

**BayWISS-Kolleg**  
Mobilität & Verkehr

## Kostenorientierte Synthese verschiedenartiger Sensorik für den sicheren Einsatz von fahrerlosen Schleppern im Indoor- und Outdoor-Betrieb bei Mischverkehr

Weitere Informationen und Aktualisierungen unter



Die zunehmende Verbreitung digitaler Assistenzsysteme im Automobil- und Konsumentenbereich eröffnet neue Perspektiven für eine Vielzahl von Problemstellungen der autonomen Intralogistik. Insbesondere die kosteneffiziente Automatisierung des gebäudeübergreifenden Materialtransports scheint durch die Fusion unterschiedlicher Sensoren

realisierbar. Durch die Modellierung eines ganzheitlichen Ansatzes für die dynamische Sensordatenfusion sowie die Navigation und Lokalisierung autonomer Intralogistikentitäten soll ein sicherer Einsatz autonomer Schlepper in der gebäudeübergreifenden Intralogistik ermöglicht werden.

### Die Kernfragen des Promotionsvorhabens sind dabei:

- Lässt sich eine gebäudeübergreifende Lokalisierung mit kosteneffizienten Sensoren unterbrechungsfrei realisieren?
- Wie kann eine dynamische Navigation in unstrukturierter und wechselnder Umgebung umgesetzt werden?
- Kann eine multimodale Sensordatenfusion bei autonomen Intralogistikentitäten umgesetzt werden, sodass ein sicherer Betrieb möglich wird?

### Der methodischer Ansatz des Frameworks soll darauf Antworten liefern:

- Digitalisierung der Einsatzumgebung unter Nutzung des .osm-Standards und Nutzung einer einheitlichen Referenz.
- Kontinuierliche Erfassung der Wetterbedingungen für die Gewichtung der Sensordatenfusion und die Welt-routenplanung in Abhängigkeit der Einflussparameter.
- Generische Abbildung der Fähigkeiten einer Transportentität in einem autonomen Agenten, welcher basierend auf den inhärenten Daten des Weltmodells ein optimiertes Systemverhalten annehmen kann.
- Nutzung geeigneter Algorithmen der Lokalisierung, Navigation und Kartierung basierend auf den Fähigkeiten der Entität und der Informationen des Weltmodells.

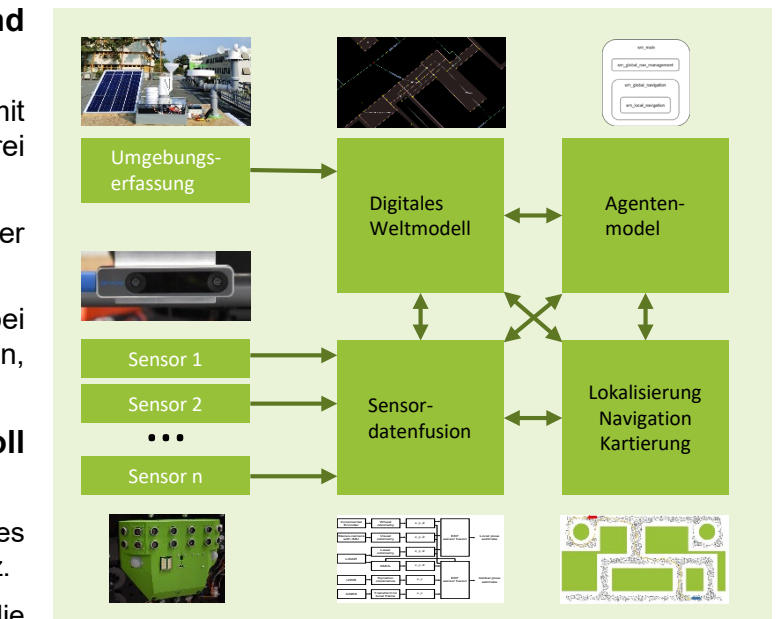
### Als Messprinzipien für die Sensordatenfusion werden genutzt:

GPS, UWB, LiDAR, ToF-Laser, RADAR, Ultraschall, pyroelektrische Sensoren, Stereokameras, Optischer Fluss

### Als Software finden Anwendung:

Robot Operating System (ROS), PostgreSQL, JOSM, FlexBe

Bisher hat sich gezeigt, dass durch den Einsatz digitalisierter Umgebungsmodelle basierend auf standardisierten Formaten ein umgebungsoptimierter Einsatz kosteneffizienter Sensoren sowie geeigneter



Schematische Darstellung des Frameworks zum sicheren Einsatz autonomer Schlepper.



Der Forschungsdemonstrator für die kostenorientierte Synthese verschiedener Sensorik

Algorithmen für die Lokalisierung, Navigation und Kartierung realisierbar wird. Ergebnisse und Details finden sich demnächst im Abschlussbericht des Forschungsprojektes E|SynchroBot.



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Forschungsnetzwerk  
Mittelstand

Vorhaben Nr.:  
20184 N

#### Referenzen:

- Zwengel M. et al.: An Economic Solution for Localization of Autonomous Tow Trucks in a Mixed Indoor and Outdoor Environment Using a Node Based Approach, In: Production at the leading edge of technology, Springer, Berlin, Heidelberg, 2020, S. 457-466  
Scholz M. et al.: Sustainable Intralogistics due to Uniform Software and Modular Transport Entities, In: John W. Sutherland; Steven J. Skerlos; Fu Zhao (Hrsg.): Procedia CIRP Volume 80 2019

#### Kontakt:

M. Sc. Maximilian Zwengel

Lehrstuhl für  
Fertigungsautomatisierung  
und Produktionssystematik

Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg

Tel.: +49.9131.85 27822  
Fax: +49.9131.302528

Maximilian.Zwengel@  
faps.uni-erlangen.de

www.faps.uni-erlangen.de