

## SIMPLE

road Safety IMProvement for vulnerabLE users

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - 14. Ausschreibung (2019) Batterie	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.06.2020	<b>Projektende</b>	31.05.2022
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2022	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	multimodale Sensorik; I2P / P2I, eingeschränkte Verkehrsteilnehmer		

### Projektbeschreibung

Aufgrund von schwer erkennbaren Vorrangsituationen und nicht einsehbaren Bereichen sind Verkehrskreuzungen eine besondere Herausforderung für autonome Fahrzeuge. Dadurch sind vor allem verletzte Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger, Fahrradfahrer, etc. gefährdet. Das Projekt SIMPLE setzt sich deshalb zum Ziel, Konfliktsituationen mit Hilfe von audiovisueller Sensorik automatisch zu erkennen und alle betroffenen Verkehrsteilnehmer unter anderem auch beeinträchtigte Verkehrsteilnehmer, wie z.B. Hörbehinderte, rechtzeitig darüber zu informieren. Dafür erforderlich ist ein echtzeitfähiges System zur Erfassung der Verkehrssituation und ein Warnmeldesystem unter Verwendung von standardisierten Übertragungsprotokollen (I2V, I2P, etc.). Hierbei ergeben sich sehr hohe technische Anforderungen in Bezug auf die Erkennungsgenauigkeit, Echtzeitfähigkeit, Sicherheit in der Datenübertragung und dem Zusammenspiel der unterschiedlichen Systemkomponenten. Die technische Machbarkeit soll mit Hilfe eines Demonstrationssystems an ausgewählten Kreuzungen in Bezug auf die Zuverlässigkeit und des Sicherheitsgewinns evaluiert werden.

### Abstract

Due to hardly recognizable priority situations and blind areas, traffic intersections are a particular challenge for autonomous vehicles. This endangers especially vulnerable road users such as pedestrians, cyclists, etc. Therefore, the project SIMPLE has the aim to automatically detect conflict situations with the help of audio-visual sensor technology and to inform all affected road users, including impaired road users such as hearing impaired people, in time. This requires a real-time capable system for recording the traffic situation and a warning system using standardized transmission protocols (I2V, I2P, etc.). This involves very high technical requirements in terms of detection accuracy, real-time capability, security in data transmission and the interaction of the various system components. The technical feasibility will be evaluated in terms of reliability and security gains by help of a demonstration system at selected intersections.

### Endberichtkurzfassung

Ausgangspunkt für das Projekt war der Umstand, dass auf Grund von schwer erkennbaren Vorrangsituationen und nicht einsehbaren Bereichen Verkehrskreuzungen eine besondere Herausforderung für autonome Fahrzeuge sind. Dadurch sind vor allem verletzte Verkehrsteilnehmer wie Fußgänger, Fahrradfahrer, etc. gefährdet. Das Projekt SIMPLE setzte sich

deshalb zum Ziel, Konfliktsituationen mit Hilfe von audiovisueller Sensorik automatisch zu erkennen und alle betroffenen Verkehrsteilnehmer unter anderem auch beeinträchtigte Verkehrsteilnehmer, wie z.B. Personen mit Hör- oder Sehbehinderungen, rechtzeitig darüber zu informieren. Dafür wurde ein echtzeitfähiges System zur Erfassung der Verkehrssituation und ein Warnmeldesystem implementiert und diese im Rahmen von Feldtests hinsichtlich Zuverlässigkeit und Sicherheitsgewinn evaluiert.

Das echtzeitfähige System umfasst folgende Komponenten:

Echtzeitfähige Methoden zur Detektion von Verkehrsteilnehmern (KFZ, Fahrräder, Personen) in Bildern aus stationären Kameras und darauf basierend die Ableitung von georeferenzierten Bewegungspfaden für diese Verkehrsteilnehmer. Echtzeitfähige Detektion und grobe Georeferenzierung von Folgetonhörnern sich annähernder Einsatzfahrzeuge. Applikation für mobile Endgeräte für vulnerable Verkehrsteilnehmer:innen, die einerseits deren Position laufend übermittelt und andererseits Warnungen vom Warnmeldesystem entgegennimmt und entsprechend aufbereitet an die/den Verkehrsteilnehmer:in weitergibt.

Basierend auf der mit Hilfe der visuellen und akustischen Sensoren erfassten Verkehrsströme, den Informationen aus der App und statische Daten über die Verkehrsfläche (Fahrspuren, Fußgängerübergänge, etc.) werden gefährliche Situationen identifiziert und Warnmeldungen generiert.

Zur Kommunikation werden vorhandene C-ITS-Meldungsformate (z.B. VAM, SRM, SSM) genutzt. Zu und von mobilen Endgeräten werden diese über IP-Protokolle übertragen, da mobile Endgeräte keine Unterstützung für native C-ITS-Kommunikation haben. Gleichzeitig können diese Meldungen aber auch in die C-ITS-Infrastruktur eingespeist werden und stehen so allen CITS-fähigen Verkehrsteilnehmern zur Verfügung.

Für den Feldtest wurden aus mehreren definierten Testszenarien zwei ausgewählt und mit Personen, die unterschiedlich starke Seh- und/oder Hörbehinderung aufwiesen, unter möglichst realen Bedingungen auf einem Testgelände getestet. Im ersten Szenario wurde Konfliktsituation zwischen Fußgänger:innen und abbiegendem Fahrzeug untersucht, das zweite Szenario adressiert herannahende Einsatzfahrzeuge. Nach der Durchführung der Tests wurden in einer Befragung unter anderem erhoben inwieweit sich durch die zur Verfügung gestellten Informationen das Sicherheitsgefühl der Personen verändert und auch wie verschiedene Formen der Warnung (taktile, akustisch, visuell) wahrgenommen werden. Hinsichtlich der ersten Fragestellung hat der Feldtest ergeben, dass das Sicherheitsgefühl für viele der Personen gesteigert werden konnte (sich aber für keine verschlechterte) und die Information zur besseren Einschätzung der Verkehrssituation beiträgt. In Hinsicht auf die verschiedenen Formen der Warnungen waren - erwartungsgemäß - die Rückmeldungen stark von der Art der Behinderung abhängig, z.B. war für Personen mit Hörbehinderungen bei Sprachinformationen eine langsame Geschwindigkeit wesentlich, während für Personen mit visuellen Einschränkungen, die Geschwindigkeit auch sehr hoch sein kann. Hinsichtlich der Formen der Warnungen konnten nur erste Erfahrungen gesammelt werden, hier und auch mit dem System im gesamten wären noch weiterführende Untersuchungen durchzuführen.

## **Projektkoordinator**

- JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

## **Projektpartner**

- Technische Universität Graz
- Neuroth International AG
- PLANUM Fallast & Partner GmbH