

UMPAS

6. Fortissimo Fachtagung

Dr. Julia I.M. Hauser, julia.hauser@joanneum.at



UNSER HEER



INSTITUT FÜR MILITÄRISCHES GEOWESEN

 Bundesministerium
Finanzen

 Bundesministerium
Landesverteidigung



Vision des automatisierten militärischen Fahrens

- Fahrzeuge überwinden besonders gefährdete Passagen **ohne Besatzung**
- Finales Ziel:
 - Durchgehende Versorgung exponierter Truppenteile
 - Im Zuge der Landesverteidigung
 - Im Zuge der Katastrophenbewältigung
- Gewinn:
 - Erhöhte Sicherheit
 - Erhöhter Durchsatz bei gleichem Personalaufwand
 - Riskantere Missionen werden möglich



Bildmaterial: Projekt Palona

Militärische Anforderungen

- Verzicht auf aktive Emission von Signalen
- Verzicht auf Empfang von externen Signalen
- Verzicht auf Abhängigkeit von externer Infrastruktur
 - Verzicht auf Straßeninfrastruktur etc.
 - !! Unterscheidung zu zivilem autonomen Fahren !!
 - Verzicht auf GPS/GNSS (Navigation Warfare)
- Offroad



Rein passive Sensorik
(Kameras + Trägheitsnavigation)



Das Projekt UMPAS

- Langtitel: Umsetzung autonomer Fahrzeugsteuerung auf Basis passiver Lokalisation
- Projektteam:
 - JOANNEUM RESEARCH (Sensing)
 - TU Graz – Institute of Software Engineering and Artificial Intelligence (Planung und Ausführung der Trajektorien)
 - Rheinmetall MAN Military Vehicles Österreich (RMMV) (Fahrzeuganbieter, Umsetzung der Steuerbefehle)
 - BMLV (Bedarfsträger)
- Homepage <https://www.joanneum.at/digital/projekte/umpas/>



UMPAS - Projektziel

- In UMPAS wird ein autonom fahrender LKW erforscht, der rein mit passiver Sensorik auskommt.
- Zur Erreichung des Ziels soll ein verfügbarer Drive-by-Wire (DbW) fähiger RMMV HX2 Logistik-LKW zu einem Versuchsfahrzeug umfunktioniert werden.
- Dieser LKW soll im Labormaßstab eine vorgelernte moderate Offroad-Strecke automatisiert wiederholen können:
 - bei Tageslicht und
 - keinem Niederschlag
 - mit moderater Geschwindigkeit(≤ 20 km/h)
 - mit passiver Sensorik (kein GNSS) und
 - ohne Infrastruktur.

UMPAS - Projektteilziele

- Konzeptionierung und Umsetzung eines passiven A-Kits* (Umgebungswahrnehmung und Trajektorienplanung und -ausführung)
- Fahrzeugerweiterungen und benötigte Erweiterungen für das B-Kit* (spezifische Fahrzeugregelung)
- Tests und Experimente
- Diskussion der Ergebnisse

*siehe nächste Folie

Analogie A-Kit (©) RMMV und B-Kit (©) RMMV

Der Mensch
plant den Weg, nimmt die Umgebung
wahr und steuert



Traditionelles Fahren

Das Fahrzeug
setzt Fahrbefehle um



©RMMV

RMMV Automatisierung



Das A-Kit
plant den Weg, nimmt die Umgebung
wahr und gibt Fahrbefehle



Das B-Kit
setzt digitale Fahrbefehle um

Begriffsdefinition A-Kit (©) RMMV

- Das A-Kit ist ein Teilsystem eines automatisierten Fahrzeuges und umfasst
 - die Umgebungswahrnehmung,
 - die Interpretation und Einschätzung der Umgebung,
 - die Pfadplanung auf Makroebene (Route) und lokaler Ebene.
- Das A-Kit schätzt die Position und Orientierung in Bezug auf die vorgegebene Route und Fahrzeugzustände und leitet daraus Steuerbefehle ab. Das heißt, das A-Kit sagt (prädiziert) die vorausliegende Route und Fahrzeugzustände vorher.
- Es übermittelt fahrzeugunspezifische Steuerungsbefehle an das B-Kit. Das A-Kit verarbeitet auch Fahrzeugparameter aus dem B-Kit.

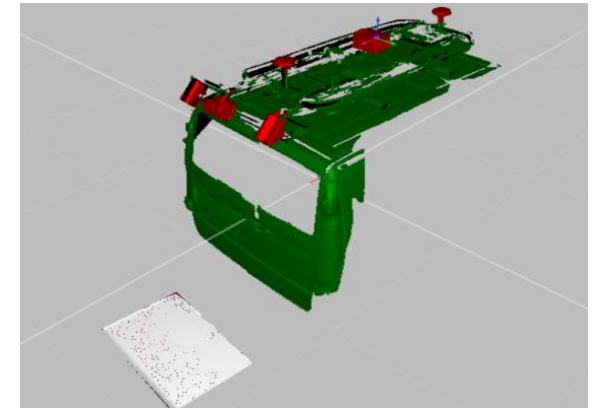
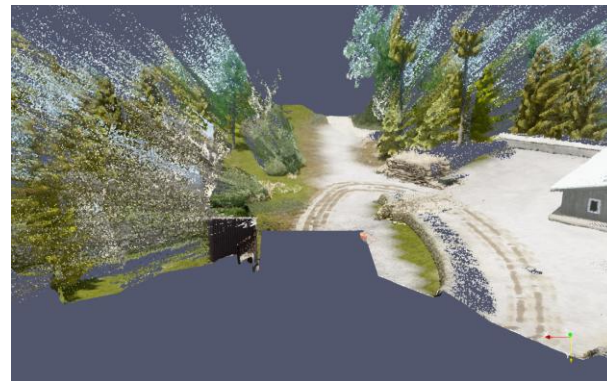
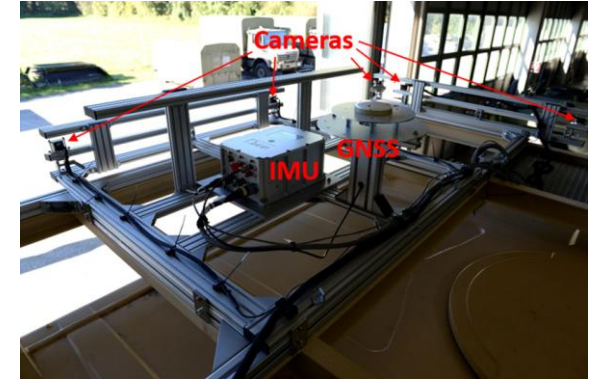
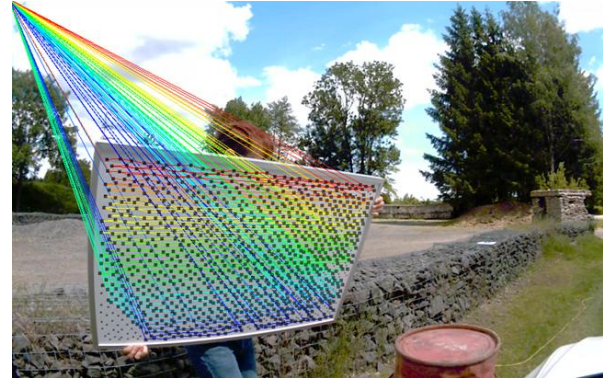
Begriffsdefinition B-Kit (©) RMMV

- Das B-Kit ist ein Teilsystem eines automatisierten Fahrzeuges. Es setzt Steuerbefehle des A-Kits um. Vereinfacht werden
 - aus den fahrzeugunspezifischen Befehlen fahrzeugspezifische Befehle errechnet,
 - damit die Fahrzeugkomponenten angesteuert und
 - Fahrzeugaktionen umgesetzt werden.
- Aufgabe des B-Kits ist außerdem, die fahrdynamische Ist-Situation zu messen und zu schätzen und daraus dynamische Stellgrößenbeschränkungen zu ermitteln, um
 - Prädiktionsfehler des A-Kits korrigieren zu können und unsichere Fahrzeugzustände auf Grund von unplausibler Steuerbefehle zu vermeiden,
 - das Fahrzeug erforderlichenfalls in einen sicheren fahrdynamischen Zustand zurückführen zu können und
 - dem A-Kit Fahrzeugparameter und fahrdynamische Parameter übermitteln zu können.

UMPAS Arbeitspakete

- Umsetzung eines rein passive A-Kits basierend auf Vorergebnissen
 - Hardware-/Softwarearchitektur, Softwareintegration, Schnittstellendefinition und -implementierung
- Fahrzeugerweiterungen für eine rein passive Navigation
 - A-Kit-Integration, Ansteuerung der Sensorik, Tests, Weiterentwicklung Untergrundschatzer
- Anpassung der Algorithmen an die Realität
 - Anpassung und Optimierung der Algorithmen zur Lokalisierung und Umgebungswahrnehmung
- Experimente und Auswertung
 - Experimentplanung, Inbetriebnahme

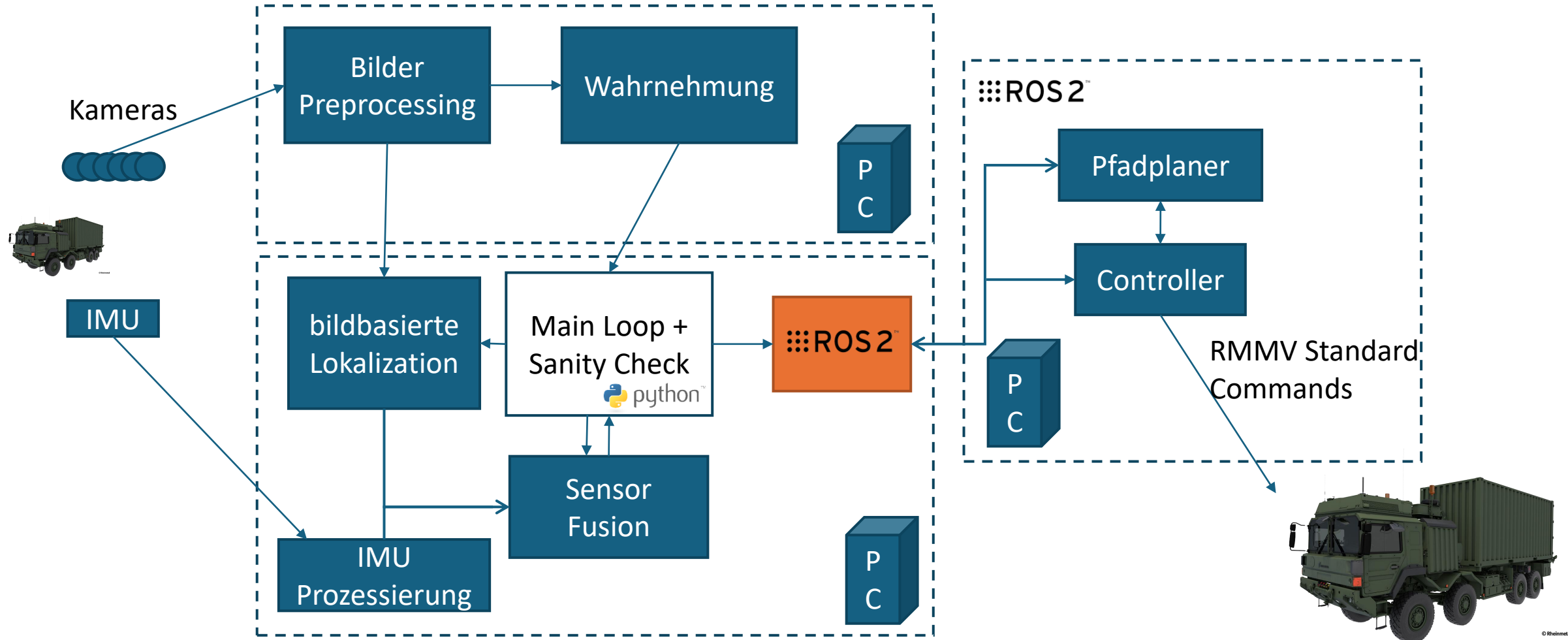
Aktuelle Schritte: Erweiterung des PALONA+SIMPAS A-Kits



Bildmaterial: Projekt SIMPAS

Bildmaterial: Projekt Palona

Aktuelle Schritte: Aktuelles Systemdesign der Software im A-Kit



Nächste Schritte

- B-Kit-Software-Module weiter testen und verbessern.
 - Das System wird mit Steuerbefehlen des A-Kits beaufschlagt und getestet werden.
 - Erste Tests des ROS2 Interfaces zum LKW und der Schätzung der Fahrzeugzustände fanden bereits Okt 2025 statt.
 - Großer Test findet Ende April 2026 am Truppenübungsplatz Großmittel statt.
 - Anpassung der Algorithmen auf Realität mit Datensatz aus dem Test von Ende April 2026.
 - Lokalisierung und Wahrnehmung wird anhand des Datensatzes evaluiert und verbessert.
 - Controller:
 - Parametertuning für reales Fahrzeug ,
 - Integration von diskreten Kommandos (Aktivierung Sperren).
 - Verbesserung der Laufzeit des Controllers und Lokalisierung.
 - Gesamtsystemtests sind geplant mit Oktober/November 2026.
- Bundesministerium Finanzen
- Bundesministerium Landesverteidigung

VIELEN Dank für die Unterstützung von BMLV, BMF und FFG