MARS

Fahrzeugtechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit

Je vernetzter, desto sicherer: Neue Ansätze basierend auf Kommunikations-technik für mehr Radverkehrssicherheit

22.04.2021

Dieser Präsentation liegen Teile der im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen, unter FE-Nr. 82.0698/2017 durchgeführten Forschungsarbeit zugrunde.
Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein beim Autor.

This presentation is based on parts of the research project carried out at the request of the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, represented by the Federal Highway Research Institute, under research project No. 82.0698/2017.
The author is solely responsible for the content.

DLR FEM

MARS

Fahrzeugtechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit

Untersuchungen zu existierenden Lösungen

DLR FEM innovz

Untersuchungen zu existierenden Lösungen

Überblick über am Markt befindliche Systeme

39 Systeme aus 5 Gruppen:

- Kraftfahrzeugseitige Sicherheitstechnik
- Fahrradseitige Sicherheitstechnik
- Fahrerseitige Sicherheitstechnik
- Infrastrukturseitige Sicherheitstechnik
- Kommunikationsbasierte Sicherheitstechnik

Beurteilung aller Systeme

fahrradseitige Systeme zeigen gute Wirksamkeit

Großer Entwicklungsbedarf bei infrastrukturseitigen und kommunikationsbasierten Systemen

Praxisuntersuchungen

Fahrzeugseitige Systeme

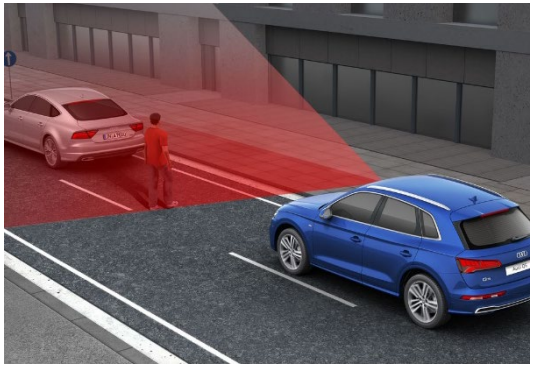
Abbiegeassistent

https://www.mercedes-benz.com/de/mercedes-benz/fahrzeuge/lkw/actros-1843-dank-abbiege-assistent-noch-sicherer-unterwegs/

Notbremsassistent im Lkw

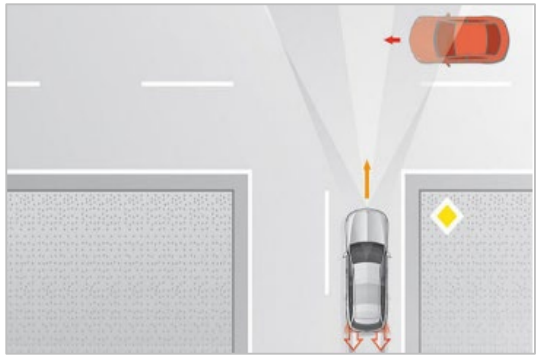
https://www.elektroniknet.de/elektronik-automotive/assistenzsysteme/schaerfere-gesetze-fuer-lkw-notbremsassistenten-137907.html

Notbremsassistent im Pkw



https://www.audi-mediacenter.com/de/technik-lexikon-7180/fahrerassistenzsysteme-7184

Kreuzungsassistent



https://www.mercedes-benz.com/de/mercedes-benz/innovation/mit-intelligent-drive-mehr-komfort-im-strassenverkehr/

Airbag für Radfahrende und Zufußgehende am Kfz

https://www.tno.nl/en/focus-areas/traffic-transport/roadmaps/mobility/safe-mobility/new-airbag-protects-vulnerable-road-users/

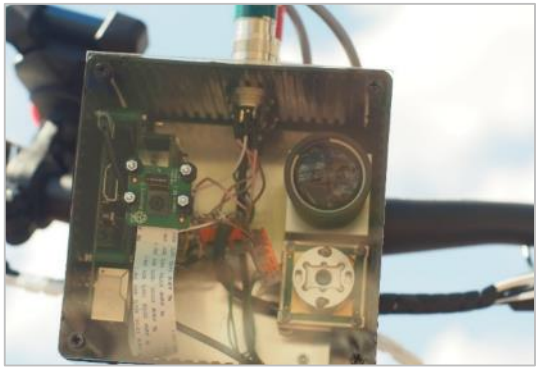
https://www.tno.nl/en/focus-areas/traffic-transport/roadmaps/mobility/safe-mobility/new-airbag-protects-vulnerable-road-users/

Fahrrad- und Infrastrukturseitige Systeme im Praxistest

Fahrrad-ABS

https://www.bosch-ebike.com/de/produkte/abs/

Sensoreinheit am Fahrrad



eigene Darstellung

Verkehrsmittel-Tracking

eigene Darstellung

Radar für nachfolgende Fz

eigene Darstellung

Fahrtrichtungsanzeiger

eigene Darstellung

Markierungslicht

eigene Darstellung

Ergebnisse der Praxistests

MARS

Fahrzeugtechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit

Weiterentwicklung bestehender Ansätze

DLR FEM

Zielsetzung für neue Ansätze:

- Demonstratoren zur Akzeptanzüberprüfung

Demonstrator (Mobilfunk)
- Kollisionswarnung
- Dooring-Warnung

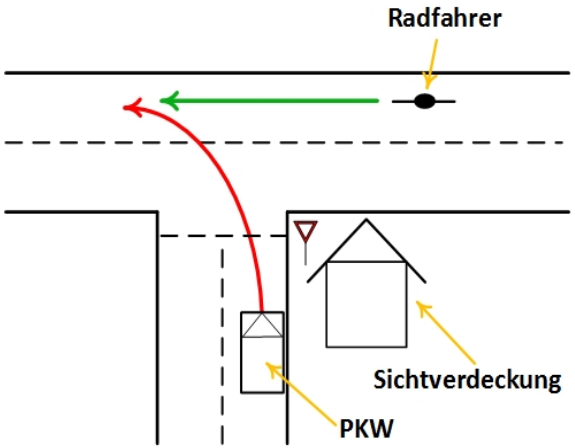
- Hoher Sicherheitsgewinn
- Kommunikationsbasierte Ansätze, welche auch Radverkehr einbeziehen
- Kommunikationsfähige Infrastruktur einbeziehen

Weiterentwicklungen (Direktkommunikation)
- Infrastrukturbasierte Abbiegewarnung

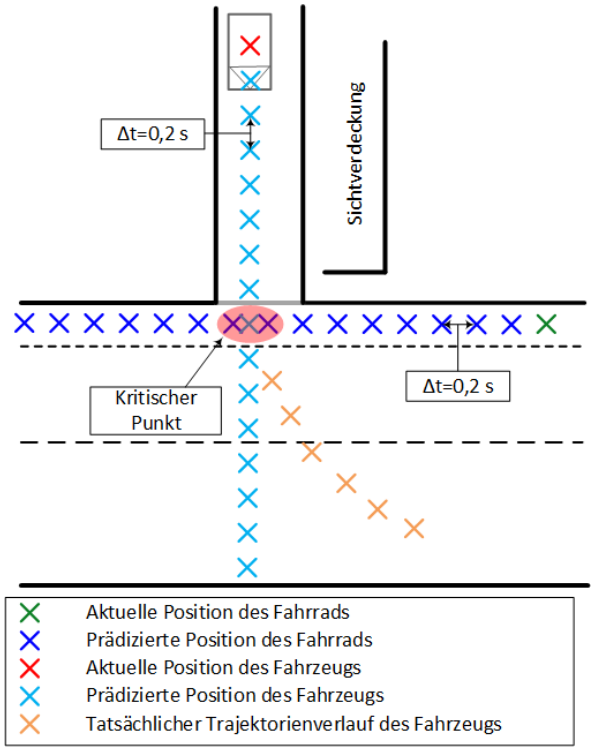
Motivation

Kollisionswarnung

- Kollisionen sind häufige Unfallart an Kreuzungen und Einfahrten.
- Kommunikationsbasierter Ansatz umgeht Probleme durch Sichtverdeckungen und Toten Winkel.



eigene Darstellung

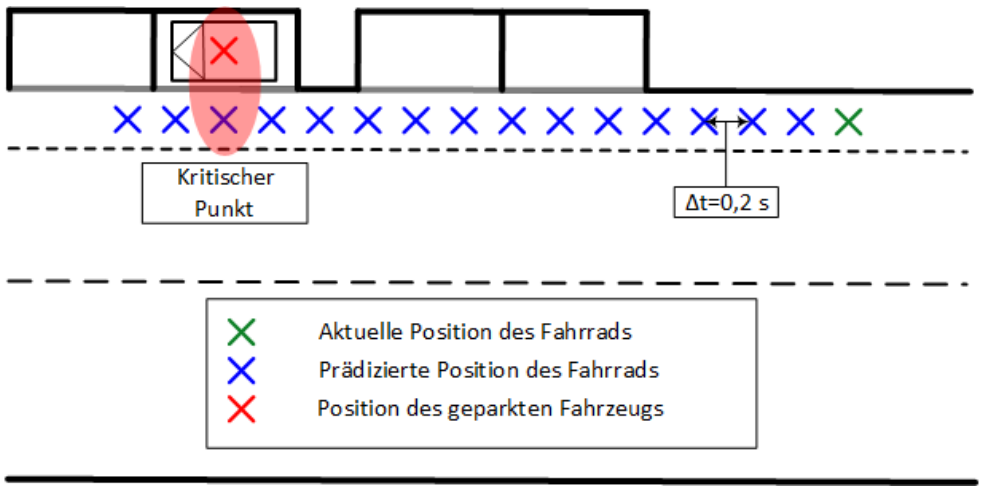


eigene Darstellung

Motivation

Dooring-Warnung

- Seltene Unfallart, jedoch sehr schwere Unfallfolgen.
- Kommunikationsbasierter Ansatz zwischen Pkw und Rad bisher nicht betrachtet.



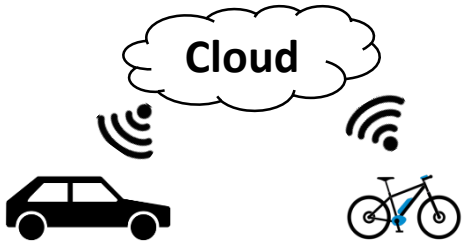
eigene Darstellung

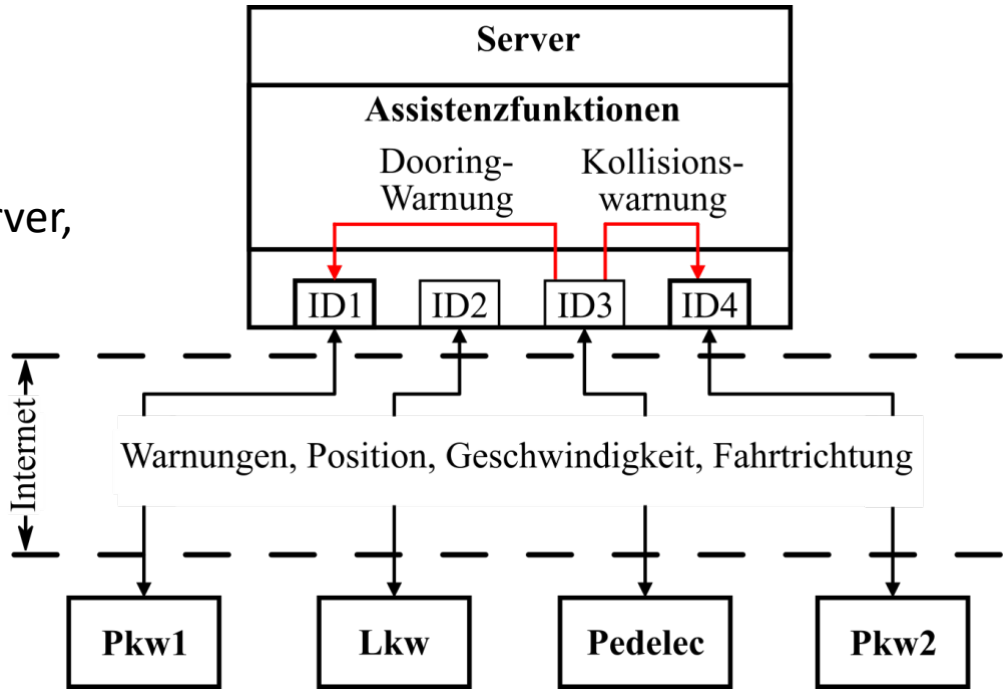
https://adfc-blog.de/2015/05/wie-vermeidet-man-dooring-unfaelle/

Dieses Verfahren wurde nur gewählt, um die Akzeptanz eines solchen Systems bei den Radfahrenden zu untersuchen.

Eckpunkte Demonstrator

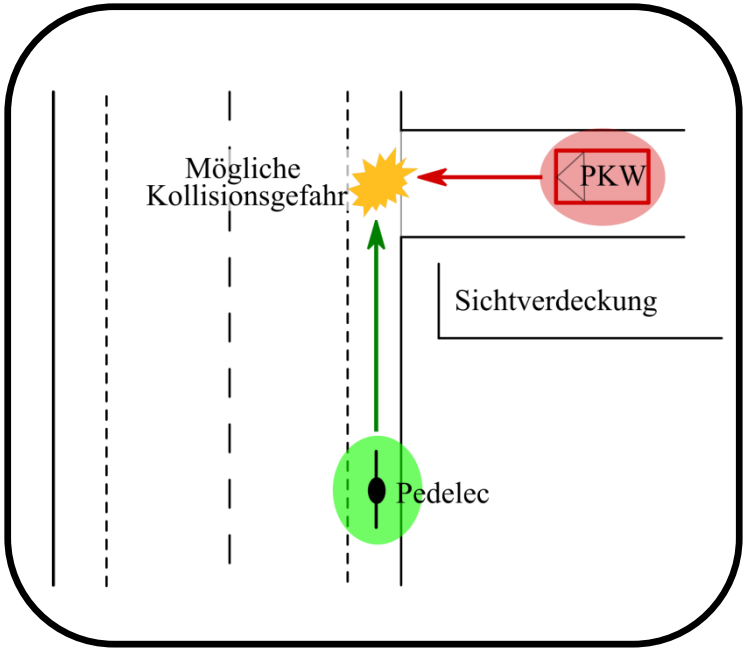
- Mobiles Internet als Kommunikationsmedium
- Applikation, installiert auf einem Server, stellt das Assistenzsystem dar
  → Entfällt beim Nutzer
- Smartphone als Schnittstelle
  → Einfache Verbreitung





eigene Darstellung

Kollisionswarnung



eigene Darstellung

Fahrversuche

- Proband auf Fahrrad und in Seitenstraße
- Auf Smartphone simuliertes Fahrzeug in Nebenstraße

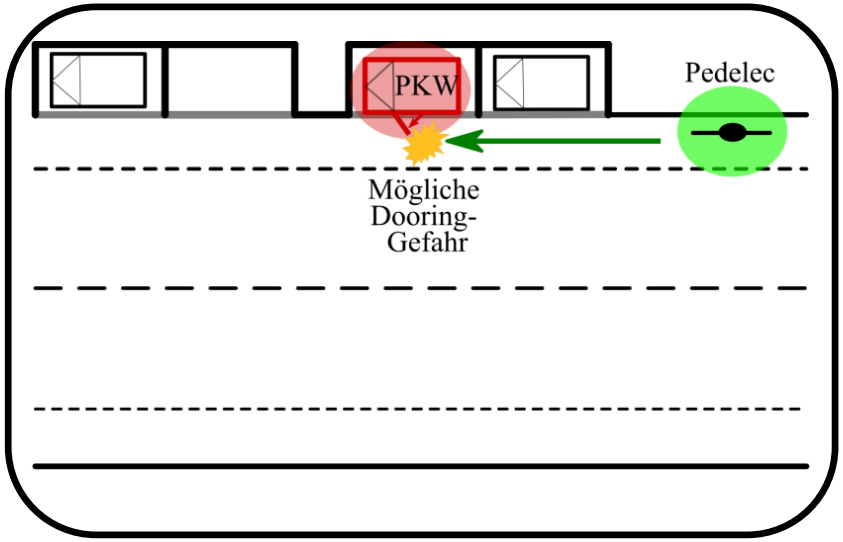
Kollisionswarnung Sicht Fahrrad

eigenes Video

Kollisionswarnung Sicht Seitenstraße

eigenes Video

Dooring-Warnung



eigene Darstellung

Fahrversuche

- Proband auf Fahrrad und in geparktem Pkw

Dooring-Warnung

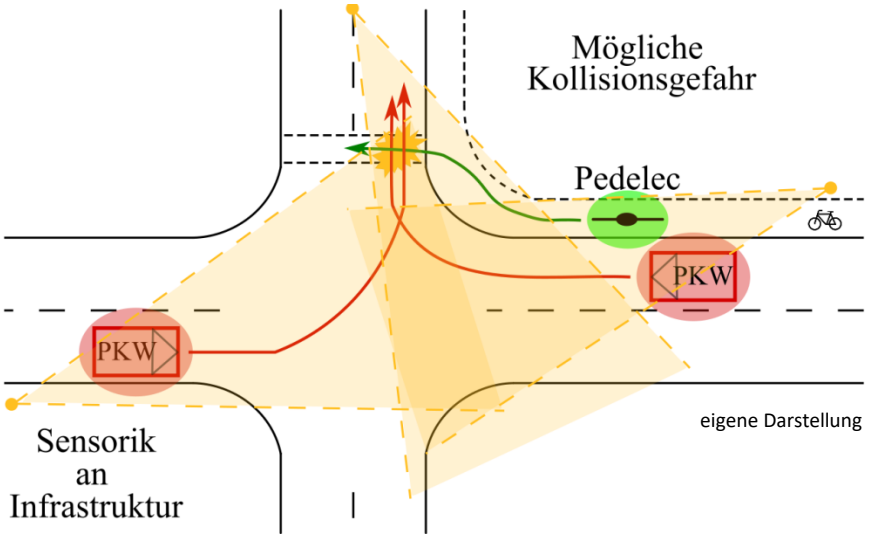
eigenes Video

Weiterentwicklung

Infrastrukturbasiertes Abbiegewarnung

- Infrastruktur warnt bei Konflikten zwischen Radverkehr und abbiegendem motorisiertem Verkehr
- Warnung wurde erweitert und nutzt V2X als auch mobiles Internet

→ **Kombiniert beide Welten und ist somit für alle zugänglich**



eigene Darstellung

eigene Darstellung

Infrastrukturbasierte Abbiegewarnung

eigenes Video

Infrastrukturbasierte Abbiegewarnung

eigenes Video

MARS

Fahrzeugtechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit

Online-Umfrage

Wahrnehmbarkeit

Ohne Licht

Abblendlicht

Fernlicht

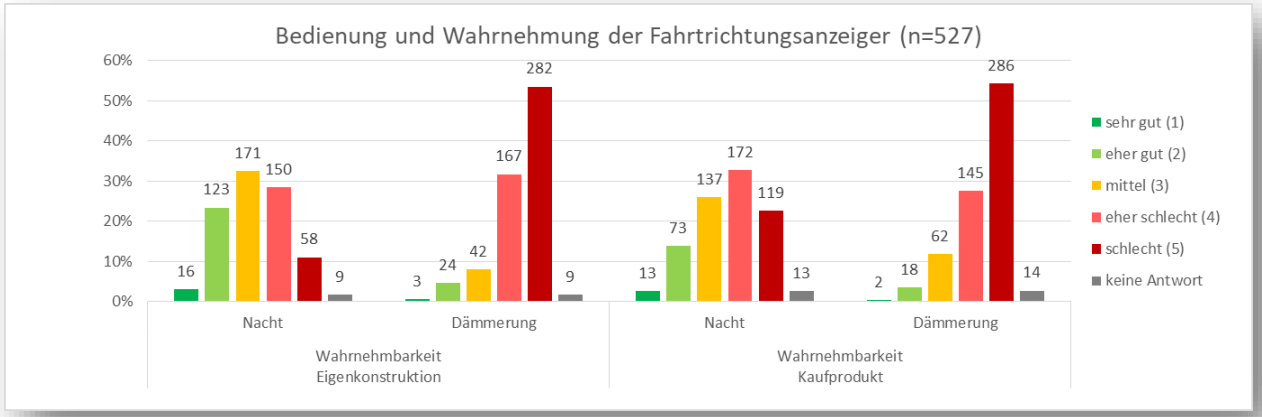
Abblend- und Markierungslicht

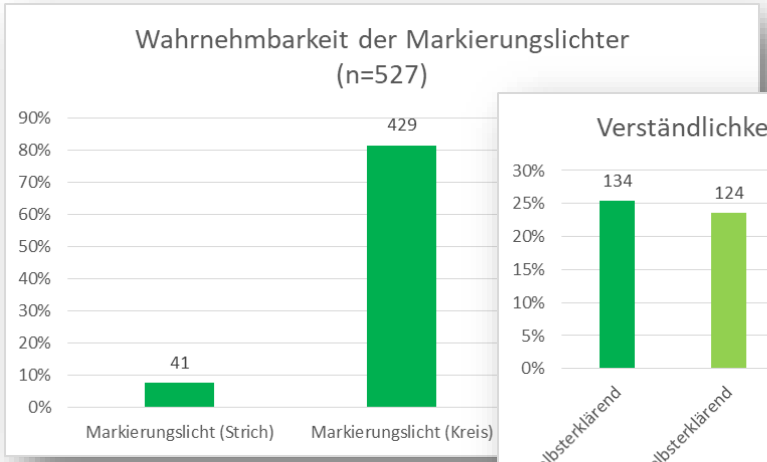
Abblendlicht

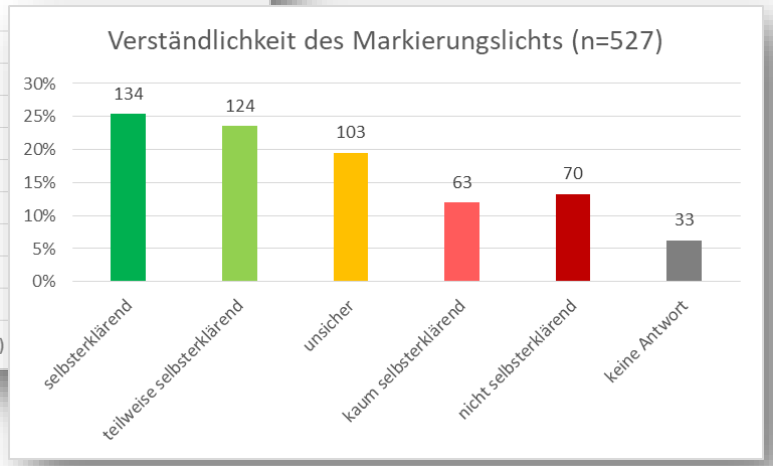
Fernlicht

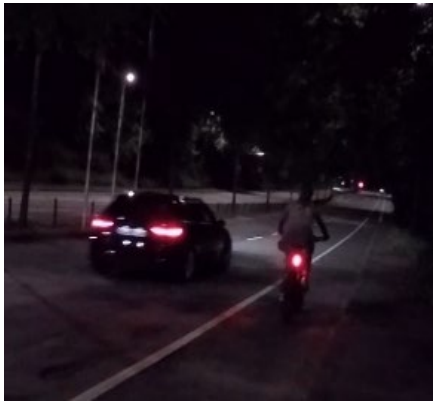
eigene Darstellungen

Wahrnehmung Fahrtrichtungsanzeiger und Markierungslicht im Vergleich zum Pkw



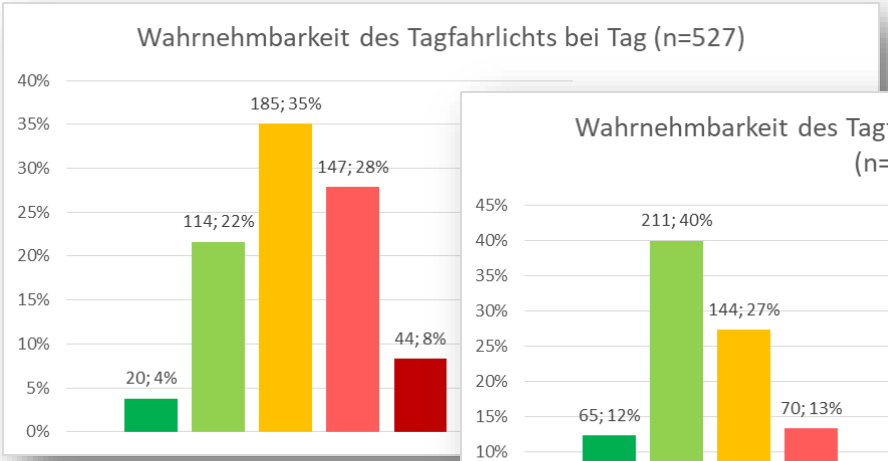


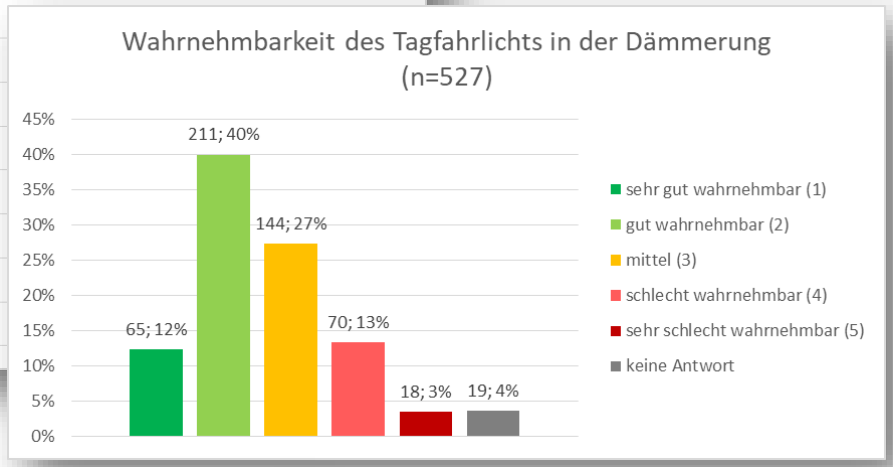


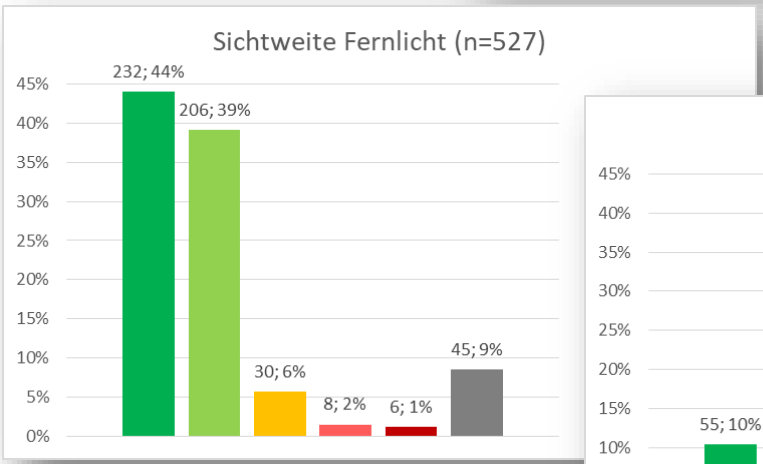


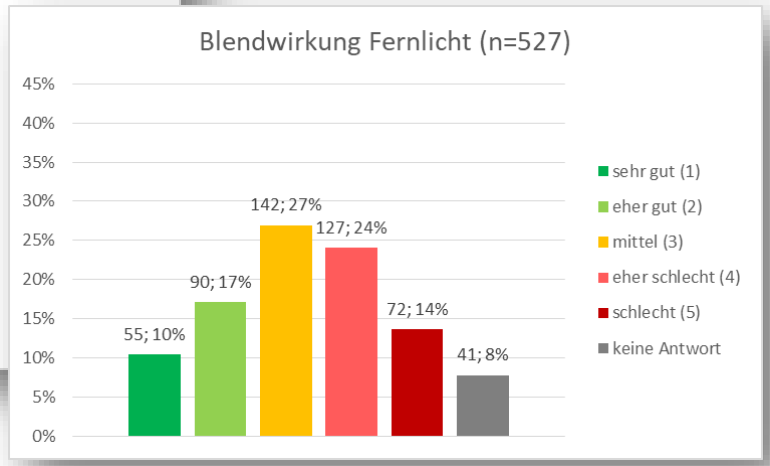
eigene Darstellungen

Wahrnehmung Tagfahrlicht und Fernlicht im Vergleich zum Pkw



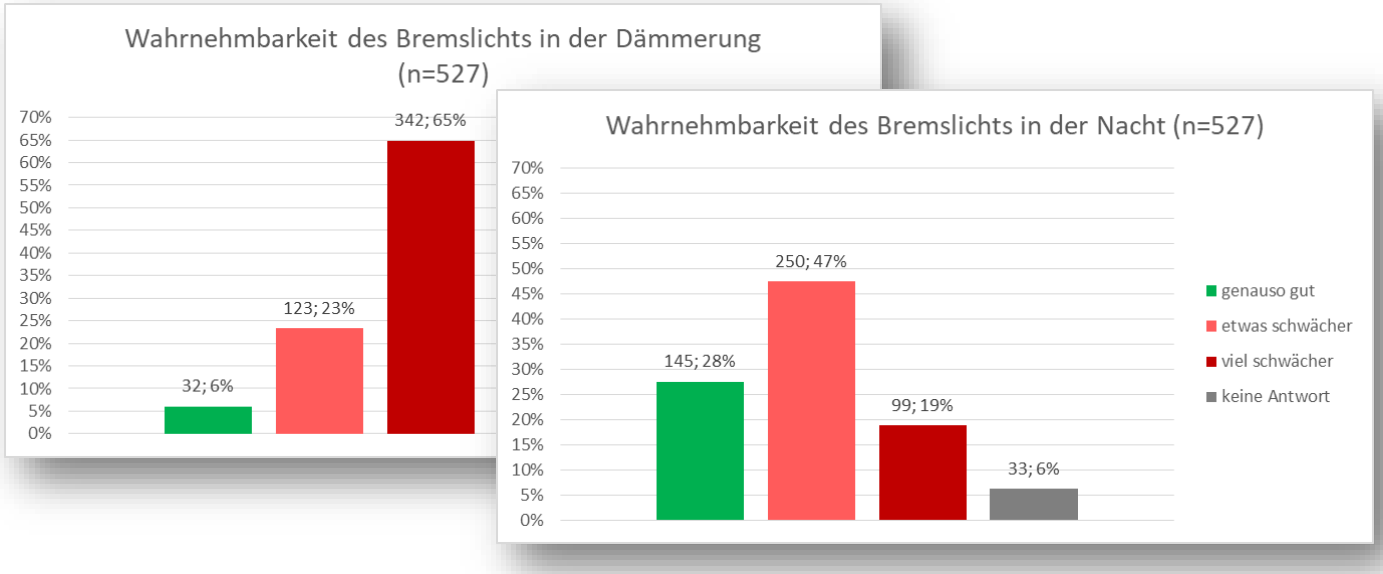


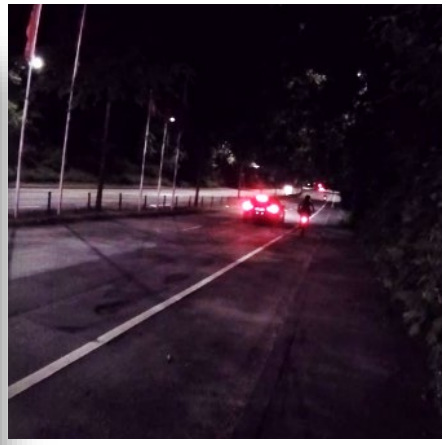




eigene Darstellungen

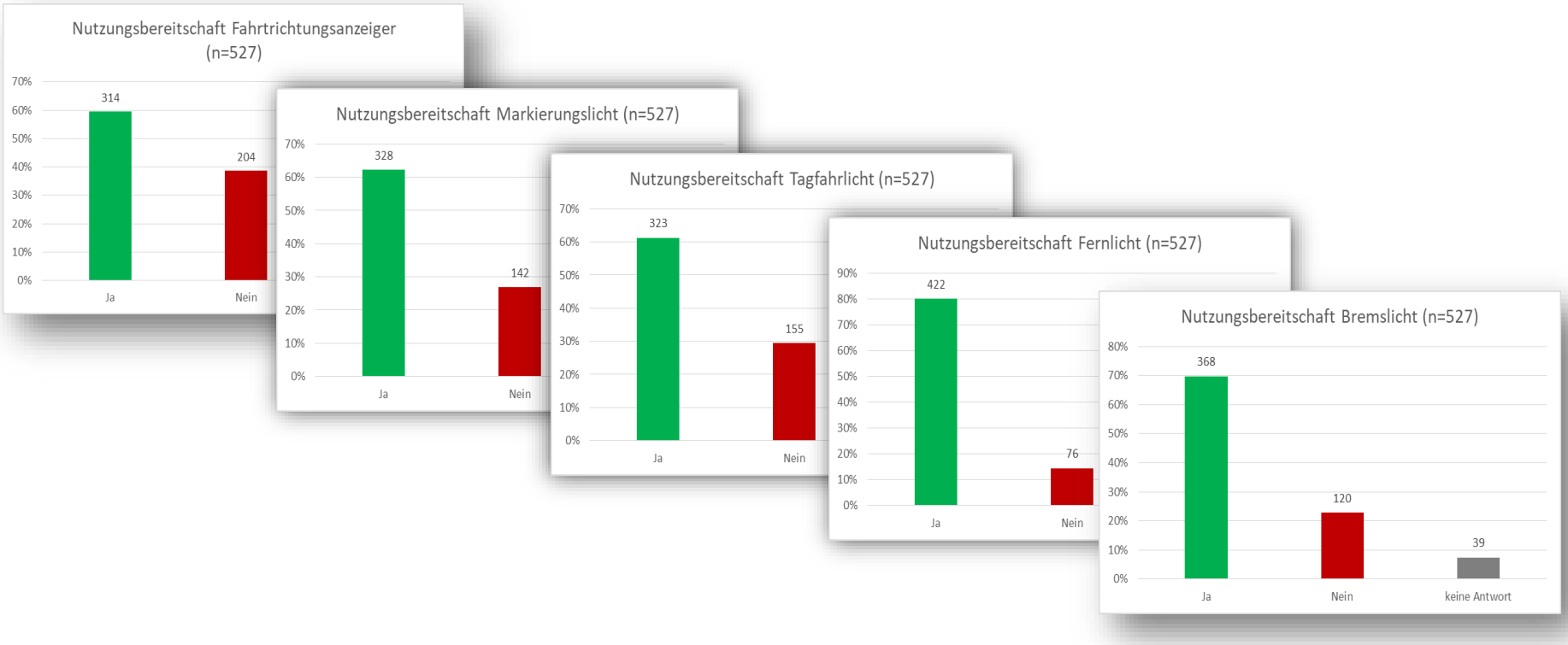
Wahrnehmung Bremslicht im Vergleich zum Pkw

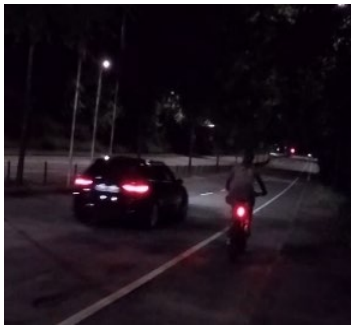


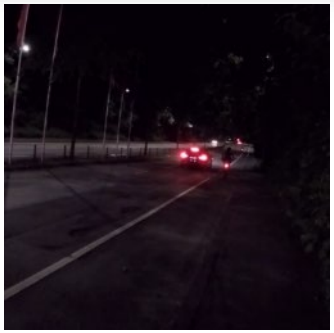


eigene Darstellungen

Nutzungsbereitschaft Lichtsysteme

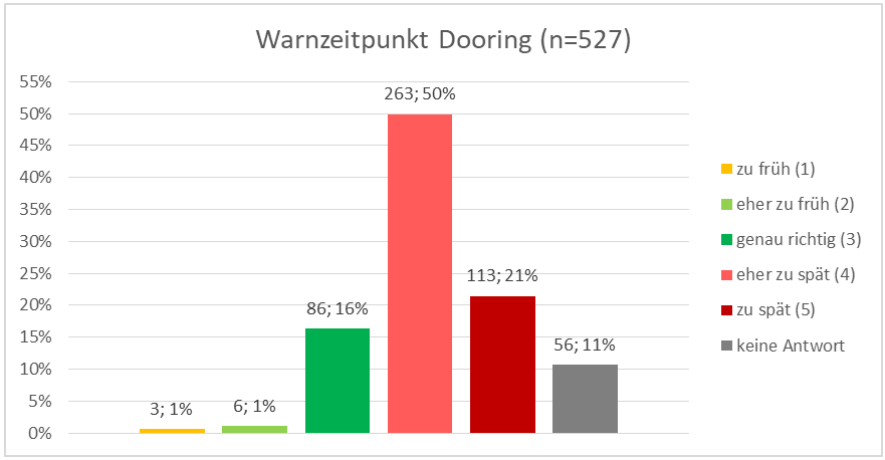


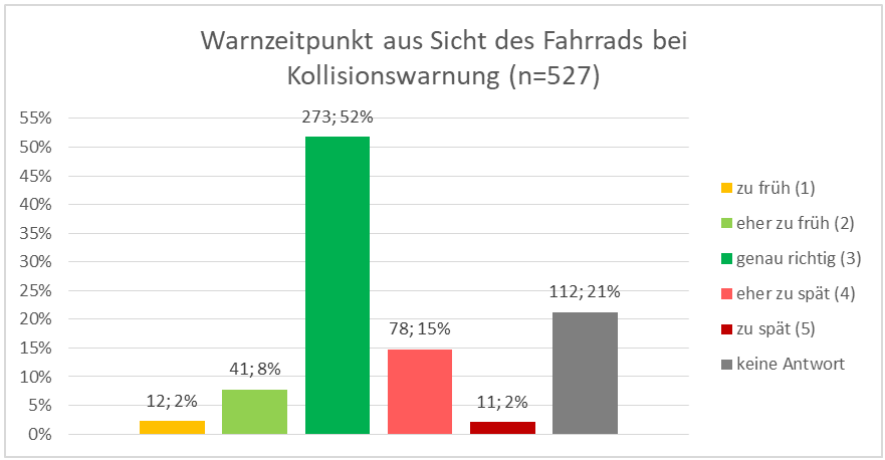


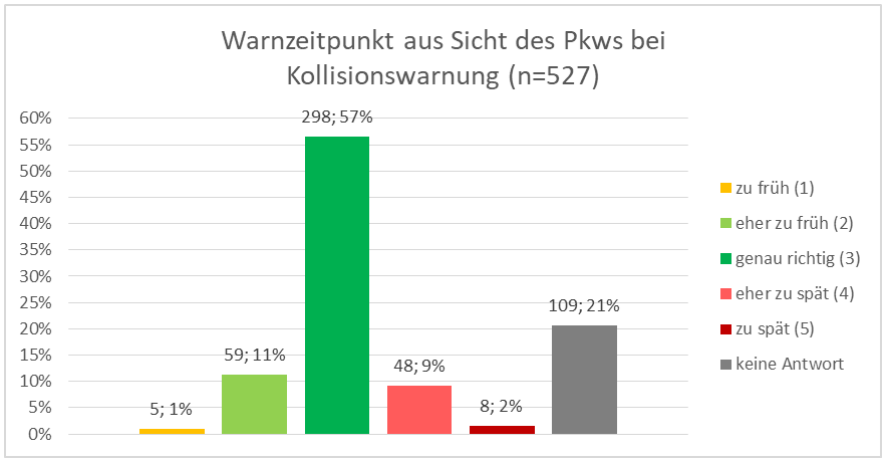


eigene Darstellungen

Warnzeitpunkt Dooring- und Kollisionswarnung

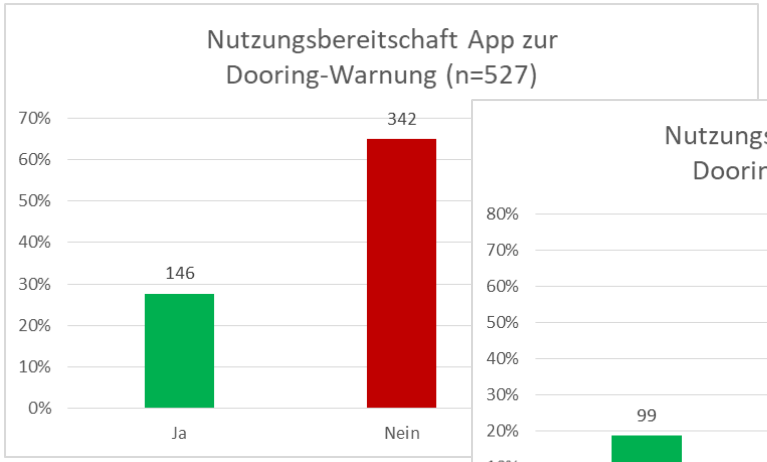


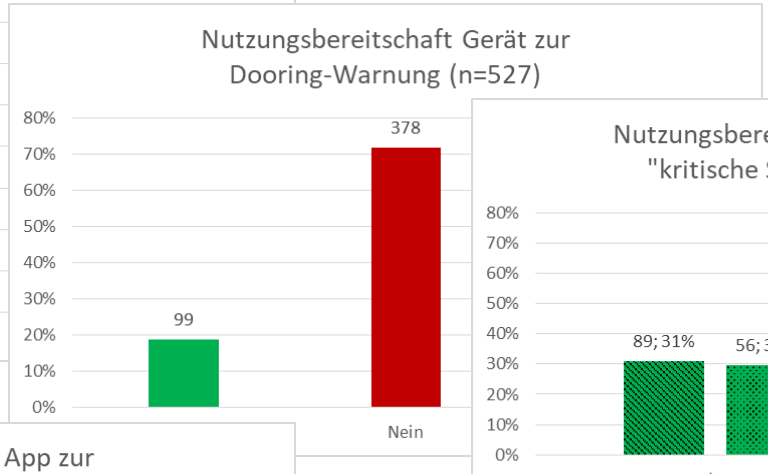


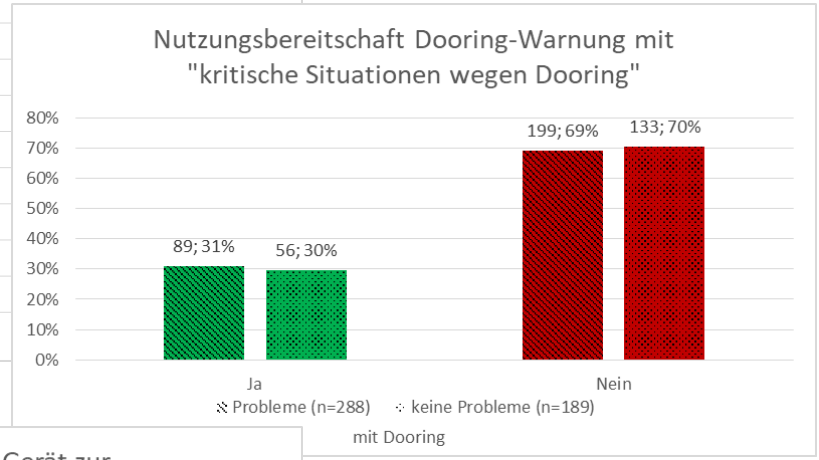


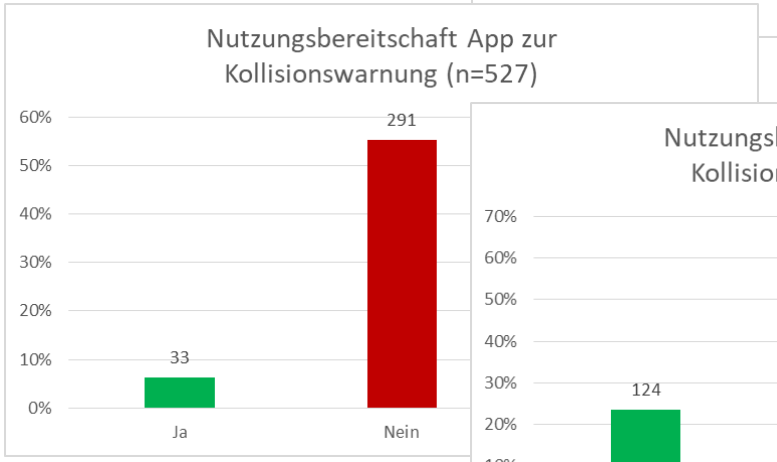
eigene Darstellungen

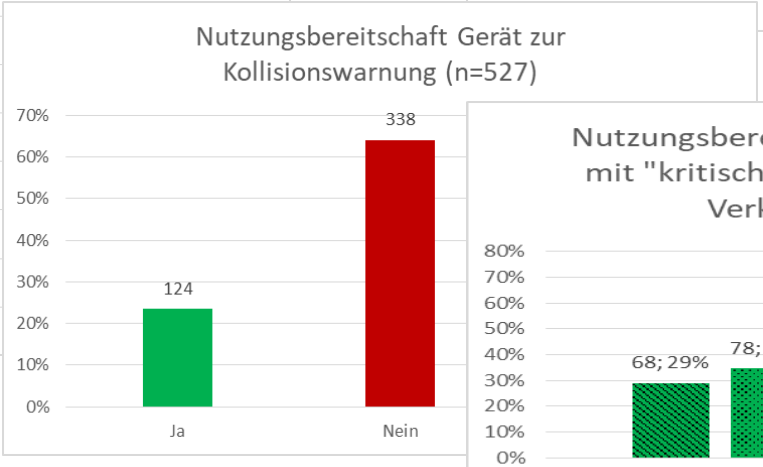
Nutzungsbereitschaft Dooring- und Kollisionswarnung

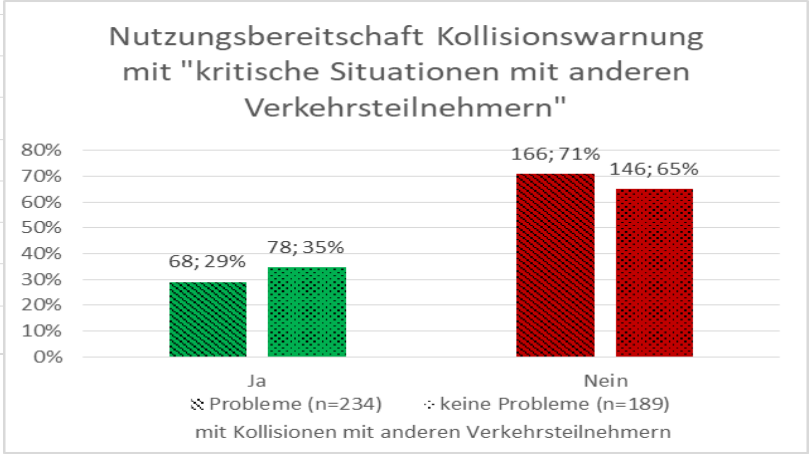






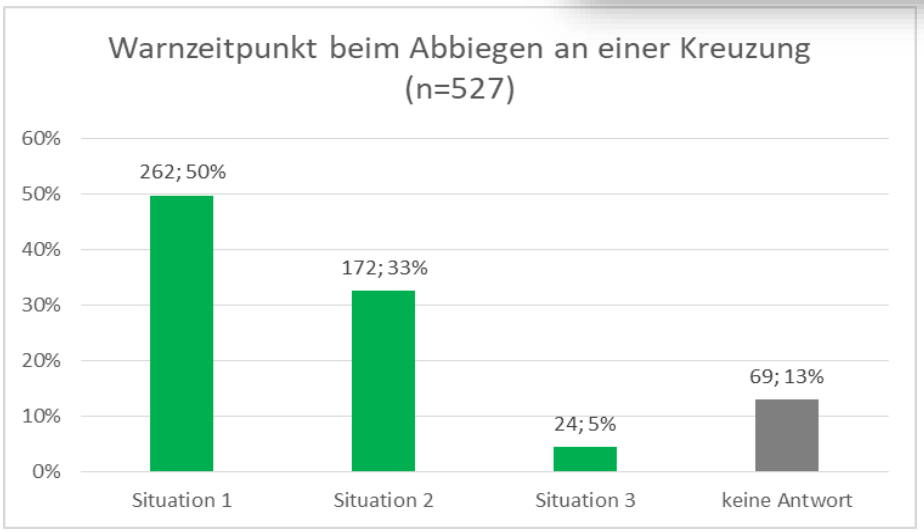






eigene Darstellungen

Warnzeitpunkt infrastrukturelle Abbiegewarnung



eigene Darstellungen

MARS

Fahrzeugtechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit

Fazit

DLR FEM innovas

Fazit Systemuntersuchungen

Überblick über am Markt befindliche Systeme

39 Systeme aus 5 Gruppen:

- Kraftfahrzeugseitige Sicherheitstechnik
- Fahrradseitige Sicherheitstechnik
- Fahrerseitige Sicherheitstechnik
- Infrastrukturseitige Sicherheitstechnik
- Kommunikationsbasierte Sicherheitstechnik

Beurteilung aller Systeme

fahrradseitige Systeme zeigen gute Wirksamkeit

Großer Entwicklungsbedarf bei infrastrukturseitigen und kommunikationsbasierten Systemen

Praxisuntersuchungen

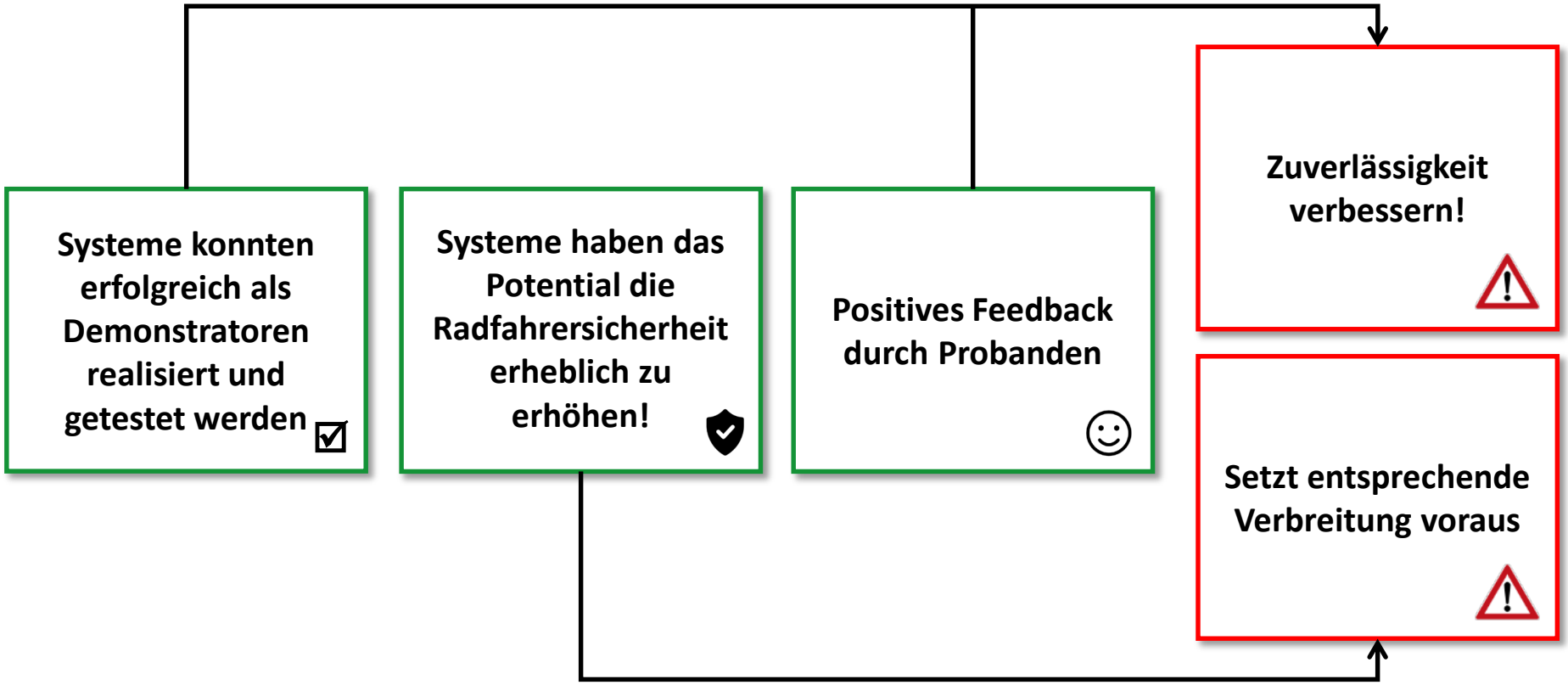
Ergebnis: Anforderungen Fahrerassistenzsystem

- klein
- energiesparend
- robust
- kalibierbar
- zuverlässig
- wirksam und wahrnehmbar
- leicht bedienbar

Lichtsysteme

- ausreichend hell im Vergleich zum Pkw
- leicht bedienbar
- leicht montierbar
- StVZO-zugelassen
- integriert in Fahrrad

Fazit Evaluierung der neu entwickelten Konzepte



MARS

Fahrzeugtechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Radverkehrssicherheit

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Nicolas Mellinger
nicolas.mellinger@bauing.uni-kl.de

Andreas Weißmann
weissmann@eit.uni-kl.de