

SAMIRA2.0

Das Assistenzsystem für geschobene Rangierabteilungen

Im Forschungsprojekts SAMIRA2.0 (**S**hunting **A**sistant & **M**onitoring **I**nterface for Autonomous **RA**pplications) entsteht in einer Zusammenarbeit der Ikado GmbH, Aachen, der TU Chemnitz und der Ensytec GmbH, Haltern, ein Assistenzsystem für geschobene Rangierfahrten. Das Projekt SAMIRA2.0 wird im Rahmen des Bundesprogrammes Zukunft Schienengüterverkehr (Z-SGV) durch das Bundesministerium für Verkehr gefördert.

Ein intelligentes Sensormodul an der Spitze der Rangiereinheit erfasst und analysiert die Umgebung und erkennt auftretende Hindernisse und Gefahrenstellen. Damit ist auch ohne Rangierbegleiter eine sichere Rangierfahrt gewährleistet und zudem entsteht ein wertvoller Beitrag zur Entschärfung der akuten Personalengpässe im Rangierbereich.

In dem tragbaren, akkubetriebenen Sensormodul SAMIRAmobil, das sich flexibel und einfach am letzten Wagen anbringen lässt, befindet sich ein System zur Umfeld- und Hinderniserkennung mit RADAR-Sensor, Laserscanner (LiDAR), einer Stereo-Videokamera sowie einer Satelliten-Navigationseinheit GNSS (GPS/GALILEO).



Augmentierter Videostream im Führerhaus für den Tf

Bei einer gescho- benen Fahrt wird an der Spitze der Rangiereinheit ein Videostream auf- genommen, in Echtzeit in den Führerstand des Triebfahrzeugs übertragen und dort dem Triebfahrzeugführer (Tf) auf einem Display (SAMIRAhmi) dargestellt. Mittels Augmented Reality werden darin wichtige Merkmale wie Personen, Signalisierungen, etc. in Gleisnähe, sowie Abstände und Geschwindigkeiten hervorge- hoben. Erkennt das System Hindernisse auf dem Fahrweg, erhält der Lokrangierführer zudem eine Bremsempfehlung.



SAMIRAmobil mit RADAR, LiDAR, Stereo- Kamera, GNSS und 5G-Datenübertragung

Mess- und Testfahrten in industrieller Umgebung und Training der KI

Mit der bereits aufgebauten Hardware werden ausgiebige Mess- und Testfahrten unter Realbedingungen auf der Gleisanlage der thyssenkrupp Steel Europe AG in Duisburg, die das SAMIRA-Projekt als assoziierter Partner begleitet, durchgeführt. Damit lassen sich die korrekte Datenerfassung und deren synchrone Datenverarbeitung im SAMIRAmobil-Modul sowie auch die fehlerfreie und nahtlose Echtzeit-Übertragung in den Führerstand in einer rauen, realen Industrieumgebung nachweisen. Die Rangierfahrten dienen aber auch - und das ist genauso wichtig - zur Aufnahme von Messdaten zur kontinuierlichen Verbesserung der Umfeld- und Hinderniserkennung. Diese ist KI-basiert und die aufgenommen Video- und Sensordaten dienen insbesondere zum Training der Soft-



ware für alle Belange einer Rangierumge- bung, die bezüglich Lichtverhältnisse und einer rauen Industrieumgebung ganz besondere Herausforde- rungen stellt.
(siehe Fotos)



Drahtlose Datenübertragung über ein hybrides 5G-Mobilfunknetz

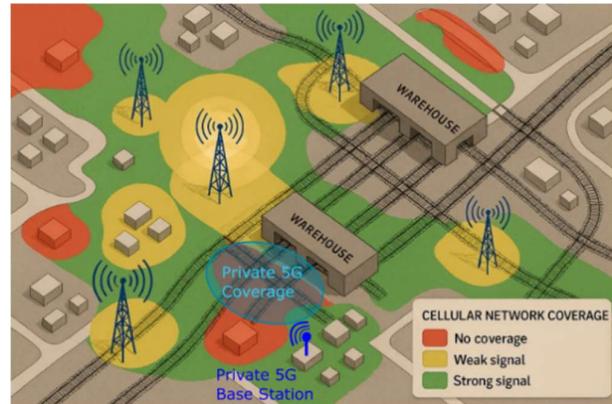
Eine zentrale Forderung für die Sicherheit und die Akzeptanz des Systems ist die gesicherte, unterbrechungsfreie und verschlüsselte Echtzeit-Übertragung des augmentierten Videostreams von der Zugspitze in das Führerhaus der Lok, die bei SAMIRA über das 5G-Mobilfunknetz erfolgt.

Jedoch stellt gerade das Umfeld in der letzten Meile mit dichten Bebauungen, großen Maschinenstrukturen oder Fahrten durch Hallen eine besondere Herausforderung für die Übertragungsqualität dar. Daher wurde für SAMIRA2.0 ein neues, hybrides Kommunikationskonzept entwickelt, das sowohl öffentliche als auch private 5G-Netze für eine nahtlose Signalübertragung kombiniert

Der Einbezug von zusätzlichen, privaten 5G-Campusnetzen ermöglicht eine gezielte Versorgung kritischer Bereiche mit hoher Datenrate und niedriger Latenz.

Um die Vorteile beider Ansätze zu vereinen wurde ein Multi-RAT-System (Radio Access Technology) implementiert, das simultane Verbindungen in beide Netze ermöglicht. Ein eigens entwickelter Algorithmus überwacht kontinuierlich die Signalqualität und entscheidet dynamisch, über welches Netz die Daten übertragen werden.

Um darüber hinaus auch weitergehende praktische Erkenntnisse zu erlangen, werden zudem auch die Zuverlässigkeit und Abdeckung der kommerziellen Netze sowie deren Eignung für die gesicherte Übertragung von Echtzeit-Videodaten innerhalb der letzten Meile untersucht.



Datenübertragung: 5G-Abdeckung mit topografische Abschattungen

Positionsbestimmung und digitale Karte

Für das SAMIRA-System ist eine valide Positionsbestimmung mit hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit äußerst wichtig, da u.a. bestimmt wird, auf welchem Gleis die Rangiereinheit steht. Um dafür die geforderte Präzision und Zuverlässigkeit auch im rauen industriellen Umfeld zu erreichen, erfolgt die Berechnung der absoluten Position mittels Satellitennavigation (Galileo, GPS) und der Hinzunahme einer digitalen Gleiskarte.

Die SAMIRA2.0 Projektpartner

Die **Ikado GmbH** in Aachen leitet das Projekt und entwickelt die gesamte Software mit Objekt- und Hinderniserkennung mit eigenen, angepassten KI-Algorithmen sowie den Positionsbestimmungen. Nach dem Hardware-Aufbau der Systemmodule führt Ikado die Systemintegration und die Inbetriebnahme durch.

Die **TU Chemnitz** führt die praktischen Bahnfahrten für die Realtests und die Vermessungen des 5G-Hybridbetriebs auf ihrem Digitalen 5G-Testfeld der Erzgebirgsbahn im Smart Rail Connectivity Campus (SRCC) zwischen Annaberg-Buchholz und Schwarzenberg durch.

Die **Ensytec GmbH** in Haltern am See konstruiert und fertigt das Gehäuse für das SAMIRAmobil-Modul nebst Stromversorgung und Wechsel-Akku sowie die schnelle und flexible Befestigung am letzten Wagen mittels einer entwickelten Schnellspannvorrichtung.

Die **Thyssenkrupp Steel Europe AG**, Duisburg, ermöglicht als assoziierter Partner ausgiebige Mess- und Testfahrten unter Realbedingungen auf der Gleisanlage am Standort Duisburg.

Das Projekt SAMIRA2.0 wird im Rahmen des Bundesprogrammes Zukunft Schienengüterverkehr (Z-SGV) durch das **Bundesministerium für Verkehr** gefördert.

Kontakt: Sam Münchow, Ikado GmbH, Mail: smuenchow@ikado.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Verkehr

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages