



austriatech

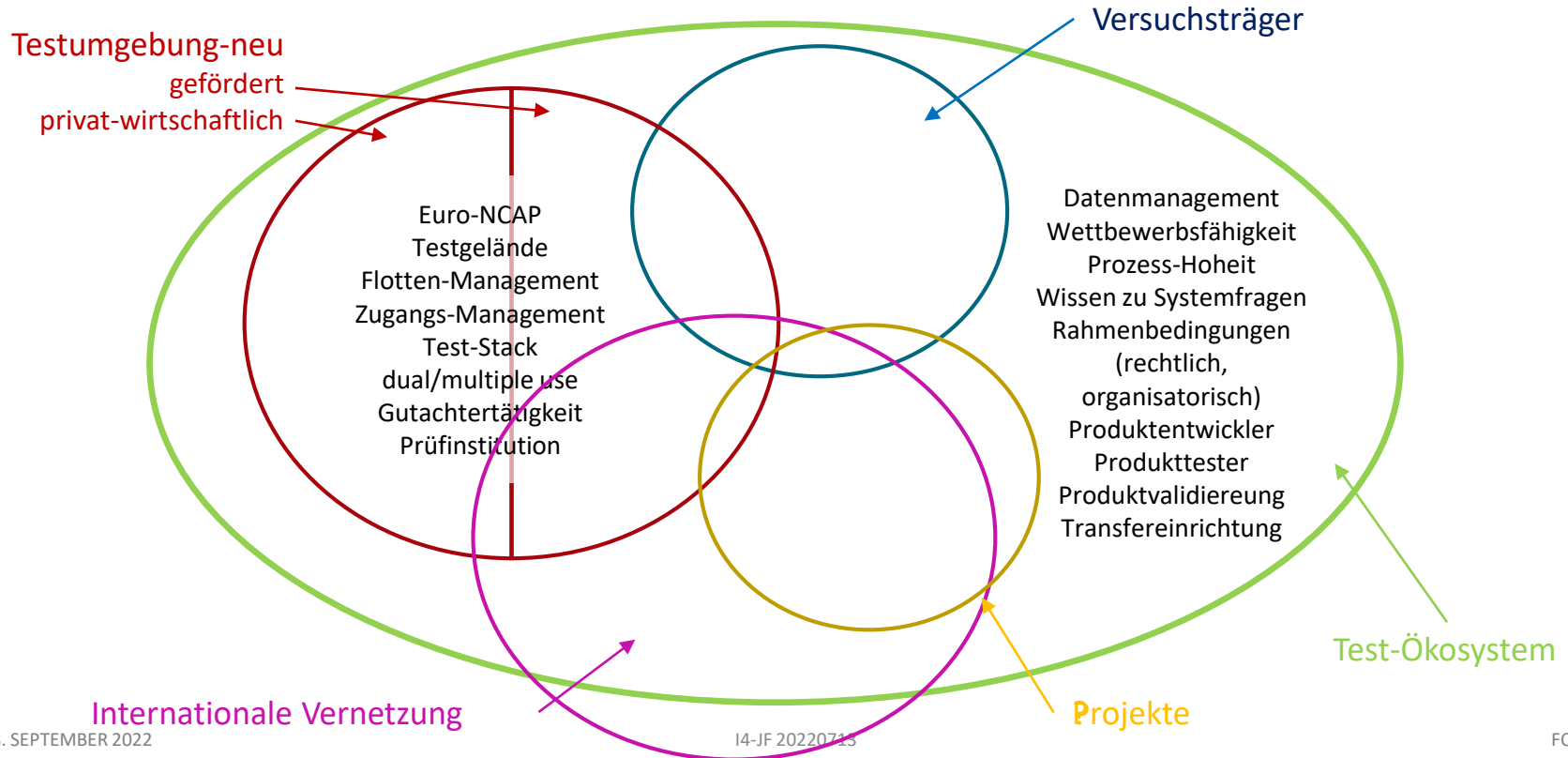
**Automatisierte Mobilität - Wie
kann das Testen und Lernen
künftig gestaltet werden?
Internationale Good Practice!**

28.9.2022

Testen und Validieren – heute schon für morgen vorbereitet sein!

- Wie soll das Testen und Lernen gestaltet werden?
- Welche Zusammenhänge und Kooperationen sollen betrachtet werden
- Berücksichtigung / Einbeziehung welcher Use Cases
- Was testen/validieren: Fahrzeuge, Flotten & Verkehrsorganisation?
- Skalierung: Rollen für laufenden Betrieb, Nutzer:innen Perspektiven

Ökosystem für Test und Validierung



Testumgebungen heute & morgen

Kern von Testumgebungen:

- Kompetenzaufbau in Schlüsseltechnologien
- Zusammenspiel Fahrzeug und Infrastruktur

Aufgaben:

- Testen von Komponenten, Verkehrsorganisation, Sicherheit
- Datenmanagement: unterschiedliche Testszenarien (SW, HW, Sim, ...)
- Einsatzmöglichkeiten von Technologie, Anforderungen von Use-Cases
- SDGs, ...

Zukunft:

- Zusätzliche Funktionalitäten, Scale Up Phase unterstützen, Kollaboration & gemeinsame Positionierung, Flexible Einsatzszenarien (mehr als ein Ort), Markt-Vorbereitung, ...

CCAM: Wirkungen und „Phasen“

- ITF Umfrage Impacts of automated vehicle-based services
- Wichtige Wirkungsbereiche:
 - Nutzer:innenverhalten
 - Mobilitätsmuster
 - Umwelt
 - Arbeitswelt
 - Gesundheit und Sicherheit
 - Urbaner Raum
 - Infrastruktur
 - Öffentliche Finanzierung
- ... werden in unterschiedlichen Phasen der Implementierung schlagend, selbiges gilt analog für die regulativen Maßnahmen

When domains will likely be impacted



Regulatory interventions to consider





Internationale Beispiele

**Snapshots auf aktuelle Testumgebungen
zu Automatisierter Mobilität**

ZalaZONE Ungarn

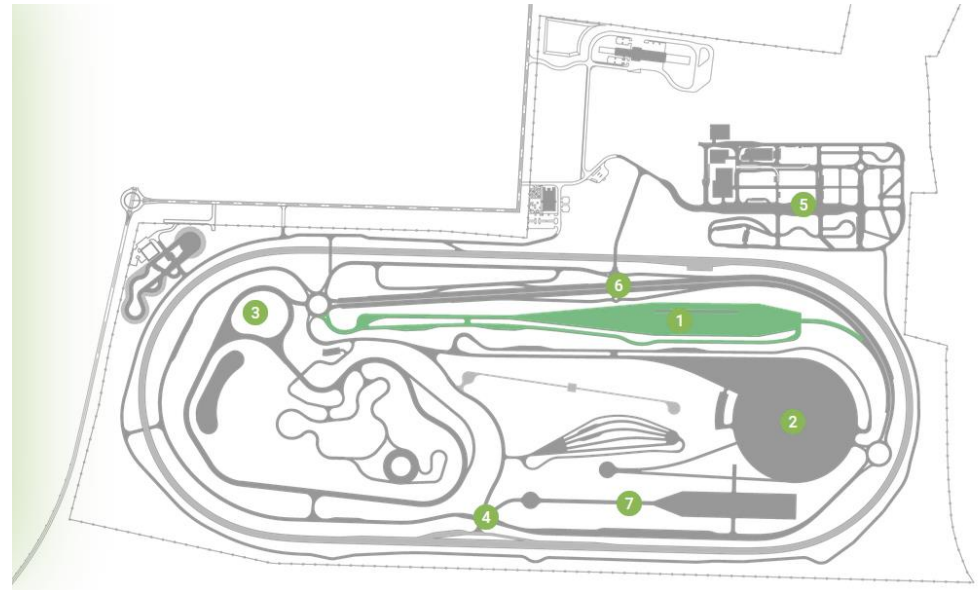
Testumgebung seit 2019

- ermöglicht Technologien und Fahrfunktionen auch Vorort zu entwickeln und in unterschiedlichen Umgebungen gefahrungsfrei und vertraulich zu testen
- verbundene Strecken der unterschiedlichen Straßennetz-Kategorien
- Aufbau einer Testumgebung für Smart Cities
- Das wichtigste Ziel ist die Schaffung einer **komplexen und einzigartigen Testumgebung** für die **vollständige Prüfung selbstfahrender und elektrisch angetriebener Fahrzeuge**
 - Weiterer wichtiger Aspekt ist die Entwicklung von verschiedenen Forschungslaboren



ZalaZONE – 8 Teststrecken Ungarn

1. Bremstests: Eine 200 m lange Bremsstrecke mit besonderen Oberflächen bzw. Wasser
2. Dynamische Plattform: Eine große, spezielle Asphaltfläche für Manöver mit hohen Geschwindigkeiten
3. Handlingkurs: besteht aus einer kleinen und aus einer großen Fahrbahn. Hier werden hauptsächlich die Fahrdynamikregelung und die Lenkung getestet.
4. Strecke „ländlicher Raum“
5. Smart CityZone: State-of-the-art Modul
6. Autobahnstrecke: Bereitstellung einer realistischen (Autobahn-) Umgebung → Testen und Validieren des ADAS-Systems
7. ADAS Strecke: Testen von ADAS Systemen



© <https://zalazone.hu/>

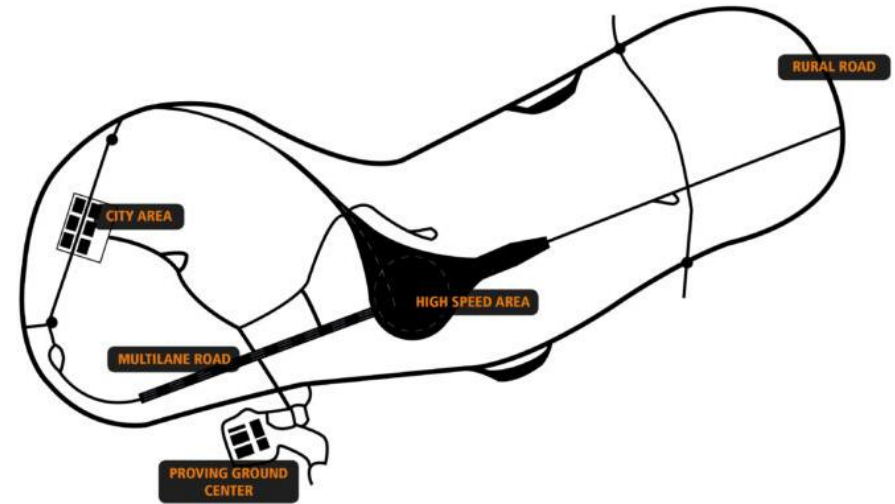
AstaZERO Schweden

- umfassende unabhängige Testumgebung für die Straßenverkehrssicherheit der Zukunft
 - einzigartig an der Anlage ist:
 - unterschiedliche Verkehrsumgebungen ermöglichen fortschrittliche Sicherheitssysteme und ihre Funktionen für alle Arten von Verkehr und Verkehrssituationen zu testen
- ermöglicht die Erforschung, Entwicklung und **Zertifizierung zukünftiger Verkehrssicherheitssysteme** und fungiert als internationale Arena für Fahrzeughersteller, Zulieferer, Gesetzgeber, Universitäten und Hochschulen aus der ganzen Welt.

AstaZERO Schweden

das Testgelände umfasst:

- eine 5,7 Kilometer lange Landstraße,
- einen Stadtbereich mit Kreuzungen und Straßen,
- eine mehrspurige Straße für mehrspurigen Verkehr,
- einen Hochgeschwindigkeitsbereich für Hochgeschwindigkeitstests und eine Trockenzone für **Indoor-Tests** mit denselben Licht- und Straßenbedingungen 24/7, 365 Tage.



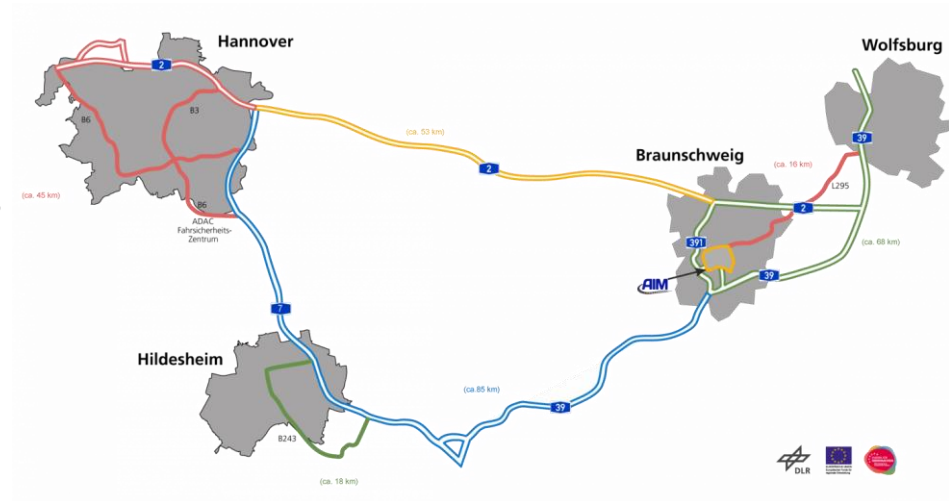
© <https://www.astazero.com/>

Testfeld Niedersachsen **Deutschland**

- erstreckt sich nach seinem vollständigen Aufbau über circa 280 km auf den Autobahnen A2, A39, A391 sowie mehrerer Bundes- und Landstraßen
- = die Weiterentwicklung von AIM, der **Anwendungsplattform Intelligente Mobilität**
- seit der Fertigstellung 2014 betreibt das DLR im Zusammenhang mit AIM unter anderem:
 - eine Forschungskreuzung in Braunschweig,
 - eine Teststrecke auf dem Innenstadtring
 - sowie **verschiedene Simulatoren und spezielle Laboreinrichtungen**
- einzigartiger Charakter durch **Kombination aus Erfassungs- und Kommunikationstechnik**

Testfeld Niedersachsen Deutschland

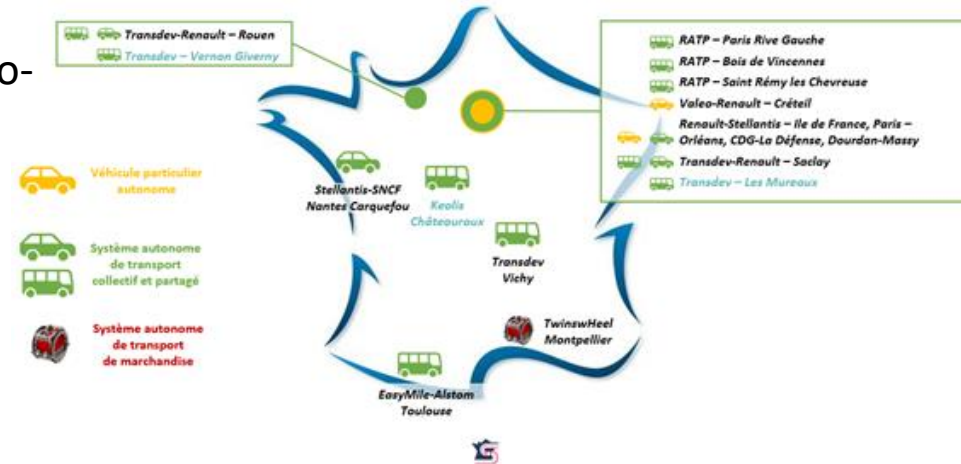
- → abstrakt gesprochen geht es um die elektronische **Erfassung und Weitergabe von Verkehrszuständen**, um damit am Ende eine Steuerung des Verkehrsflusses zu erreichen
- Erstellung digitaler, hochgenauer Karten → werden den Testfahrzeugen (DLR und auch beteiligte Industriepartner) zur Verfügung gestellt, die diese Streckenabschnitte zu Testfahrten befahren und dabei automatisierte/autonome Fahrsituationen erproben.



© <https://verkehrsforschung.dlr.de>

SAM (Security & Acceptability for Automated Driving) Frankreich

- Das **SAM** Projekt widmet sich seit Juni 2019 der Sicherheit und Akzeptanz der automatisierten Mobilität durch eine ganzheitliche Betrachtung auf Mikro-, Meso-, und Makro-Ebene
 - Aufzeigen potentieller Auswirkungen der automatisierten Mobilität auf Umwelt, Stauaufkommen und den urbanen Raum
- 18 industrielle und akademische Partner zusammen
- Das Projekt arbeitet eng mit den von den Experimenten betroffenen Städten und Gemeinden zusammen.



© vedecom.fr

SAM (Security & Acceptability for Automated Driving) **Frankreich**

- **Das Ziel:** Beitrag zur Entwicklung von Methoden zur Sicherheitsvalidierung, zur Verbesserung des Wissens über Anwendungen, Akzeptanz und gesellschaftliche Auswirkungen.

zwei Herausforderungen:

- (1) Entwicklung der Nutzung und des Wissens dieser Systeme durch Bürger:innen und territoriale Akteure
 - (2) Stärkung des zukünftigen Regulierungsrahmens, insbesondere im Hinblick auf die Sicherheitsvalidierung bis 2022
- Die Ergebnisse des SAM-Projekts werden es ermöglichen:
 - das Gemeinwohl zu fördern
 - eine Reihe von Kenntnissen zu sammeln; deren Bündelung und Weitergabe an die öffentlichen Behörden
 - die Entwicklung öffentlicher Politiken und dem “State of the art“ der Technik zugute kommt, insbesondere in Bezug auf die Auswirkungen auf die Sicherheit und Akzeptanz

DOLL (DANISH OUTDOOR LIVING LAB) **Dänemark**

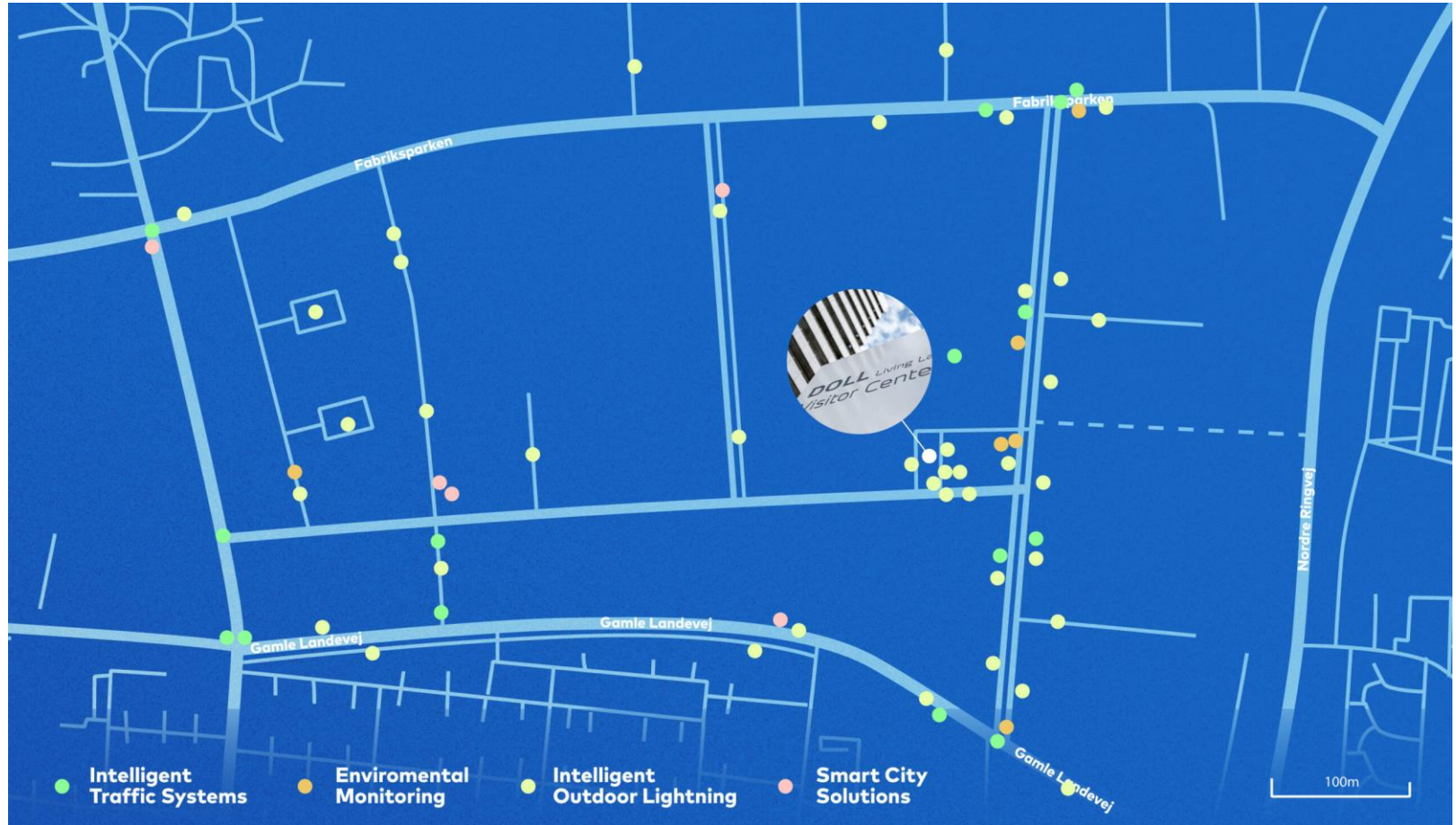
- Zusammenkunft von privaten und öffentlichen Stakeholdern auf einem neutralen Grund
 - Living lab auf 400m²
- durch die Entwicklung der „Internet of Things“ → bis 2030 voraussichtlich 125 Milliarden vernetzte Geräte
 - DOLL möchte dieses Potenzial voll ausschöpfen, indem nicht nur die Kommunikation und der Wissensaustausch zwischen öffentlichen Entscheidungsträgern und dem Markt erleichtert wird, sondern auch Zusammenarbeit und Systemintegration zwischen einzelnen Herstellern und ihren technischen Lösungen.



DOLL (DANISH OUTDOOR LIVING LAB) Dänemark

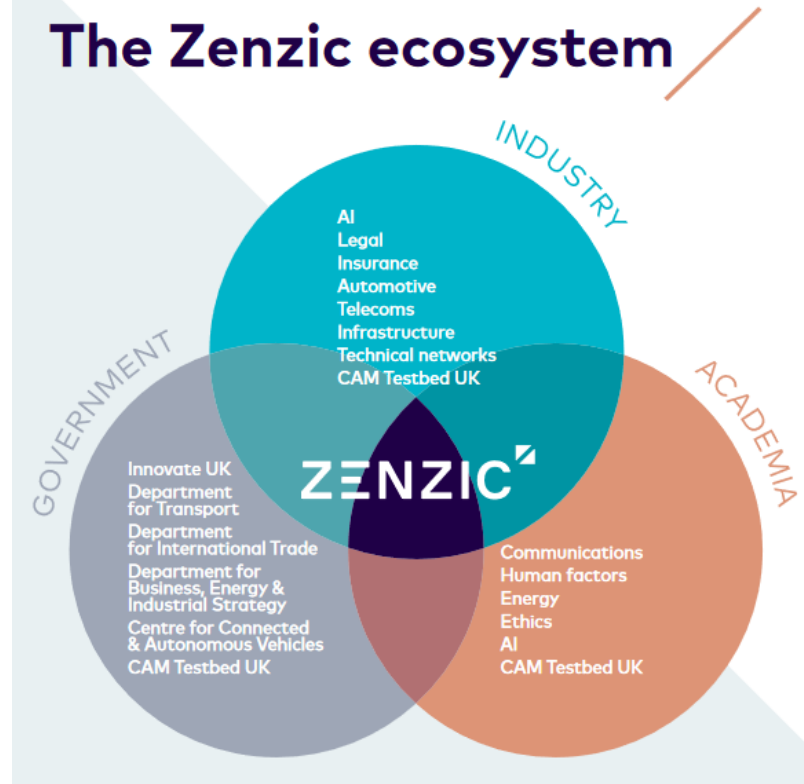
- bietet die Möglichkeit zu demonstrieren
 - wie Produkte funktionieren
 - wie die Beleuchtung in verschiedenen städtischen Umgebungen im Freien an einem Ort zum Ausdruck kommt, der mit der breiteren Beleuchtungs- und Smart City-Community geteilt wird
- Brücke zwischen Herstellern, öffentlichen Entscheidungsträgern und Wissensinstitutionen mit einem gemeinsamen Interesse
- Bei DOLL werden innovative Spielplätze und Transparenz in neuen komplexen Märkten geschaffen, indem die neuesten Lösungen für intelligente Außenbeleuchtung und Smart City-Dienste vorgeführt und getestet werden





ZENZIC England

- wurde von der Regierung und Industrie gegründet, um sich für das britische **Connected and Automated Mobility (CAM)-Ökosystem** einzusetzen und Großbritannien bei der Beschleunigung der selbstfahrenden Revolution anzuführen.
- **Zenzic Ziel:** Großbritannien in den Mittelpunkt des **globalen CAM-Ökosystems** zu stellen.



ZENZIC⁴
SELF-DRIVING REVOLUTION

Zenzic scale up progamme

- bietet ausgewählten Start-ups und KMUs die Möglichkeit, ihre innovativen **CAM-Lösungen zu verifizieren**
- staatliche Zuschüsse werden an in Großbritannien ansässige Organisationen innerhalb des CAM-Sektors und an Organisationen aus angrenzenden Sektoren vergeben, die darauf abzielen, Lösungen auf den Markt zu bringen

The world-leading CAM Testbed UK

With six core facilities within a three-hour drive, CAM Testbed UK offers a comprehensive set of environments and capabilities for the testing and development of connected and self-driving vehicle technologies. Explore CAM Testbed UK now to find the best locations for your testing and development.

The map shows the outline of the United Kingdom with a teal hatched pattern. A central teal circle contains a clock icon and the text 'ALL WITHIN 3HRS'. Six orange location markers labeled A through F are scattered across the map. 'BIRMINGHAM' is labeled at the top left and 'LONDON' at the bottom right.

- All weather conditions
- Data
- Multi-surface terrain
- Parking
- Rural, highways, urban
- Virtual and physical

explore

© zenzic.io

Zenzic scale up programme

- **Ziel:** Funktionierende Produkte, die im CAM Testbed UK demonstriert wurden schneller am Markt einzuführen → Partnerschaften aufzubauen, Investitionen anzuziehen und Produkte besser und schneller auf den Markt zu bringen.
- Das Programm wird vollständig vom Centre for Connected and Automated Vehicles der britischen Regierung finanziert, von Zenzic koordiniert und in Partnerschaft mit Plug and Play durchgeführt.



© zenzic.io

CATALONIA LIVING LAB **Spanien**

- ist ein öffentlich-privater Rahmen für die **Entwicklung und Erprobung** von Technologien für vernetzte und automatisierte Fahrzeuge
- Hauptziel: alle CAV-bezogenen Entwicklungs- und Testanforderungen mit katalanischen (öffentlichen) Infrastrukturen und der Industrie abzudecken
- bietet virtuelle Simulation, Labors, Testgelände und öffentliche Straßen

Besonderheit: **Legal framework**

- Seit 2015 sind Testungen von automatisierten Fahrzeugen (L3,L4,L5) auf öffentlichen Straßen erlaubt → alle **öff. Straße in Katalonien stehen somit zum Testen von vernetzten und automatisierten Fahrzeugen** zur Verfügung. Dies ermöglicht Tests in einer Vielzahl von Umgebungen, Szenarien und Wetterbedingungen.
- verfügen über mehr als 6000 km gescannter Straßendaten, die für die Anwendung in der virtuellen Simulation zur Verfügung stehen.

The Australian Integrated Multimodal EcoSystem (AIMES) **Australien**

- weltweit erstes lebendiges Labor auf den Straßen von Melbourne
- AIMES wurde 2016 gegründet, um:
 - hochintegrierte Verkehrstechnologie mit dem Ziel zu testen
 - sicherere, sauberere und nachhaltigere Ergebnisse im Stadtverkehr zu erzielen
- Die Forschungsgruppe für Transporttechnologien der University of Melbourne übernimmt eine führende Rolle bei Tests und Implementierung und arbeitet über die AIMES-Partnerschaft eng mit der Regierung und führenden lokalen und internationalen Industriesektoren zusammen.



The Australian Integrated Multimodal EcoSystem (AIMES)

- **Ziele Ökosystem:**
 - Größtes innerstädtisches kartiertes Straßenraster mit vielfältigen, intelligente Sensoren zur Überwachung realer Zeitflüsse von Fahrzeugen, Radfahrer:innen, Fußgänger:innen und dem öffentlichen Transport
 - ermöglicht gründliche Tests und Implementierung der vernetzten Verkehrstechnik
 - bietet eine Plattform für Regierung, Industrie und Wissenschaft zusammenarbeiten
- **einschließlich:**
 - Echtzeitinformationen für Benutzer:innen
 - proaktives Betriebsmanagement in Echtzeit
 - Vermeidung von Verkehrsunfällen und Staus
 - umfangreiches Testgelände für alle vernetzte und automatisierte Fahrzeugversuche

Mcity Test Facility (Michigan, USA)

- „state-of-the-art“ Instrumente und Sensoren in der gesamten Anlage, um Daten und Verkehrsaktivitäten zu sammeln
- Die zum Patent angemeldete Augmented-Reality-Testtechnologie ermöglicht es physischen Testfahrzeugen, innerhalb der Anlage in Echtzeit mit virtuell verbundenen Fahrzeugen zu interagieren
- vollständig verbundenes 5G-Netzwerk und Vehicle-to-Everything (V2X)-Kommunikation in der gesamten Anlage
- Die Infrastruktur der Einrichtung und die Testbedingungen können mit unserer cloudbasierten Software Mcity OS gesteuert werden

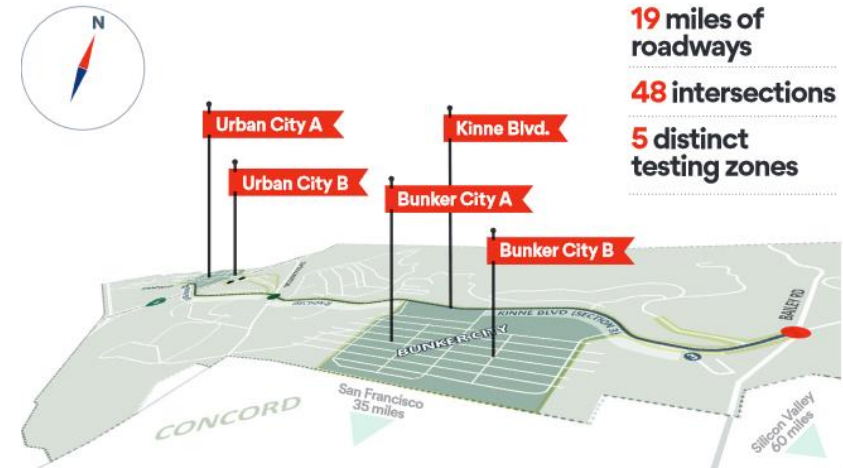


Mcity Test Facility

- mehrere Straßenoberflächen, verschiedene Straßenmarkierungen und Kreuzungstypen (z.B. Fußgänger:innen, Eisenbahn)
- ca. 300m geradeaus, plus Zufahrtsrampen, Kurven, Kreisverkehr, Kreisverkehr und städtische Straßen, Ampeln und Verkehrsschilder sowie Gebäudefassaden und simulierter Baumbestand Haus- und Garagenaußenseite mit Zugänglichkeitsrampe für Tests auf der ersten und letzten Meile, Lieferungen und Mitfahrgelegenheiten
- Brückendeck, Unterführung, Leitplanken, Barrieren und Aufpralldämpfer
- On-site Testbereiche
- Testfahrzeuge und Support verfügbar

GoMentum Station (California, USA)

- bietet Sicherheitstests für automatisierte Fahrzeuge an
 - einschließlich der Entwicklung von Testplänen
 - Ausrüstungsverleih
 - technische Unterstützung
 - und Ergebnisanalyse
- sie unterstützen dabei die Testanforderungen von AV-Entwicklern
- Angebot von end-to-end-testing services



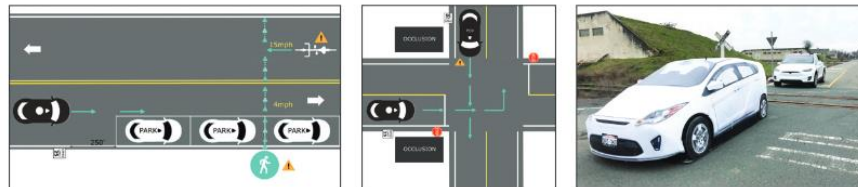
Equipment	Amenities	Location
<ul style="list-style-type: none"> Traffic lights Traffic signs and road work equipment Pedestrian, deer and bicyclist targets 	<ul style="list-style-type: none"> Internet connectivity Garage, office and meeting spaces Event space for up to 50 	<ul style="list-style-type: none"> 35 miles from San Francisco 60 miles from Silicon Valley

© <https://gomentumstation.net>

GoMentum Station

• Testing Program

- arbeiten eng mit AV-Entwicklern zusammen, um kundenspezifische Testpläne zu entwerfen, die direkt bei GoMentum Station ausgeführt werden können
- sie passen ihr Angebot an die Bedürfnisse der Kunden an
 - von der Unterstützung des internen Testteams bis hin zur Durchführung vollständiger Testvorgänge: Szenario-Setup, AV-Instrumentierung und Testausführung.
- Kunden erhalten einen detaillierten Bericht und Zugang zu einem sicheren und vertraulichen Online-Portal, um alle Testergebnisse einschließlich Videos und Expertenanalysen anzuzeigen



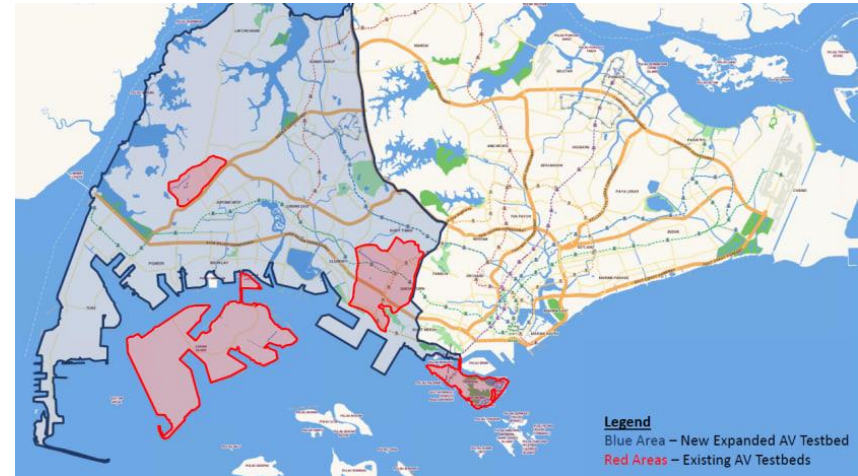
Available Equipment

- Belt-driven platform system
- Pedestrian and animal targets
- RT-Range, RT-3000 and RTK base station ... and many others



CETRAN Singapur

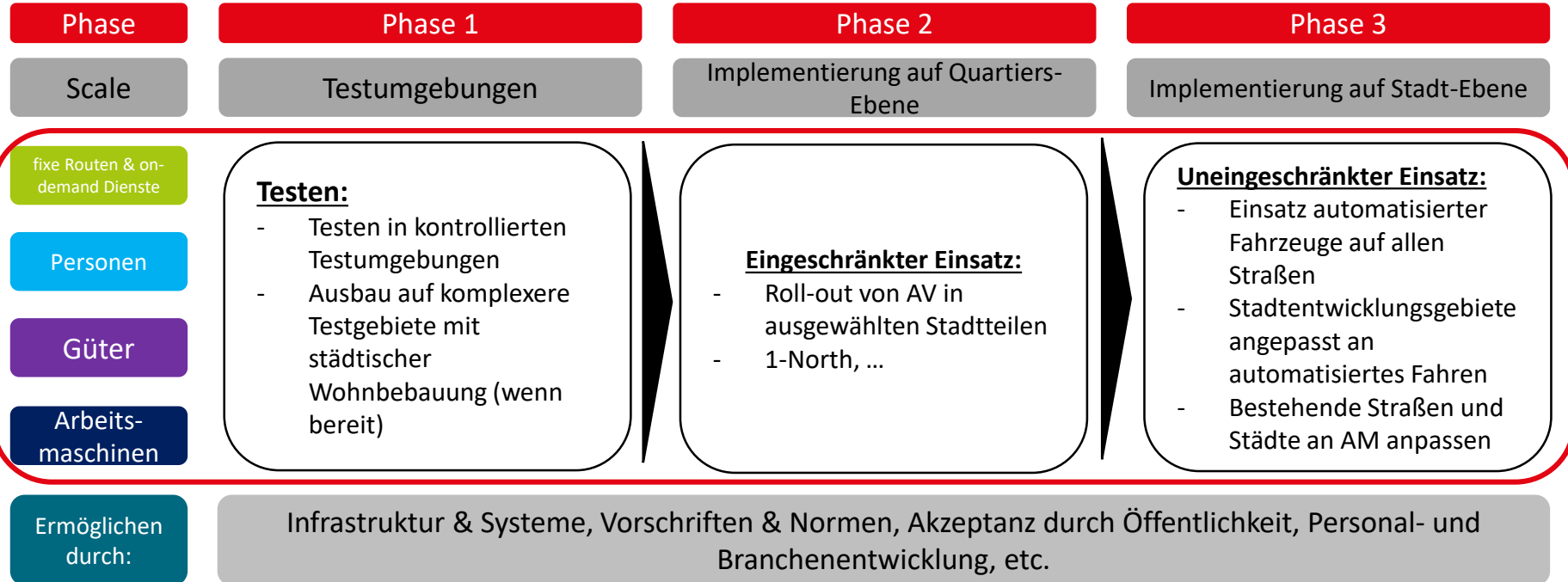
- CETRAN entwickelt nicht direkt neue Technologien für automatisierte Fahrzeuge sondern generiert eher Grundlagenforschung darüber, wie diese Systeme funktionieren sollten
 - entwickelt Testanforderungen und etabliert einen internationalen Standard für AVs
- Testumgebung als reale Umgebung mit Nachbau von verschiedenen Elementen der Straßen Singapurs mit gemeinsamen Verkehrsschemata, Straßeninfrastruktur und Verkehrsregeln



© <https://www.channelnewsasia.com/singapore/autonomous-vehicles-western-singapore-testbed-1314051>

Map of expanded trial area in western Singapore. (Image: LTA)

Roadmap für die Anwendung/Einsatz von AV





Fazit & zukünftige USPs

	Datenzugang	Connectivity	Research-Möglichkeiten	Validierung/Zertifizierung	Ökosystem	Scale-up (Programm)	Living Lab
ZalaZONE		X	X	X			
AstaZERO	X	X	X	X			
Testfeld Niedersachsen	X	X					
Zenzic				X	X	X	
DOLL	X	X					X
SAM	X		X			X	X
Catalonia Lab	X	X	X				X
AIMES	X	X			X	X	X
GoMentum Station	X		X			X	X
Singapur	X	X		X		X	X
MCity Test Facility	X	X	X				

Testumgebungen – Feedback & Überlegungen

Zentrale Zukunftsüberlegung: Testen → Conditional Operations

Tasks:

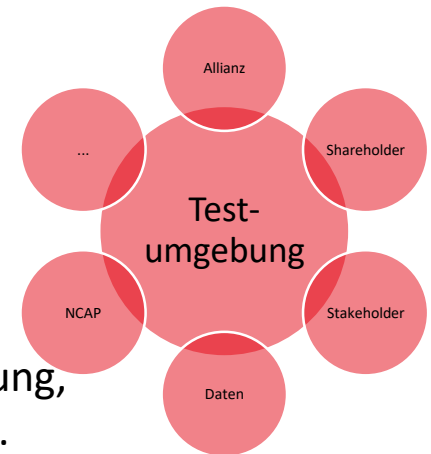
- Entwicklungsumgebung
- Testen und Validieren

zukünftige Tasks:


- Support für Plan, Build & Run von ADS
- Inbetriebnahme & Monitoring
- Multiple-Use von Kompetenzen z.B.: Input für Bescheinigungs-Erstellung, Gestaltung Verkehrs-Organisation, Datenmanagement für Use Cases...

Testumgebung neu: next Step @ Scale-Up

Test-Umgebung als Öko-System



Testumgebungen neu

- **Vorbereitung Scale-Up**
 - Grundlagen für Conditional Operations
- **Kernausrüstung:**
 - Wertschöpfung & Klimaschutz
- **Technologie-Stack:**
 - Vorhalten und sichern „State of the Art“ & Transferleistung in Akteurslandschaft (Ökosystem)
- **Internationale Kooperation und Positionierung** 
 - Komplementarität und Redundanz
 - Modi-Übergreifend
- **Daten-Management-Kompetenz (Multilayer)**



Stay in touch!

austriatech.at/newsletter



[linkedin.com/company/austriatech](https://www.linkedin.com/company/austriatech)



@austriatech



austriatech



<https://bit.ly/2QhMMkl>



[facebook.com/austriatech](https://www.facebook.com/austriatech)



Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Vortragender

Martin Russ

T: +43 1 26 33 444 martin.russ@austriatech.at

Kontaktadresse

Raimundgasse 1/6
1020 Wien, Österreich

T: +43 1 26 33 444
office@austriatech.at