



AWARD

Scaling autonomous logistics

Jasmina Turkovic & Dominik Schallauer (AustriaTech), Doris Straub (Business Upper Austria)
AWARD workshop #5: Roadmap & Recommendations 23.02.2024



AWARD has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under Grant Agreement No 101006817.

The content of this presentation reflects only the author's view. Neither the European Commission nor the CINEA is responsible for any use that may be made of the information it contains.

Der heutige Workshop

Der Workshop wird zur besseren Auswertung der Ergebnisse aufgezeichnet!

09:00 - 09:20	Vorstellung von AWARD und erster Projektergebnisse
09:20 - 09:30	Präsentation der Ergebnisse des letzten Workshops
09:30 - 10:45	Workshop <ul style="list-style-type: none">• Roadmap für automatisierte Logistikanwendungen• Vision und dazugehörige Herausforderungen/Supporter für die Use-Cases Hub-to-hub und Forklift• Empfehlungen an die EU
10:45 - 11:00	Zusammenfassung und Abschluss



The AWARD project - overview



AWARD = All Weather Autonomous Real logistics operations and Demonstrations

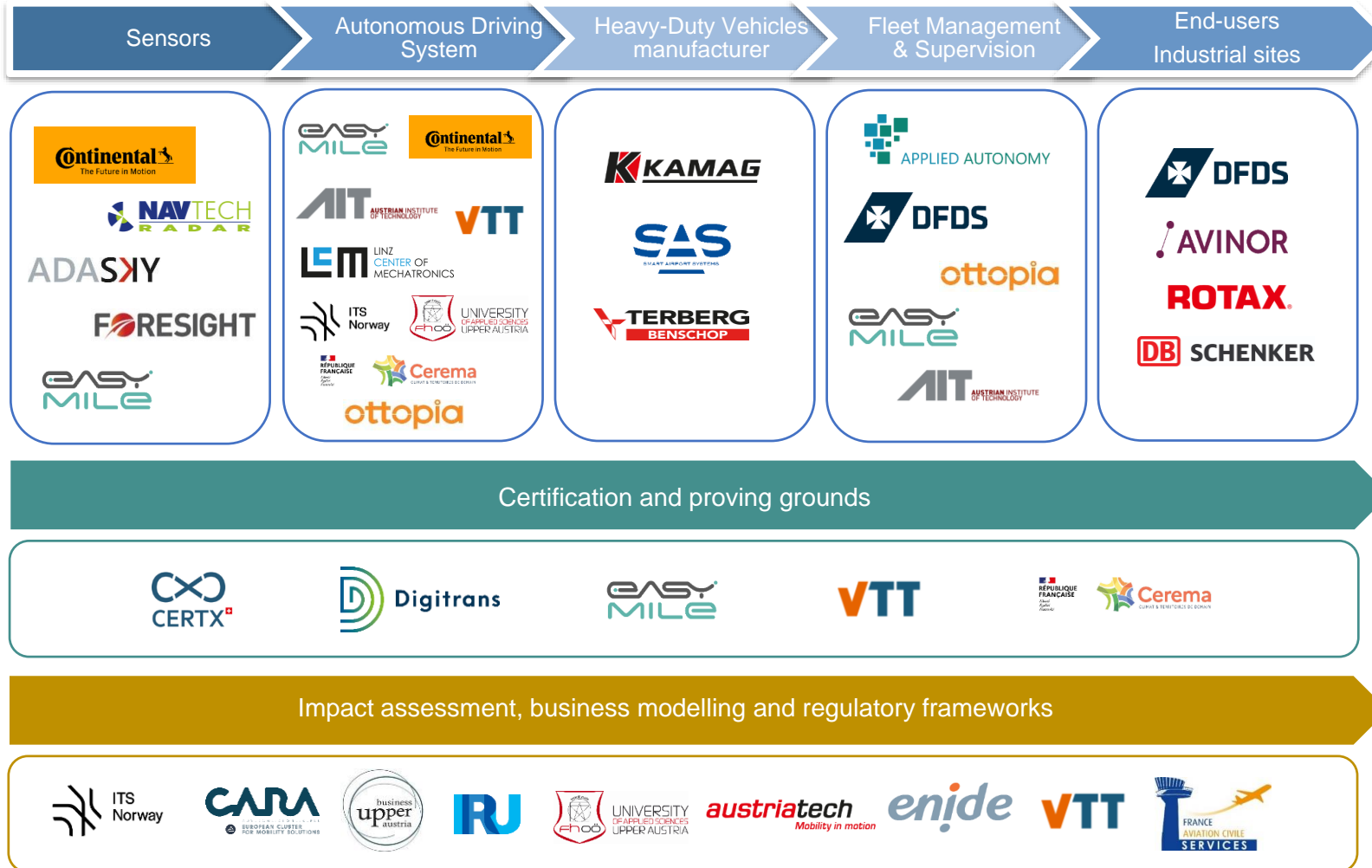
- **Project Coordinator** : EasyMile
- **Partners**: 29 Partners from 12 countries (Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Israel, Norway, Spain, The Netherlands, Switzerland, United Kingdom)
- **Timeline of the project**: 1st of January 2021 – 30 of June 2024



Annual Meeting November 2023



Complementary skilled Consortium



Approach and Use Cases

Development of the ADS for Heavy Duty Vehicles (HDV)

Able to **handle adverse environmental conditions** such as heavy rain, snowfall, fog

Targeting compliance with **ISO 26262** and taking into consideration **SOTIF recommendations**

Integrating **multiple sensor modalities** and an **embedded teleoperation system** to address **24/7 availability**

Optimized fleet management & supervision system for logistics use cases

Integration of the ADS into the vehicle platforms



Demonstration in concrete use cases

Industrial autonomous loading & unloading operations



Hub-to-hub autonomous logistics on public roads

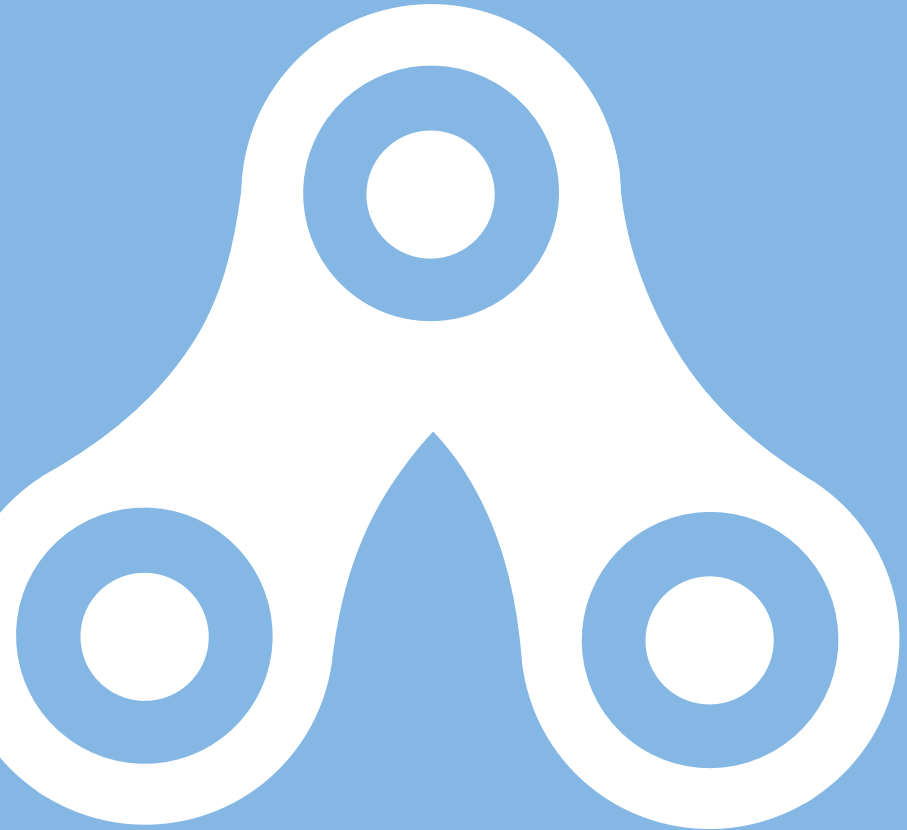


Airport autonomous ground support equipment



Port Trailer autonomous transfer operations





Forklift

Über das Fahrzeug

Mitnahmestapler (ferngesteuert)

- Palfinger Crayler
- Outdoor bzw. Off-road Einsatz
- In der Regel verwendet für das Be- und Entladen an Standorten ohne Logistikinfrastuktur.



Am Gelände in Seibersdorf

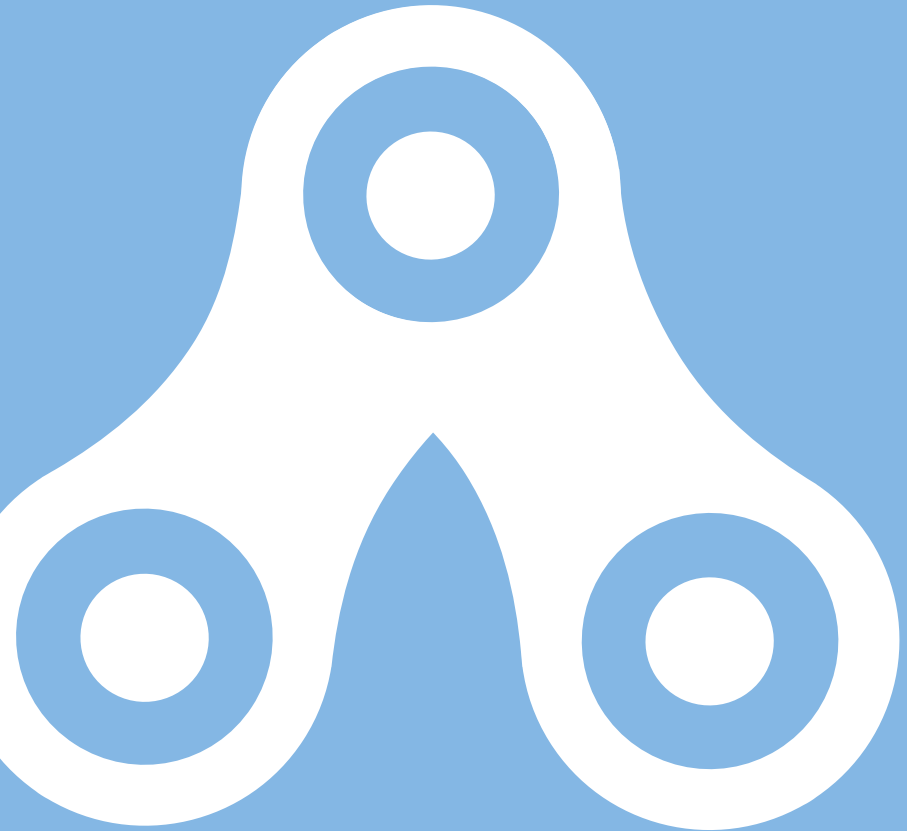
Automatisiertes Be- und Entladen eines LKW

- Lkw parkt an beliebiger Position
- Fahrer:in oder FMS weist einen Bereich zum Entladen zu
- Crayler beginnt mit dem automatisierten Entladen
- Operator:in ist für die Überwachung verantwortlich



Patrik.Zips@ait.ac.at





Hub-to-hub

Über das Fahrzeug

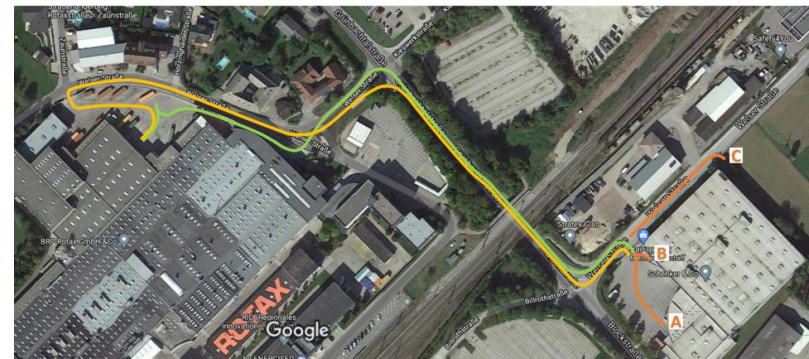
Autowiesel: automatisierter
Wechselbrückenhubwagen

- Hersteller: KAMAG (Ulm)
- Maximale Geschwindigkeit im automatisierten Modus: 20 km/h



Auf der Strecke

Hub-to-hub zwischen BRP-ROTAX and DB
SCHENKER in Guns kirchen



Bilder © 2021 GeoContent, Geoimage Austria, Maxar Technologies, Kartendaten © 2021 20 m



Erste Ergebnisse Hub-to-Hub

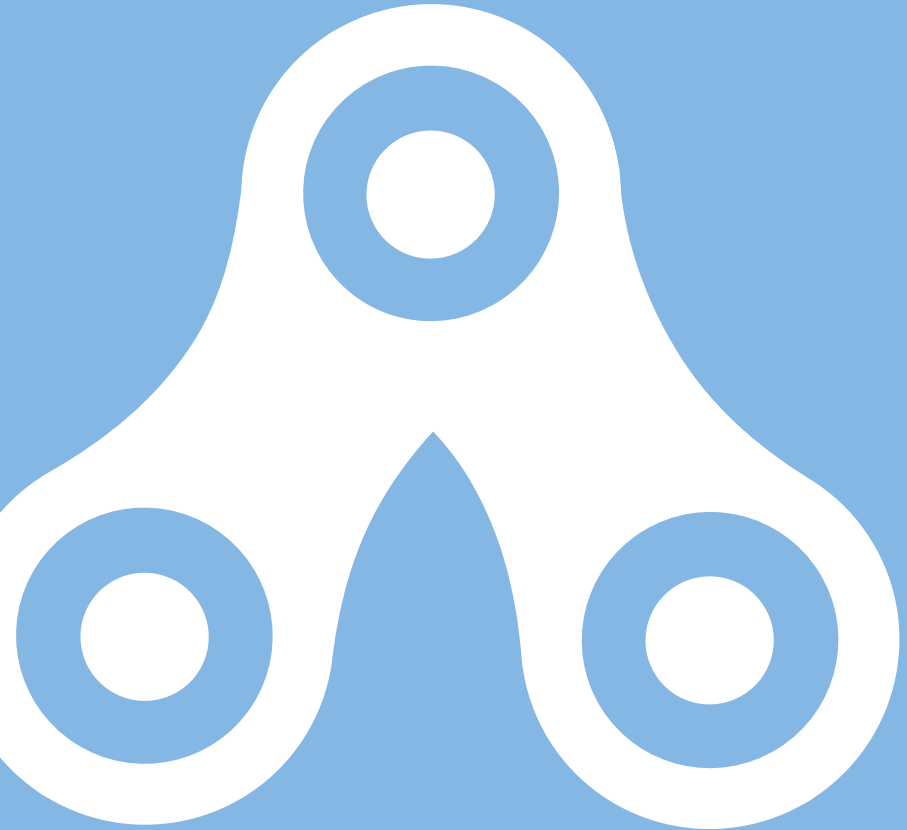
- Tests (hauptsächlich im September 2023) **verliefen gut**, besonders das Fahren auf den Betriebsgeländen an den Enden der Strecke.
- Straßenabschnitt mit $V_{max} = 60 \text{ km/h}$ war am herausforderndsten, da das automatisierte Fahrzeug max. **20 km/h** erreichte.
- **Durchschnittsgeschwindigkeit** von menschlichen Fahrer:innen auf der Strecke war 16 km/h, mit Automatisierung 6,4 km/h
- **Notstopps** aufgrund sehr sensitiv eingestellter Objekterkennung und einige aufgrund einer leicht veralteten Karte -> Auswirkungen auch auf Energieeffizienz und Ladegut.
- **Lokalisierung** auf dem Straßenabschnitt in der Abbildung: kein leichter Ort für die Umgebungserfassung, aufgrund von Vegetation.
- **17%** der Fahrt wurden **manuell unterstützt**. Das entspricht einer Unterstützung von 10 Minuten pro Stunde.



Simulationen und zusätzliche Überlegungen

- **Annahme:** Es sind zukünftig nicht 10 sondern 5 Minuten Teleoperation je Betriebsstunde notwendig
- Die menschliche Arbeitszeit würde um **79%** reduziert, unter der Annahme von einer notwendigen Teleoperation von 5 Minuten pro Betriebsstunde und einem teilzeitbeschäftigten Wartungsmitarbeiter:in.
- Kosten (nur für den Fahrbetrieb, nicht für Investitionen) könnten um 70% sinken. Der Fall geht davon aus, dass ein externes Teleoperationsunternehmen **mehrere Fahrzeuge gleichzeitig** überwacht.





Airport

Über das Fahrzeug

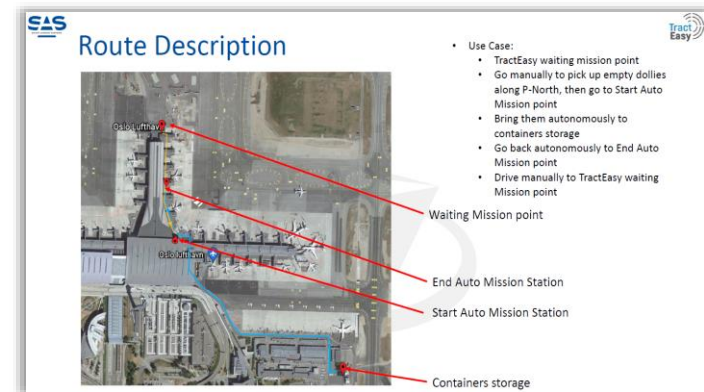
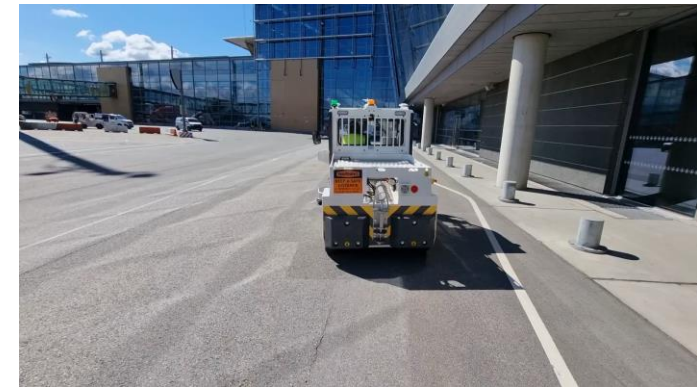
"EZTow" automatisierter Flughafenschlepper

- Hersteller: TLD (Saint Lin, Frankreich)
- Geschwindigkeit: 15 km/h
- Anhängelast: 14 Tonnen



Am Flughafen

Oslo Gardermoen airport (Norwegen)

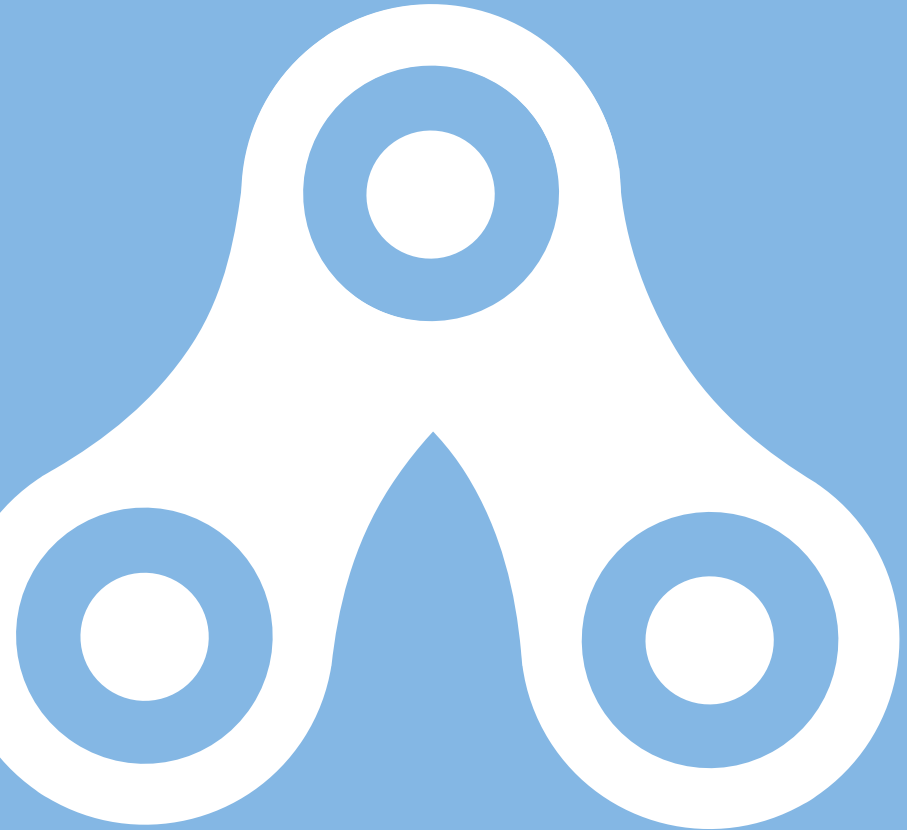


- Tests im **Juni 2022** am Oslo Airport verliefen gut, es traten keine kritischen Situationen auf.
- Manuelle Fahrzeit für Strecke betrug 7 Minuten, automatisiert **10 Minuten**.
- Beides sind akzeptable Zeiten, wenn man die Anforderungen und die Zeit für den Turnaround des Flugzeugs berücksichtigt.
- Ungefähr **15%** der Fahrzeit mussten **manuell unterstützt** werden, wobei diese Zeit auch die Testdokumentation einschloss.

- Gepäckwagen wurden von menschlichen Fahrer:innen an Wendepunkten **stehen gelassen**.
- Wenn die **Wendepunkte frei** wären, wäre deutlich weniger Bedarf manueller Unterstützung notwendig.
- Automatisiertes Fahrzeug erreichte max.15 km/h, während Menschen mit 20–30 km/h unterwegs waren. Dies führte zu vielen **Überholmanövern**.
- Im Mischverkehr Vorkehrungen treffen, damit Überholen nicht zu Sicherheitsproblem werden.



Einscheren eines überholenden Fahrzeugs



Port

Über das Fahrzeug

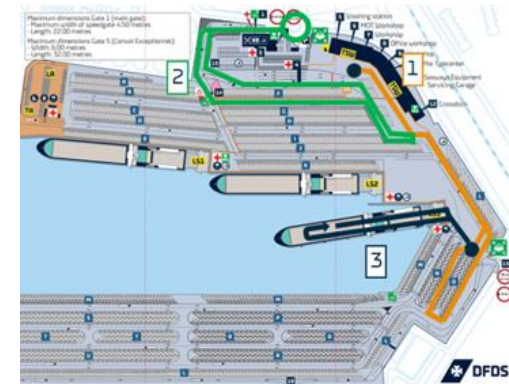
"EZTug" automatisierte Terminal-Zugmaschine

- Hersteller: TERBERG (Benshop, NL)
- Maximale Geschwindigkeit im automatisierten Modus: 25 km/h

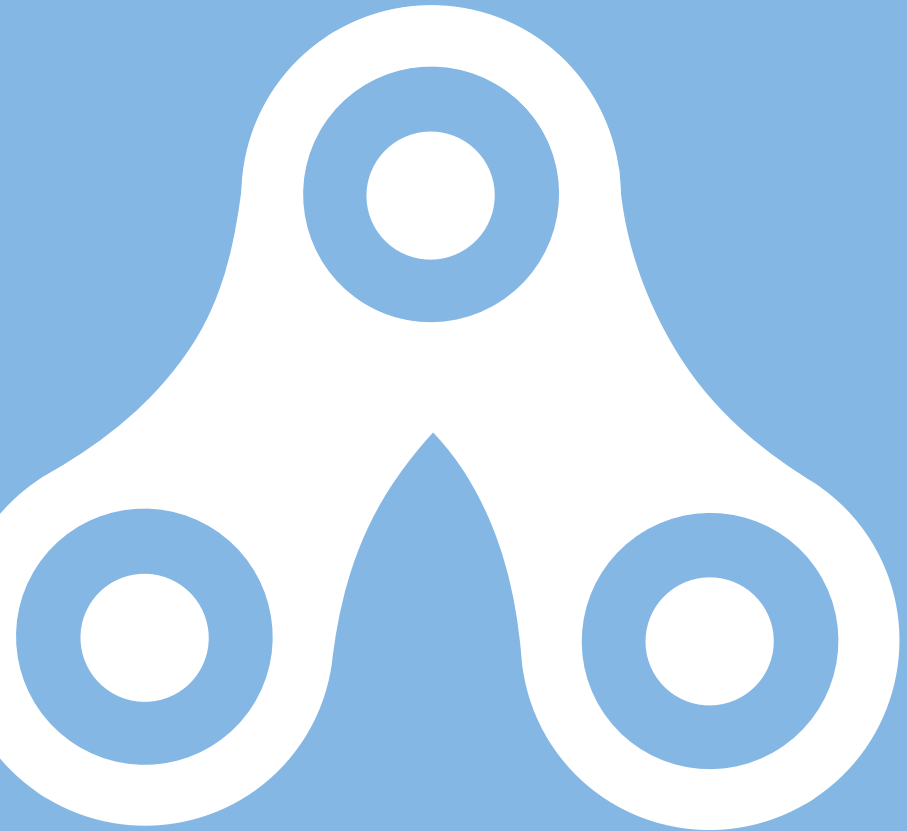


Am Hafen

Szenarien unter realen Bedingungen mit DFDS in Vlaardingen (Niederlande)



- Tests am Hafen im September 2023
- Durchschnittliche Fahrzeuggeschwindigkeit im automatisierten Modus betrug **8,4 km/h** im Vergleich zu 13,8 km/h im manuellen Modus.
- Automatisiertes Fahrzeug bremste **2,5-mal häufiger** als ein Mensch, jedoch sanfter.
- **Häufiges Überholen** des automatisierten Fahrzeugs war ein Problem während der Stoßzeiten.
- **Automatisiertes An- und Abkuppeln** von Aufliegern muss vor dem operativen Einsatz gelöst werden.
- Testroute umfasste eine **stark befahrene Kreuzung**
- Sicherheitsfahrer bewältigte die Kreuzung, indem er **Blickkontakt** mit anderen Fahrer:innen herstellte um sich den Vorrang per **Handzeichen** auszumachen -> Kreuzung konnte nicht automatisiert bewältigt werden



Zusammenfassung

- Automatisierung ermöglicht **Reduktion menschlicher Arbeitskraft** (Kostenreduktion, Bewältigung Fahrer:innenmangel).
- Grundvoraussetzung ist jedoch eine **erfolgreiche Integration in bestehende Logistikprozesse**, das schließt auch Verbinden von Anhängern, die Koordination von Fahrzeugflotten und automatisierte Ladetätigkeiten ein.
- Automatisierte Fahrzeuge benötigen **Unterstützung durch Teleoperation** für einige Minuten pro Stunde -> weitere Entwicklung notwendig
- **Tests weitgehend abgeschlossen, Fokus im Projekt auf:**
 - WP7 Evaluierung
 - WP8 Economic viability, definition of new business models and regulatory frameworks
-> **AWARD workshop #5: Roadmap & Recommendations 23.02.2024**



SCAN ME

AWARD on
LinkedIn

Contact:

Dominik.Schallauer@austriatech.at

austriatech
Mobility in motion



AWARD has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under Grant Agreement No 101006817.

The content of this presentation reflects only the author's view. Neither the European Commission nor the INEA is responsible for any use that may be made of the information it contains.

Ergebnisse 4. Workshop (Dez. 2023) - Roadmap

Use-Cases die in den nächsten 5 Jahren umgesetzt werden

- Last Mile Zustellung
- Automatisiertes Parken
- Hub-to-hub Logistik Netzwerke
- Bewusstseinsbildung über eingesetzte Technologien
- Straßensicherheit – Todesfälle in Arbeitsumgebungen reduzieren



Ergebnisse 4. Workshop (Dez. 2023) - Roadmap

Use-Cases die in den nächsten 5-10 Jahren umgesetzt werden

- LKW-Transport von Schiffscontainern
- Automatisierte LKWs auf Autobahnen (moderates Wetter)
- Weltweit vernetzte Logistiknetzwerke
- Automatisiertes Fahren zwischen hubs – fixe Routen / moderates Wetter
- CCAM mit integriertem Verkehrsmanagement

Ergebnisse 4. Workshop (Dez. 2023) - Roadmap

Use-Cases die in den nächsten 10-15 Jahren umgesetzt werden

- L3/L4 Autobahn Automatisierung
- Typengenehmigung für Typ2 Fahrzeuge
- L4 LKW hub-to-hub Anwendungen
- Flexible Routen für Personen- und Gütertransport



Ergebnisse – Hafen 1/2

Vision: Automatisierte Fahrzeuge transportieren die Fracht nahtlos über die Hafenterminals und machen den Einsatz von Fahrern überflüssig

Herausforderungen

- Infrastruktur (Digitalisierung / Cybersecurity/...)
- ROI nicht klar – hohe Kosten
- Gewerkschaften
- Einhaltung von Rechtsvorschriften
- Resilienz des Systems gegen Veränderungen

Unterstützende Faktoren

- Stakeholder miteinbeziehen (Gewerkschaften)
- Effizienz
- Digitalisierung (Arbeitsprozessen / Datenbasierte Entscheidungen)
- Harmonisierung und Standardisierung
- Fachkräftemangel – auch Einsparungspotential
- KI automatisierte Planung
- Infrastrukturausbau – IT & physisch
- Technologieeinsatz

Ergebnisse – Hafen 2/2

Vision: Automatisierte Fahrzeuge transportieren die Fracht nahtlos über die Hafenterminals und machen den Einsatz von Fahrern überflüssig

Schritte um diese Vision zu erreichen

- Klare Zielsetzungen definieren
- Technologiebewertung und –integration
- Kooperationsrahmen für das Flottenmanagement
- Fernüberwachung und Überwachungsprotokolle
- Kontinuierliche Verbesserung und Anpassung

Ergebnisse – Flughafen 1/2

Vision: Automatisierte Bodenabfertigungsgeräte erleichtern den nahtlosen Transport von Gütern sowohl im Innen- als auch im Außenbereich von Flughäfen

Herausforderungen

- Regulierungen
- Stakeholder (e.g. Polizeisperren)
- Gewerkschaften (Jobverlust)
- Öffentliche Aufklärung
- Technische Herausforderungen – Kompatibilität der Systeme

Unterstützende Faktoren

- Förderungen, Investments in Flughäfen
- Stakeholder miteinbeziehen
- Öffentliche Events zur Umsetzung von automatisierten Fahrzeugen
- Alternde Belegschaft – Fachkräftemangel – autom. Fahrzeuge als Lösung
- Staatliche Finanzierung & Regularien
- Ökologische Vorteile von autom. Fahrzeugen



Ergebnisse – Flughafen 2/2

Vision: Automatisierte Fahrzeuge transportieren die Fracht nahtlos über die Hafenterminals und machen den Einsatz von Fahrern überflüssig

Schritte um diese Vision zu erreichen

- Sicherer Einsatz von automatisierten Fahrzeugen
- Stakeholder miteinbeziehen
- Bewusstsein der Öffentlichkeit & Arbeiter
- Einsatz am Flughafen & Lessons Learnt um die Technologie zu verbessern
- Nachweise für Umwelteinsparungen erbringen

Ergebnisse – Empfehlungen an die EU 1/2

Regularien

- Europaweite Förderung von Pilotprojekten (Sandbox)
- Höhere Förderungen für Projekte mit automatisierten Fahrzeugen
- Behandlung von Cybersecurity-Bedenken, mit Schwerpunkt Logistik

Bewusstseinsbildung

- Kommunikationsstrategie entwickeln
- Schulungsprogrammen für die Öffentlichkeit und die Arbeitnehmer, um die Abneigung gegen den Einsatz von Technologien zu verringern
- Schaffung eines Narrativs, um die Vorteile von AVs zu vermitteln

Ergebnisse – Empfehlungen an die EU 2/2

Standards

- Infrastruktur (Straßenmarkierung, Kommunikation etc.) standardisieren
- Standardisierung div. Anwendungen

Infrastruktur

- Definition der minimalen Infrastruktur für div. Anwendungen
- Infrastruktur digitalisieren

Sonstiges

- Erleichterung der sektorübergreifenden Zusammenarbeit zur Bewältigung von Herausforderungen in verschiedenen Bereichen



SCAN ME

AWARD on
LinkedIn

Contact:
doris.straub@biz-up.at



AWARD has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under Grant Agreement No 101006817.

The content of this presentation reflects only the author's view. Neither the European Commission nor the INEA is responsible for any use that may be made of the information it contains.

