

## **Laudatio - Forschungspreis der Forschungskommission 2025**

**Preisträger:** Frau Dr. Sandra Gausemeier und Herr Dr. Tim Lehmann

**Titel:** Pedestrian Pre-Sense – Intuitiv antizipierende autonome Fahrzeuge für sichere Fußgänger\*innen

Aktuelle autonome Fahrzeuge reagieren auf kritische Situationen, die durch Fußgänger\*innen verursacht werden, wie z.B. ein unerwartetes auf die Straße laufen, durch Notbrems- und Ausweichmanöver. Diese reaktiven Manöver sind jedoch auf die Erfassung bereits eingetretener Bedrohungen beschränkt und berücksichtigen die vorausschauende Interpretation der Körpersprache und des Bewegungsverhaltens bislang nicht ausreichend. Die Zunahme automatisierten Fahrens mit der Zukunftsvision von fahrerlosen Fahrzeugen erfordert jedoch Systeme, welche zuverlässig und proaktiv kritische Situationen erkennen und entschärfen können, und nicht erst bei eingetretener kritischer Situation reagieren.

Das Forschungsvorhaben „Pedestrian Pre-Sense – Intuitiv antizipierende autonome Fahrzeuge für sichere Fußgänger\*innen“ adressiert diese zukunftsweisende Herausforderung automatisierten Fahrens und könnte einen bedeutsamen Beitrag zur Verkehrssicherheit beitragen.

Das Projekt geht einen entscheidenden Schritt über rein reaktive Systeme hinaus, indem automatisierte Fahrzeuge lernen sollen, Bewegungsabsichten von Fußgänger\*innen bereits vor deren Ausführung zu identifizieren, zu interpretieren und zu bewerten, um die Trajektorienplanung des Fahrzeugs frühzeitig anpassen zu können. Diese Idee greift die Hypothese auf, dass menschliches Verhalten – insbesondere bei Straßenüberquerungen – durch präkursive Signale wie Blickrichtung, Körperhaltung, Bewegungsgeschwindigkeit und kognitive Prozesse vorhersehbar ist. Um diese Signale zu erfassen, sollen erstmals experimentelle Untersuchungen im realen urbanen Umfeld durchgeführt werden. Dafür sollen Testpersonen mit einem multimodalen Sensorset ausgestattet werden, welches Daten aus einem Eye Tracking-System, aus einer mobilen Elektroenzephalographie und einem markerlosen Motion Capturing-System liefert. Diese Daten ermöglichen eine ganzheitliche Analyse der Beziehung zwischen situativer Wahrnehmung (Eye Tracking), kognitiver Entscheidungsfindung (Elektroenzephalographie) und motorischer Handlung (Motion Capturing). Mit Hilfe von KI-Methoden sollen dann Muster identifiziert werden, welche die Komplexität der menschlichen Bewegungsabläufe mit hoher Verlässlichkeit vorhersagen können.

Aufbauend auf diesen empirisch identifizierten Merkmalen soll ein maschinelles Lernmodell trainiert werden, um in einem weiteren experimentellen Zugang zu überprüfen, ob mit Hilfe der Onboard-Kamerabilder Absichten von Fußgänger\*innen analysiert und zuverlässig in die Trajektorienplanung integriert werden können.

Die besondere Innovationskraft des Projekts liegt in der Kombination von sport- und neurowissenschaftlichen Forschungsmethoden mit technologischen Ansätzen der autonomen Fahrzeugsteuerung und maschinellem Lernen. Die Synergie zwischen der Expertise im Bereich intelligenter technischer Systeme, der Bewegungsanalyse sowie der Erfassung der Hirnaktivität bietet eine systematische und einzigartige Grundlage für die Entwicklung eines innovativen, proaktiven Sicherheitssystems, welches perspektivisch nicht nur die Sicherheit im Verkehr erhöhen, sondern auch die Vertrauenswürdigkeit autonomer Systeme im Alltag fördern kann.

Frau Gausemeier und Herr Lehmann konnten mit ihrer außergewöhnlichen und innovativen Forschungsidee, die Kommission für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs und das Präsidium überzeugen. Das Präsidium verleiht daher Frau Dr. Sandra Gausemeier und Herrn Dr. Tim Lehmann den Forschungspreis 2025 der Universität Paderborn. Wir gratulieren den Preisträger\*innen ganz herzlich zu dieser kühnen Idee!

Prof. Dr. Elke Grimminger-Seidensticker