



INSTITUT FÜR
TECHNIKFOLGEN
ABSCHÄTZUNG

Zivile Autonome Fahrzeuge zu Land, in der Luft und zu Wasser

TA16 „Smart New World –
Was ist smart an ‚smarten‘ Technologien?“
Wien, 30. Mai 2016

The logo for the Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) consists of the letters 'ÖAW' in a white, serif font. The letter 'O' has two small dots above it, representing the umlaut. The logo is flanked by two horizontal white lines, one above and one below.

ÖAW

ÖSTERREICHISCHE
AKADEMIE DER
WISSENSCHAFTEN

Jaro Krieger-Lamina & Michael Nentwich

Geplante und in Entwicklung befindliche Anwendungen

Land	Luft	Wasser
<ul style="list-style-type: none"> Autonome Roboter in der Landwirtschaft (Hirte, Unkrautvernichter, Ernte) LKW-Züge auf Autobahnen Taxiflotten Sammeltaxis Parken auf nicht-öffentlichen Verkehrsflächen Parken auf öffentlichen Verkehrsflächen Individualverkehr Autobus-Linienverkehr Zivile Minenräumroboter in ehem. Kriegsgebieten 	<ul style="list-style-type: none"> Private Überwachung von Geländen Inspektion von Schienen, Leitungssystemen etc. Landwirtschaft (Vogelscheuche, Düngung, Jungwildschutz, Hirte) Journalismus (schwer erreichbare Orte, besondere Perspektiven) Paketzustellung Forschung, Datenerhebung in schwer zugänglichen Gebieten Humanitärer Einsatz (Lageerhebung) 	<ul style="list-style-type: none"> Autonome Containerschiffe Search & Rescue-Drohnen, die tauchen, schwimmen und fliegen Autonome Forschungs-U-Boote und amphibische Roboter

Smart + autonom

- Kommt (zumindest phasenweise) vollständig ohne Piloten/Fahrer/Kapitän aus
- Ausgereifte Sensoren, damit die Umwelt ausreichend wahrgenommen werden kann (visuell, GPS, Radar, Infrarot, ...)
- Entscheidungsalgorithmen für alle potenziell auftretenden Situationen (z.B. Hindernisse, Wetter, interne Störungen, ...)
- Vernetzung mit Datenbanken (in Hinblick auf Geographie, no-go-zones...), Infrastruktur und anderen Fahrzeugen

Vergleich: 2 Autonomie-Modelle KFZ/Drohne

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an automated driving system of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes

Drohnen Smartness-Level
A. Fernsteuerung vom Boden
B. Fernsteuerung über Kamera
C. Fernsteuerung mit Autopilot und GPS-Stabilisierung
D. Automatik : Programmierter Route, fliegt selbstständig in einfachem Gelände
E. Autonom : Auf Ziel programmiert, sucht Route, weicht Hindernissen aus

Copyright © 2014 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed provided SAE International and J3016 are acknowledged as the source and must be reproduced AS-IS.

Platooning

+

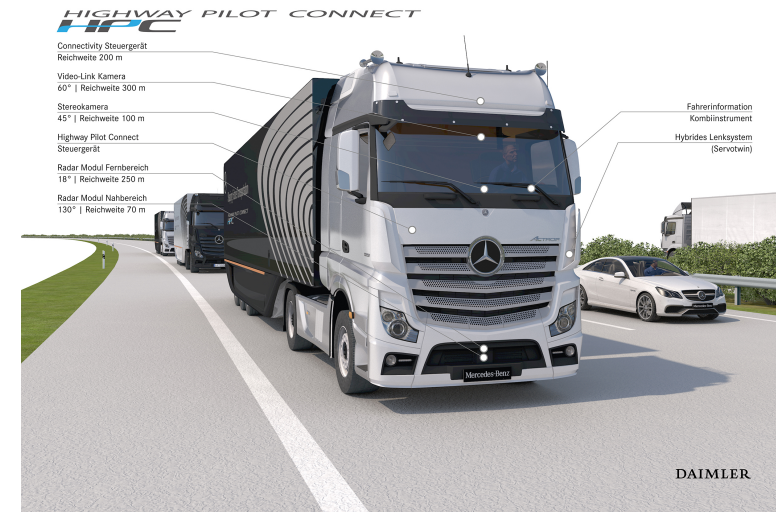
- 10-20% geringerer Verbrauch
- Effizientere Nutzung der Straße
- „Andocken“ von PKW möglich
- Kürzere Lieferzeiten

-

- Brückenbelastungen
- Fließverkehr
- Sicherheitssysteme
- Arbeitsplätze



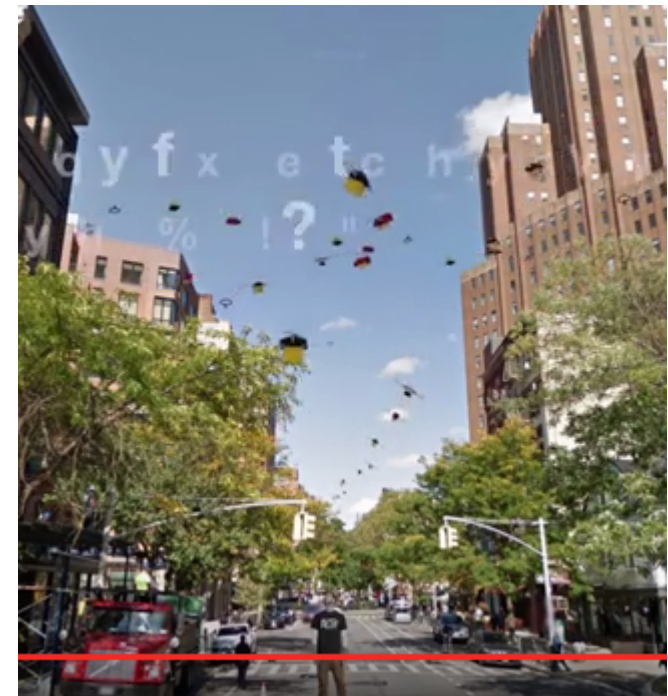
© Volvo Trucks



© Daimler

Autonome Paketdrohnen

- Zielprogrammierte Lieferung individueller Pakete
- Szenarien:
 - Spezialsituationen: Insel, Berg, Überland
 - (Sub-)urbaner Bereich
- USA: Amazon & Co pushen erfolgreich
- Geschäftsmodell (premium oder Masse?)
- Landeplätze im urbanen Raum?



Autonome Containerschiffe

- Roboterschiff für die hohe See, keine Besatzung an Bord
- Fernsteuerung bei Gefahren und beim Einlaufen in den Hafen
- Auch angedacht: ~„Platooning“ (Schiffsverbände)
- Piraterie / digitale Entführung
- Weniger Arbeitskräfte (Besatzung) notwendig
- Bordinfrastruktur weniger aufwändig
- Realistisch? Bislang nur Konzepte...



Erster Vergleich

	Schadenspotenzial für Menschen	Komplexität der Situationen	Bedarf an Kommunikation mit Umgebung	Realisierungsgrad
LKW-Roboter für Autobahn	Hoch	Mittel	Mittel	Probetrieb
Paketdrohnen in der Stadt	Mittel	Hoch	Hoch	USA: vor der Einführung?
Autonome Containerschiffe	Gering	Gering	Gering	Konzept

Diskussion I

TA-Aspekte allgemein

- Verteilung des (Luft-)Raums, roboterfreie Zonen...
- Kommunikation Roboterfahrzeug mit Menschen (Umwelt)
- Autonome Fahrzeuge bislang unzulässig: Regulierungsnotwendigkeit (internationale Abkommen, StVO, Luftverkehrs- und Schifffahrtsrecht)
- Schadens-, Missbrauchspotenziale, Haftung bei Unfällen, Versicherungen
- Konsequenzen für den Arbeitsmarkt (MechanikerInnen, FahrerInnen, MatrosInnen...)
- Algorithmen: Wer entscheidet?
Erfahrungen von Profis vs. Maschinen-Intelligenz

Diskussion II

Gesellschaftliche Steuerung qua autonome Fahrzeuge

- Fahrzeug-Autonomie → neue Optionen der Durchsetzung von staatlichen Regeln & Zielen durch Technik
 - Ähnliche techn. Bsp.: 40km/h-Drosselung von Mopeds; Gurtenpflicht & Wegfahrsperre; Fahrtenschreiber; Mautbox; Versicherungs-Blackbox zum Fahrverhalten; ...
 - Algorithmen der autonomen Fahrzeuge als Gegenstand staatlicher Zulassung und zur Durchsetzung von:
 - Gesetzeskonformität (z.B. Geschwindigkeit, Überholen, Hupen, Blinken, ...)
 - Sonstige gesellschaftliche Ziele (z.B. Klimaschutz, Lärmvermeidung, effizienter Verkehrsfluss, Sicherheit, ...)
- **gesellschaftlicher Diskussionsbedarf** → **pTA**



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Jaro Krieger-Lamina, MSc,
PD Dr. Michael Nentwich

A-1030 Wien, Strohgasse 45/5

Tel: +43 (1) 51581 6594 bzw. 6583

Fax: +43 (1) 7109883

Web: www.oeaw.ac.at/ita