

23. Newsletter der SAFIR-Forschungspartnerschaft

23. Newsletter
Dezember 2025



Technische Hochschule
Ingolstadt

SAFIR

Fördermittelgeber / Funding Agency
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung
FORSCHUNG AN
FACHHOCHSCHULEN

*Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Kolleginnen und Kollegen,*

*inmitten von Lichterglanz, festlicher Stimmung und dem Duft von
Tannenzweigen blicken wir nicht nur auf ein ereignisreiches Jahr zurück,
sondern auch auf ein bedeutendes Forschungsprojekt, das die Mobilität der
Zukunft prägen wird. Während wir uns auf die Feiertage freuen und die Ruhe
zwischen den Jahren genießen, möchten wir Ihnen den Abschlussbericht des
Impulsprojekts 5 - Automatisierte und vernetzte Elektrofahrzeuge vor, während
und nach einem Unfall (AVENUE) vorstellen sowie den aktuellen Stand des
Impulsprojekts 7 - COSIdia Network and System Test (COSINUS).*

*Sie finden alle früheren Newsletter-Ausgaben auch zum Download auf unserer
Webseite www.thi.de/go/safir unter den News. Sollten weitere Kolleginnen und
Kollegen bzw. Partner von Ihnen unseren Newsletter künftig automatisch
beziehen wollen, dann treten Sie bitte per E-Mail mit Camila Heller, unter
camila.heller@thi.de, in Kontakt.*

*Mit unserem Newsletter möchten wir Sie in regelmäßigen Abständen über
Neuigkeiten, aktuelle Themen sowie interessante Termine aus der
Forschungspartnerschaft SAFIR informieren. Über Feedback sowie
konstruktive Anregungen und Änderungswünsche freuen wir uns!*

***Wir wünschen Ihnen und Ihren Liebsten eine frohe Adventszeit,
wundervolle Feiertage und viel Glück sowie Gesundheit für das kommende
Jahr.***

Herzliche Grüße und ein fröhliches ho, ho, ho sendet Ihnen

Ihr SAFIR Management-Team



Inhalte

- SAFIR-Forschungspartnerschaft feiert erfolgreichen Abschluss an der THI
- Aktueller Stand Impuls Projekt 7 (IP7): COSIdia Network and System Test (COSINUS)
- Abschluss Impulsprojekt 5: Automatisierte und vernetzte Elektrofahrzeuge vor, während und nach einem Unfall (AVENUE)

English version below...



SAFIR-Forschungspartnerschaft feiert erfolgreichen Abschluss an der THI

Am 12. November 2025 fand an der Technischen Hochschule Ingolstadt das Abschlusssymposium der SAFIR-Forschungspartnerschaft statt. Seit 2017 arbeitete die THI mit über 20 Partnern aus Industrie und Kommune zusammen, um durch praxisnahe Forschung die Verkehrssicherheit zu erhöhen und den Wissenstransfer zu stärken.

Das Symposium bot Vorträge, Poster- und Fahrzeugausstellungen sowie eine Podiumsdiskussion zur Zukunft sicherer und automatisierter Mobilität – von der Straße bis in die Luft. Mit dem Abschlusssymposium endet die SAFIR-Partnerschaft jedoch nicht, da einzelne Projekte noch bis Ende 2026 laufen. Die entstandenen Netzwerke, Forschungsergebnisse und Innovationsimpulse bilden ein solides Fundament für zukünftige Kooperationen und Projekte an der THI, in der Region Ingolstadt und darüber hinaus.

Weitere Informationen zur SAFIR-Partnerschaft finden Sie auf der [Projektwebseite](#) der THI.



Aktueller Stand Impuls Projekt 7 (IP7): COSIdia Network and System Test (COSINUS)

Prüfstände spielen eine entscheidende Rolle bei der Validierung der Car2X-Kommunikation und ihrer Anwendungen, und tragen so zu mehr Sicherheit und Effizienz im Straßenverkehr bei. Im Laufe der Jahre konzentrierten sich Car2X-Prüfstände hauptsächlich auf PKWs und nicht auf Motorräder.

Das Projekt COSINUS (COSIdia Network and System Test) zielt darauf ab, die Verkehrssicherheit von motorisierten Zweirädern durch die Entwicklung eines Prüfstands in Form einer vollständig reaktiven Testumgebung für Car2X-Anwendungsfälle für Motorräder zu erhöhen. Da die Car2X-Kommunikation bisher primär im Bereich von PKWs eingesetzt wurde, müssen für motorisierte Zweiräder eigene Anforderungen definiert und getestet werden. Ein solcher motorradspezifischer Parameter ist der Neigungswinkel, wie in Abbildung 1 dargestellte Vorderansicht, der sich direkt auf die Begrenzungsmaße rund um das Motorrad auswirkt, die bei Car2X-Anwendungen zur Abschätzung der Kollisionserkennung mit anderen Fahrzeugen und auch zur Vorhersage des zukünftigen Fahrwegs berücksichtigt werden müssen.

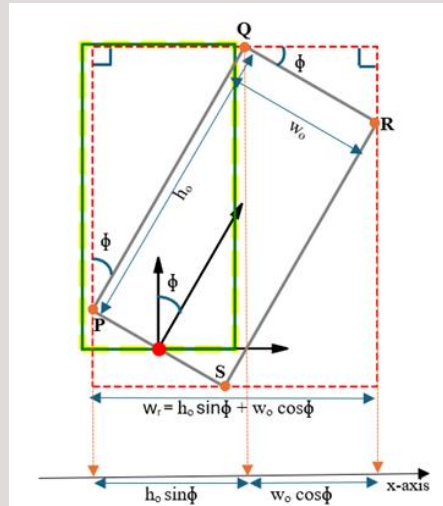


Abb. 1: Vergleich der Begrenzungsrahmen zwischen aufrechter und geneigter Position eines Motorrads
 Quelle: G. Chouta, B. Ulas and C. Facchi, "Enhancing V2X Simulation Framework for Motorcycles," 2025 IEEE International Automated Vehicle Validation Conference (IAVVC)

Der Impulspartner KTM trägt dazu bei, die speziellen Bedürfnisse und Eigenschaften von Motorrädern in COSINUS einzubringen und darüber hinaus die Anforderungen an Car2X-basierte Fahrerassistenzsysteme für Motorräder zu definieren. Dazu werden Simulationen durchgeführt, Anwendungsfälle prototypisch implementiert und eine Testumgebung entwickelt, mit der die motorradspezifischen Eigenschaften abgedeckt und evaluiert werden können.

Zu den laufenden Arbeiten gehört die Validierung der entwickelten Szenarien "Stationary Vehicle Warning" (SVW) und "Left Turn Assist" (LTA) unter Lastbedingungen mit dem implementierten Testbed, wie in Abbildung 2 dargestellt.



Abb. 2: Testumgebung zur Validierung von Car2X-Anwendungen für PTWs

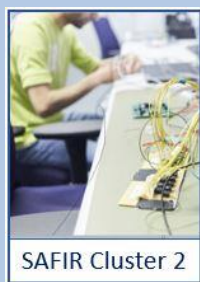
Quelle: THI



Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt COSINUS

Gnanambica Chouta hat einen Master in Computeranwendungen von der Andhra Universität, Indien. Sie ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Car2x Labor, CARISSMA, Technische Hochschule Ingolstadt. Ihre aktuelle Forschung beschäftigt sich mit der Testumgebung für die Validierung von Car2x-Anwendungen für Motorräder.

Förderkennzeichen COSINUS: 13FH7I07IA



Abschluss Impulsprojekt 5: Automatisierte und vernetzte Elektrofahrzeuge vor, während und nach einem Unfall (AVENUE)

Mit AVENUE wurde in den vergangenen vier Jahren ein sehr umfassendes Forschungsprojekt rund um automatisierte und vernetzte Elektrofahrzeuge erfolgreich abgeschlossen. Das Projekt verknüpft zwei zentrale Themenfelder: **Unfallanalyse** und die **Hauptuntersuchung (HU) der Zukunft**. Ziel war es, moderne Fahrzeugtechnologien besser zu verstehen, sicherer zu machen und neue Wege für die technische Prüfung automatisierter Fahrzeuge zu entwickeln.

Unfallanalyse: Neue Spuren für die Rekonstruktion

Ein zentrales Ergebnis: Viele heutige Unfälle mit Assistenzsystemen lassen sich noch nicht eindeutig rekonstruieren. In über 170 Expertenbefragungen zeigte sich, dass insbesondere Kollisionen mit Fußgängern oder Radfahrern schwer aufzuklären sind. Deshalb wurden in AVENUE **neue Grundlagen geschaffen** – darunter hunderte Messfahrten mit Elektrofahrzeugen, Tests von Tesla Autopilot und VW Travel Assist sowie Analysen zur C2X-Kommunikation.

Die Forschung zeigt:

- Fahrerassistenzsysteme können in engen Kurven die Spur verlassen oder falsch bremsen.
- Die Reaktionen von Fahrern auf Warnungen variieren stark.
- C2X-Daten bieten großes Potenzial als neue digitale Unfallspur.

Ein Highlight ist die Entwicklung einer Methode, mit der Unfälle anhand von **Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikationsdaten** erstaunlich präzise rekonstruiert werden können.

Mixed Reality für Gerichte und Unfallanalytik

Um Unfallabläufe besser nachvollziehbar zu machen, entwickelte AVENUE ein Mixed-Reality-Konzept: Unfallstellen werden per 3D-Laserscan digitalisiert, Unfallabläufe in CarMaker simuliert und anschließend in Virtual Reality visualisiert. Gerichte können so aus der Perspektive von Fahrer, Zeugen oder Fußgängern nachvollziehen, was tatsächlich sichtbar war – ein enormer Fortschritt für transparente, technisch fundierte Bewertungen.

HU der Zukunft: Wie prüft man ein automatisiertes Fahrzeug?

Mit zunehmender Automatisierung braucht die technische Überwachung neue Werkzeuge. AVENUE entwickelte u. a.:

- eine Prüfmethode für Fahrzeugkameras, die per externer Lichtszenen stimuliert werden,
- Ansätze zum Vergleich von realer Umgebung und Fahrzeugwahrnehmung über Objektlisten,
- Grundlagen für eine Datenbank, die automatisierte Fahrfunktionen künftig systematisch in Unfallanalysen berücksichtigt.

Zudem wurde ein **Forschungsfahrzeug Tesla Model 3** mit umfangreicher Sensorik aufgebaut, um Prüfmethoden praxisnah zu testen.

Fazit

AVENUE hat gezeigt: Automatisierte Fahrzeuge erfordern neue Messmethoden, neue Datenquellen und neue Formen der Visualisierung. Das Projekt liefert all das – und

schafft damit die Basis für **sicherere Mobilität, bessere Unfallsaufklärung** und eine **moderne Hauptuntersuchung**, die den technischen Wandel begleitet. Die erzielten Entwicklungen verstetigen sich nun im neuen **Forschungszentrum für Fahrzeugforensik (Gebäude Q, Ingolstadt Süd)** und fließen in den neuen **Masterstudiengang Unfallanalyse** ein, der zukünftige Experten gezielt ausbildet. Darüber hinaus entstehen mehrere **Folgeprojekte**, die Forschung, Polizei, technische Dienste und Gerichte zusammenbringen – und so sicherstellen, dass die im Projekt entwickelten Methoden dauerhaft in der Praxis ankommen und die Verkehrssicherheit nachhaltig stärken.



*Abb. 1: Aufbau des Forschungsfahrzeugs Tesla Model 3 mit zusätzlicher Umfeldsensorik (Kameras, Radar, Lidar) auf dem Dach und dem restlichen Aufbau (CarPC, Stromversorgung, Verkabelung, ...) im Kofferraum
Quelle: THI*



*Abbildung 2: Darstellung von Szenen eines Unfallhergangs in CarMaker
Quelle: THI*

Wissenschaftliche Mitarbeitende im Projekt AVENUE

Robin Langer, M. Sc.

Robin Langer ist seit Ende 2020 am CARISSMA Institut C-ECOS tätig, inzwischen als Leiter der Forschungsgruppe Fahrzeugforensik. Sein derzeitiges Forschungsgebiet ist



die Überprüfung von Fahrzeugumfeldsensoren im Hinblick auf die periodische technische Überwachung (Hauptuntersuchung) von Fahrzeugen. Voraussichtlich wird er seine Promotion Mitte 2026 abschließen.

Dr. Daniel Paula



Daniel Paula war am CARISSMA Institut C-ECOS der TH Ingolstadt beschäftigt und hat seine Promotion an der Universität Žilina am Lehrstuhl für Gerichtsingenieurwesen abgeschlossen. Darüber hinaus ist Dr. Paula als Sachverständiger für Verkehrsunfallrekonstruktion bei der DEKRA Automobil GmbH tätig. Im Rahmen seiner Doktorarbeit hat Dr. Paula die mit der Automatisierung von Fahrzeugen verbundenen Auswirkungen auf die forensische Unfallanalyse untersucht.



Thomas König, M. Sc. (TUM)

Thomas König war am CARISSMA Institut C-ECOS der TH Ingolstadt beschäftigt und ist zudem als Sachverständiger für Verkehrsunfallrekonstruktion bei der DEKRA Automobil GmbH tätig. Im Rahmen seiner Forschungsarbeit befasste sich Herr König mit den durch die Elektromobilität verbundenen Auswirkungen auf die Unfallanalyse sowie mit der Weiterentwicklung von Simulations- und Mixed-Reality-Methoden in der Unfallanalyse.

Förderkennzeichen AVENUE: 13FH7105IA



Dear Ladies and Gentlemen, Dear Colleagues,

we are very pleased to present you today our 23rd SAFIR Newsletter and hope you enjoy reading it.

You can also find all previous newsletter issues for download on our website www.thi.de/go/safir under News. If other colleagues or partners of yours would like to receive our newsletter automatically in the future, please contact Camila Heller by e-mail, at camila.heller@thi.de.

Our newsletter aims to provide you with regular updates on news, current topics and dates of interest relating to the SAFIR research partnership. We look forward to your feedback as well as constructive suggestions and requests for changes!

We wish you and your loved ones a joyful Advent season, wonderful holidays, much happiness and good health for the coming year.

Warm regards and a merry ho, ho, ho from

Your SAFIR Management Team



Content

- Safely on the road to the future: SAFIR partnership celebrates successful conclusion
- Current Status of Impulse Project 7 (IP7): COSIdia Network and System Test (COSINUS)
- Conclusion of Impulse Project 5: Automated and connected electric vehicles before, during and after an accident (AVENUE)



SAFIR research partnership celebrates successful conclusion at THI

On 12 November 2025, the final symposium of the SAFIR research partnership took place at the Technical University of Ingolstadt. Since 2017, THI has been working with over 20 partners from industry and local government to increase road safety and strengthen knowledge transfer through practical research.

The symposium featured presentations, poster and vehicle exhibitions, and a panel discussion on the future of safe and automated mobility – from the road to the air. However, the SAFIR partnership does not end with the closing symposium, as individual projects will continue until the end of 2026. The networks, research results and innovation impulses that have been created form a solid foundation for future collaborations and projects at THI, in the Ingolstadt region and beyond.

Further information on the SAFIR partnership can be found on the [project website](#).



Current Status of Impulse Project 7 (IP7): COSIdia Network and System Test (COSINUS)

Test beds play a crucial role in validating car2X communication and its applications, leading to improved road safety and enhanced traffic efficiency. Over the years, car2X test beds have primarily focused on four-wheeled vehicles rather than motorcycles.

Thus, the COSINUS (COSIdia Network and System Test) project aims to increase the traffic safety of powered two-wheelers (PTWs) by developing fully reactive test environment for car2x use cases of motorcycles. Since Car2X communication was originally designed for the special properties of cars, separate requirements for PTWs must be defined and tested. One such motorcycle specific – parameter is roll angle as shown in Fig. 1 that directly affects the boundary dimensions around the motorcycle that need to be considered for Car2X applications when estimating collision detection with other vehicles and also in predicting the future path.

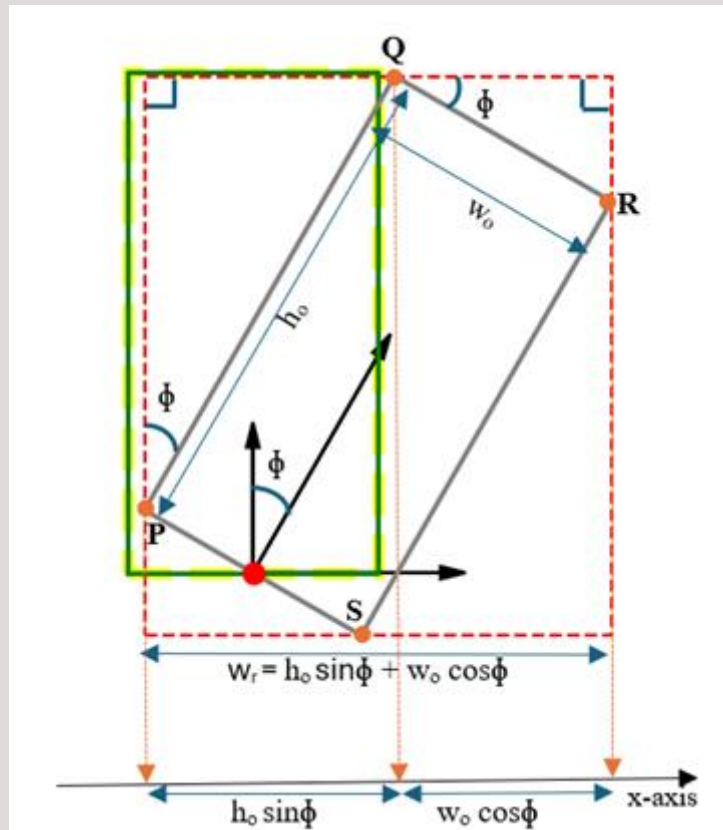


Fig. 1: Bounding Box comparison between upright and leaning positions of motorcycle

Source: G. Chouta, B. Ulas and C. Facchi, "Enhancing V2X Simulation Framework for Motorcycles," 2025 IEEE International Automated Vehicle Validation Conference (IAVVC)

The impulse partner KTM contributes to integrating the special needs and properties of motorcycles into COSINUS and additionally define the requirements for Car2X based driver assistance systems for motorcycles. We therefore conducted simulations, prototypical

implementation of use cases and developed a test environment, which allows PTW-specific properties to be covered and evaluated.

Ongoing work includes the validation of developed scenarios Stationary Vehicle Warning(SVW) and Left Turn Assist(LTA) with the implemented testbed as shown in Fig.2.



Fig. 2: Test Environment to validate Car2X applications for PTWs.

Source: THI



Research Assistant in the COSINUS project

Gnanambica Chouta received her master's degree in computer applications from Andhra university, India. She is a Research Assistant at car2x lab, CARISSMA, Technische Hochschule Ingolstadt. Her current research is testing environment to validate car2x applications for Powered Two Wheelers.

Funding reference number COSINUS: 13FH7I07IA



SAFIR Cluster 2

Conclusion of Impulse Project 5: Automated and connected electric vehicles before, during and after an accident (AVENUE)

Over the past four years, AVENUE has successfully concluded as a comprehensive research project focusing on automated and connected electric vehicles. The project brought together two central topics: **Accident Analysis** and the **future of Periodic Technical Inspections (PTI)**. The objective was to better understand modern vehicle technologies, increase road safety, and develop new methods for inspecting automated vehicles.

Accident Analysis: New Digital Traces for Reconstruction

A key finding: many accidents involving driver assistance systems still cannot be clearly reconstructed. Insights from more than 170 expert interviews revealed that collisions with pedestrians or cyclists are particularly difficult to assess. To address this, AVENUE created new scientific foundations — including hundreds of dynamic driving tests with electric vehicles, performance studies of Tesla Autopilot and VW Travel Assist, and extensive analyses of C2X communication.

Key results include:

- Driver assistance systems may leave their lane in tight curves or brake incorrectly.
- Driver reactions to warnings vary significantly.
- C2X data offers strong potential as a new type of digital accident trace.

One major highlight is the development of a reconstruction method that uses vehicle-to-vehicle communication data to reproduce accident sequences with remarkable accuracy.

Mixed Reality for Courts and Accident Experts

To make accident scenarios more transparent, AVENUE developed a Mixed-Reality concept: accident scenes are captured using 3D laser scanning, simulations are performed in CarMaker, and the reconstructed events are visualized in Virtual Reality. Courts can thus observe a crash from the perspective of drivers, witnesses, or

pedestrians — a major step toward more transparent and scientifically grounded evaluations.

Future HU: How Do We Inspect an Automated Vehicle?

As vehicle automation progresses, new tools for technical inspection are urgently needed. AVENUE contributed by developing:

- a camera test method using external light-based stimulation,
- approaches for comparing real environments with vehicle sensor perception via object lists,
- foundations for a database enabling systematic accident analysis of automated driving functions.

A Tesla Model 3 equipped with extended sensor technology was built as a research platform to evaluate these concepts in practice.

Conclusion

AVENUE has shown that automated vehicles require new measurement techniques, new digital data sources, and new ways of visualizing accident events. The project delivers all of this — establishing a foundation for **safer mobility, improved accident reconstruction**, and a **modern technical inspection process** that keeps pace with technological change.

These advancements are now being continued at the new **Research Center for Vehicle Forensics (Building Q, Ingolstadt South)** and flow directly into the new **Master's program in Accident Analysis**, educating future specialists in this field. Furthermore, several follow-up projects are now emerging, bringing together **research, police, technical services, and courts** — ensuring that the methods developed in AVENUE are transferred into real-world practice and contribute sustainably to road safety.



Fig. 3: Setup of the Tesla Model 3 research vehicle with additional environmental sensors (cameras, radar, lidar) mounted on the roof and the remaining equipment (car PC, power supply, wiring, ...) installed in the trunk.

Source: THI



Fig. 4: Visualization of accident scenario sequences in CarMaker

Source: THI

Research Assistant in the AVENUE project

Robin Langer, M. Sc.



Robin Langer has been working at the CARISSMA Institute C-ECOS since late 2020 and currently serves as the Research Team Lead Vehicle Forensics. His research focuses on the verification of vehicle environmental sensors in the context of periodic technical inspection. He is expected to complete his PhD in mid-2026.



Dr. Daniel Paula

Daniel Paula worked at the CARISSMA Institute C-ECOS of TH Ingolstadt and completed his PhD at the University of Žilina at the Department of Forensic Engineering. In addition, Dr. Paula serves as an accident reconstruction expert at DEKRA Automobil GmbH. In his doctoral



research, he investigated the impact of vehicle automation on forensic accident analysis.

Thomas König, M. Sc. (TUM)

Thomas König worked at the CARISSMA Institute C-ECOS of TH Ingolstadt and is also an accident reconstruction expert at DEKRA Automobil GmbH. His research focused on the effects of electromobility on accident analysis as well as the advancement of simulation and mixed-reality methods in accident reconstruction.

Funding reference number AVENUE: 13FH7I05IA

Hinweis:

Wer den Newsletter nicht mehr erhalten möchte, teilt uns dies bitte per E-Mail mit.

Kontakt: Camila Heller

E-Mail: camila.heller@thi.de

Besuchen Sie uns gerne auf unserer Webseite:

www.thi.de/go/safir

Note:

If you no longer wish to receive the newsletter, please let us know by email.

Contact: Camila Heller

Email: camila.heller@thi.de

Please feel free to visit us on our website:

www.thi.de/go/safir