. Andreas Muligg



Vielen Dank!