



ANONYMISIERUNG FÜR VERNETZTE MOBILITÄTSSYSTEME

Verbundprojekt:

ANYMOS – Anonymisierung für vernetzte Mobilitätssysteme

Sachbericht zum Verwendungsnachweis

Teil 1: Kurzbericht

Berichtszeitraum	15.11.2022 bis 31.12.2025
Zuwendungsempfänger	AVL Deutschland GmbH
Förderkennzeichen	16KISA088
Laufzeit des Vorhabens	15.11.2022 - 31.12.2025
Leiter des Teilvorhabens	Dr.-Ing. Christian Schyr
Telefon	+49 721 627101 13
Email	christian.schyr@avl.com
Version	1.0
Erstellungsdatum	09.01.2026



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Die Aufgabenstellung im Arbeitspaket „Anwendungsfälle – Autonomes Fahren“ des Projekts ANYMOS war für die Partner AVL, FZI und IOSB, die Anforderungen an den Datenschutz im Kontext des autonomen Fahrens und der vernetzten Infrastruktur zu analysieren, geeignete Anonymisierungsansätze zu erarbeiten und zu demonstrieren.

Die Anwendungsfälle umfassten alle relevanten Formen der Datenverwendung, von der Datenspeicherung zur Weiterentwicklung eigener (Fahrzeug-)Systeme, die Unterstützung der Entwicklung durch Ermöglichung des Datenaustauschs zwischen Entitäten, bis hin zur nachgelagerte Auswertung von Daten, bspw. bei Fehlverhalten oder Unfällen.

Als konkreter Anwendungsfall wurde von AVL die Datenerfassung durch ein Messfahrzeug mit Kamera-, Lidar- und Lokalisierungssensoren zur Aufzeichnungen von relevanten bzw. kritischen Verkehrsszenarien im öffentlichen Straßenverkehr betrachtet, siehe Bild 1.



Abbildung 1: Messfahrzeug mit AVL Dynamic Ground Truth System
zur Entwicklung hochautomatisierter Mobilitätssysteme

Das Projekt knüpfte an Ergebnisse der Vorgängervorhaben VVMethoden, KIsSME und GAIA-X 4 PLC-AAD an, in denen umfangreiche datenschutzrechtlich relevante Sensordaten durch Messfahrzeuge erfasst und ausgewertet wurden, siehe Bild 2.

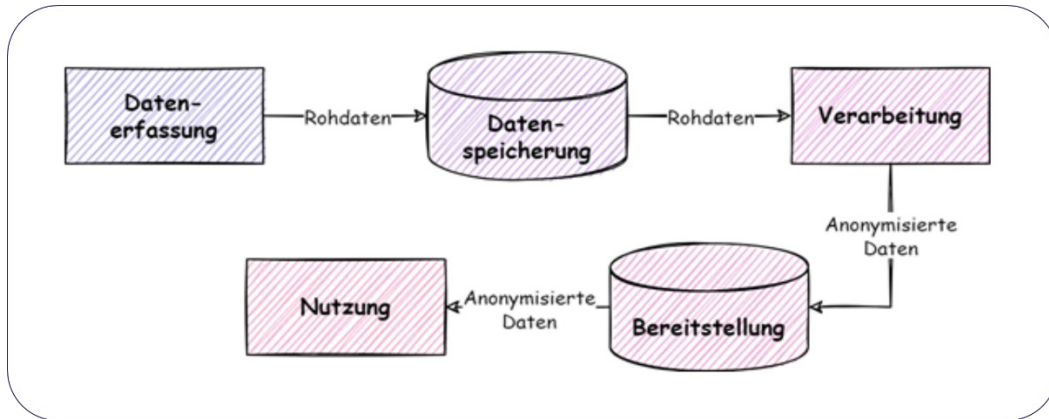


Abbildung 2: Datenfluss bei der Erfassung von Sensordaten zur Entwicklung hochautomatisierter Fahrzeuge

Zu Beginn des Vorhabens wurde eine Übersicht über sämtliche, potenziell datenschutz-relevanten Sensor-, Verarbeitungs- und Kommunikationsdaten, wie sie bei der Entwicklung von autonomen Fahrzeugsystemen sowie beim Aufbau von intelligenter und vernetzter Infrastruktur vorkommen, geschaffen.

Dabei wurden alle Schritte des Produktentwicklungsprozesses betrachtet, insbesondere die Datenerhebung in frühen Entwicklungsphasen zur Gewinnung von Trainingsdaten bis hin zur Validierung der Umfelderkennung im produktiven Flotten- bzw. Serieneinsatz.

Als wesentliche Projektergebnisse im Projekt ANYMOS konnten Anonymisierungslösungen aus diesem Anwendungsfeld erarbeitet werden, wie beispielhaft in Bild 3 dargestellt. Dies erfolgte für den Außenbereich als auch für den Innenbereich des Fahrzeugs mit ihren unterschiedlichen Anforderungen und Interaktionsformen, ohne sicherheitskritische Einschränkungen eingehen zu müssen.

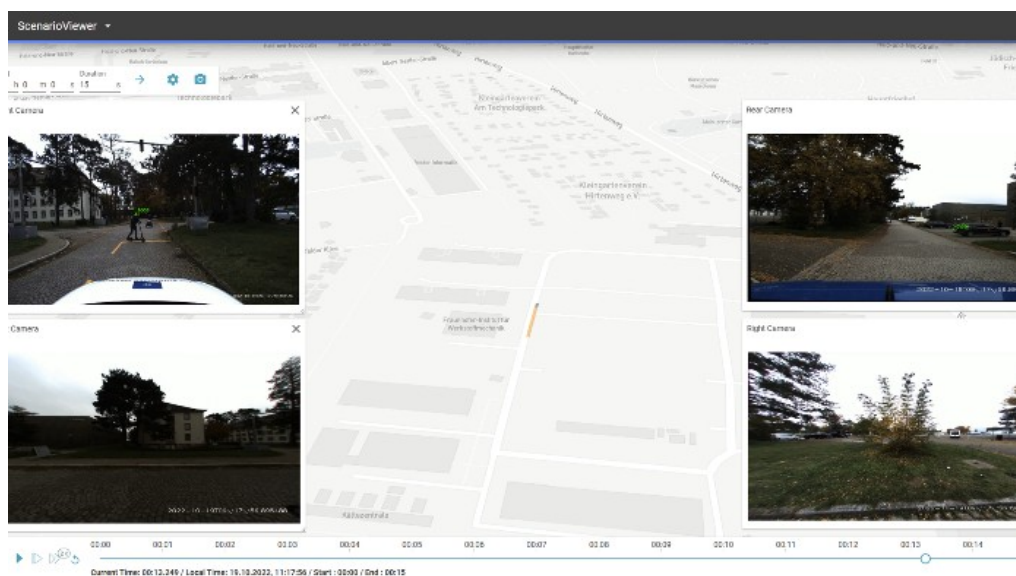


Abbildung 3: Anonymisierungslösung im AVL Dynamic Ground Truth System



ANONYMISIERUNG FÜR VERNETZTE MOBILITÄTSSYSTEME

Verbundprojekt:

ANYMOS – Anonymisierung für vernetzte Mobilitätssysteme

Sachbericht zum Verwendungsnachweis

Teil 2: Eingehende Darstellung

Berichtszeitraum	15.11.2022 bis 31.12.2025
Zuwendungsempfänger	AVL Deutschland GmbH
Förderkennzeichen	16KISA088
Laufzeit des Vorhabens	15.11.2022 - 31.12.2025
Leiter des Teilvorhabens	Dr.-Ing. Christian Schyr
Telefon	+49 721 627101 13
Email	christian.schyr@avl.com
Version	1.0
Erstellungsdatum	09.01.2026



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Erzielte Ergebnisse

AP1 – Anwendungsfälle

Im Rahmen des AP1 hatte AVL die Leitung für das AP1.2 Anwendungsfälle – Autonomes Fahren. Ziel dieses Arbeitspaket ist die Untersuchung und Erprobung von Anonymisierungsansätzen für sensornahe Daten im Kontext des autonomen Fahrens und der vernetzten Infrastruktur.

Hierzu wurden zu Beginn die Ergebnisse aus verschiedenen geförderten Projekten wie beispielsweise VVMethoden, KIsME und GAIA-X 4 PLC-AAD aus Sicht eines Technologiedienstleisters und Systemintegrators untersucht. Anschließend wurden die vier Use Cases

1. Entwicklung (Lead AVL)
2. Serienfahrzeug (Lead AVL)
3. Personen-Tracking in Videosequenzen (Lead FZI)
4. In-Cabin & Occupant Monitoring (Lead FhG)

im Rahmen von mehreren Workshops definiert.

Anschließend wurden die im autonomen Fahren eingesetzten Sensortopologien (Akustik, Kamera, LiDAR¹, RADAR², GNSS³) festgelegt und untersucht, welche Sensoren aktuell oder in der Zukunft die in der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) definierten personenbezogenen Daten einschränken, siehe Abbildung 1.

Bei diesen Untersuchungen zeigte sich, dass die Aufzeichnung von akustischen Signalen am kritischsten ist; da alle Informationen mittels Sprache übermittelt werden können. Gefolgt von der Aufnahme von Bilddaten, LiDAR-Daten, RADAR-Daten und GNSS-Daten. Wobei bei den LiDAR-Daten mit zunehmender Weiterentwicklung der Sensoren und somit der Erhöhung der Auflösung die Lücke zur Kamera sich verkleinert.

Zur internen Kommunikation mit den angrenzenden Arbeitspaketen wurden die zuvor genannten vier Use Cases beschrieben. Hier war AVL für den Use Case 1 und 2 sowie die Koordination mit den weiteren Projektpartnern zuständig. In diesem Dokument wurden zusätzlich noch das Spannungsfeld der DSGVO im Hinblick auf die einzelnen Use Cases beschrieben.

¹ Light Detection and Ranging

³ Global Navigation Satellite System

² Radio Detection and Ranging

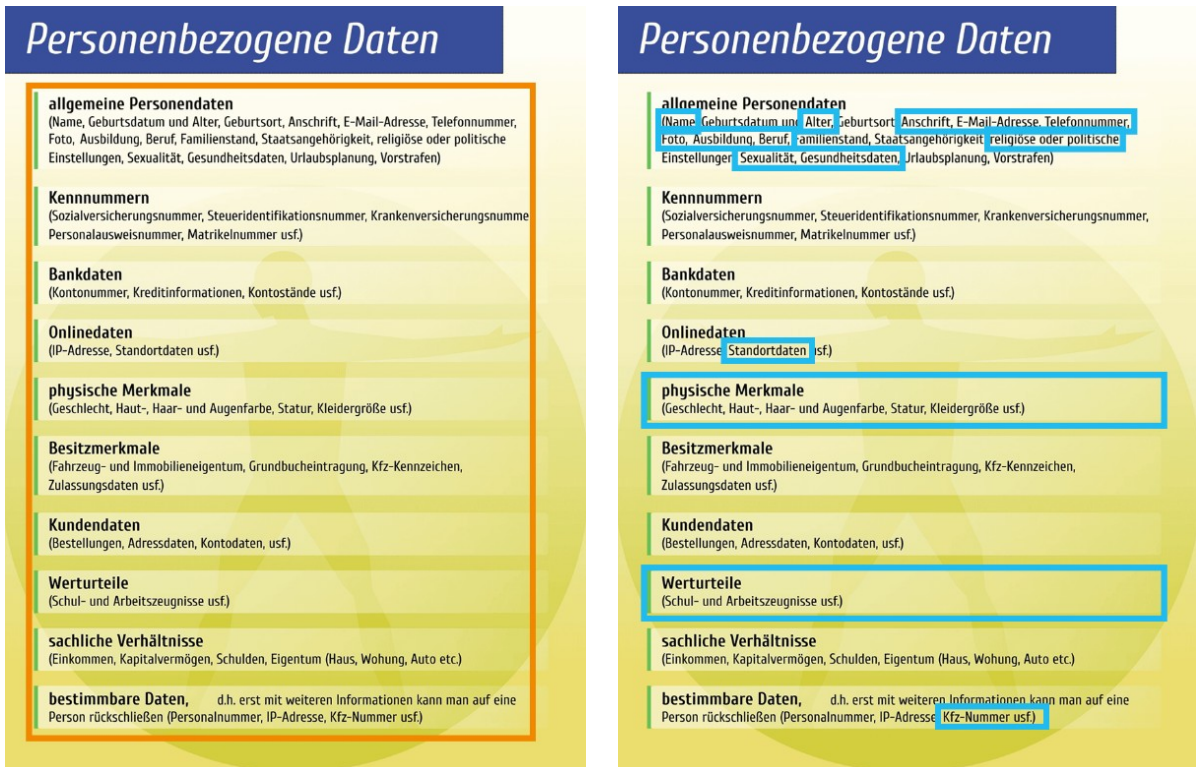


Abbildung 1: Exemplarischer Vergleich von personenbezogenen Daten die mittels Akustiksensoren (links) und Kamera (rechts) erkannt werden können.

Der von AVL betrachtete Use-Case fokussierte im ersten Projektjahr 2023 auf industrielle Anwendungen im Bereich PKW, in den folgenden Projektjahren wurden auch weitere Anwendungen aus den Bereichen ÖPNV, Nutzfahrzeug und mobile Maschinen betrachtet.

Die zusammen mit den Partnern erarbeiteten Ergebnisse wurden im Bericht „Use Case Beschreibungen“ zusammengefasst, siehe Meilenstein MS3-AP1.2-3.

AP3 – Datenwertschöpfungsketten

Im AP3 brachte AVL die Anforderungen der in AP1 spezifizierten Use Cases ein.

AP4 – Datennutzwertdefinition

Im AP4 arbeitete AVL an der Datennutzwertbestimmung der Use Cases mit, die zuvor unter AP1 beschrieben wurden.

AP8 – Demonstration

In dem von AVL geleiteten AP 8.1 Demonstration - Autonomes Fahren wurden die Maßnahmen aus AP 1 - Use Case 1 – Entwicklung am Beispiel eines Messfahrzeuges ausgestattet mit dem AVL Dynamic Ground Truth System analysiert und demonstriert.

Diese in Bild 1 dargestellten Messfahrzeuge sind mit folgenden für die Anonymisierung relevanten Sensoren ausgestattet:

- Kameras, LiDARe und Mikrofone zur Umfelderkennung
- Kameras und Mikrofone zur Innenraumbeobachtung
- Hochgenaue Lokalisierung der Fahrzeugposition und -bewegung



Abbildung 2: Messfahrzeuge mit AVL Dynamic Ground Truth System

AP9 – Wissenschaftskommunikation

Im Rahmen des AP9 wurden verschiedene Formate zur Wissenschaftskommunikation definiert und federführend durch das KIT durchgeführt, diese waren

- 29.11.2023: STAMMTISCH | ANYMOS – Geschäftsmodelle mit Mobilitätsdaten
- 07.12.2023: TRIALOG | ANYMOS – Mobilität im Datenrausch
- 13.12.2023: STAMMTISCH | ANYMOS – Recht vs. Datenschutz

Dabei hatte AVL die folgende Veranstaltung vorbereitet und durchgeführt, siehe Bild 3:

- 12.06.2024: STAMMTISCH | ANYMOS – Use Case Serienfahrzeuge – Wo greift Autonomes Fahren in die DSGVO ein?



Was haben Autonomes Fahren und die DS-GVO miteinander zu tun?

Beim Stammtisch am 12. Juni 2024 widmen wir uns um 18 Uhr mit Christian Schyr (AVL) dem Top-Thema – nämlich der Automatisierung von Fahrzeugen im öffentlichen Raum und inwiefern diese in die DS-GVO eingreifen.

Wenn wir die Stadt der Zukunft beschreiben, dann stellen sich viele Menschen eine Stadt voller Autonomer Fahrzeuge vor – keine Staus, kein Stress und am besten keine Unfälle mehr.

Doch für die Entwicklung und den Einsatz von Autonomen Fahrzeugen brauchen wir eine Menge Daten. Doch alles, was mit Daten zu tun hat, muss mit der europäischen Datenschutz Grundverordnung (DS-GVO) abgestimmt werden.

In diesem Spannungsfeld eröffnen sich viele Fragen, die uns jetzt schon im Alltag begegnen. Welchen Grad der Automatisierung soll mein Fahrzeug später haben? Welchen Mehrwert hat Autonomes Fahren für unsere Gesellschaft? Welche Sensoren brauchen Fahrzeuge, um autonom unterwegs zu sein – und was bedeutet das für den Schutz meiner Daten?

Abbildung 3: Ankündigung des Stammtisch ANYMOS

AVL hatte Beiträge erarbeitet für

- ANYMOS Website (Bild 4)
- ANYMOS Broschüre (Bild 5)
- ANYMOS Projektpräsentation (Bild 6) und Poster beim Forschungskongress AnoSiDat am 28./29.10.2025 in Berlin (Bild 7).

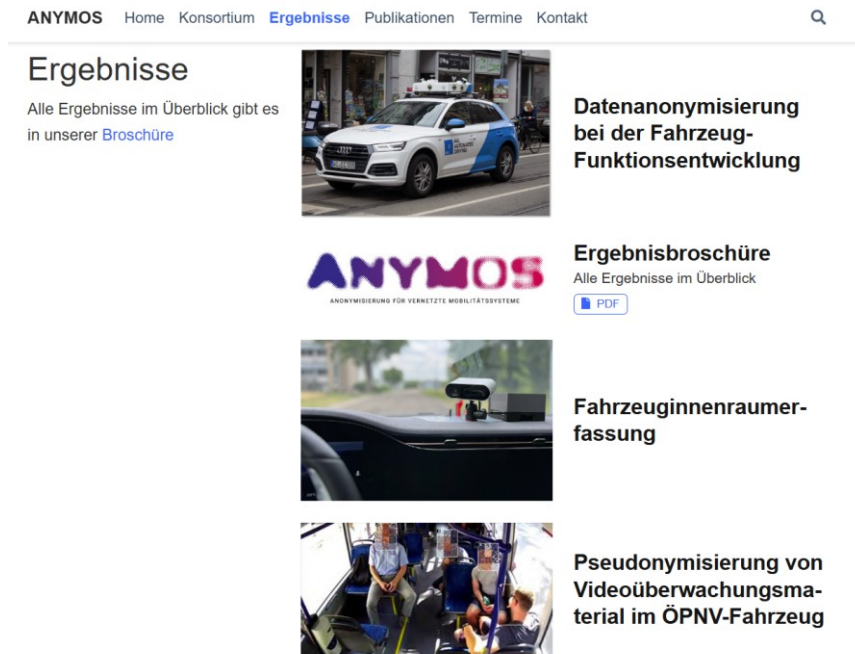


Abbildung 4: Website des Projekts ANYMOS (<https://www.anymos.de>)

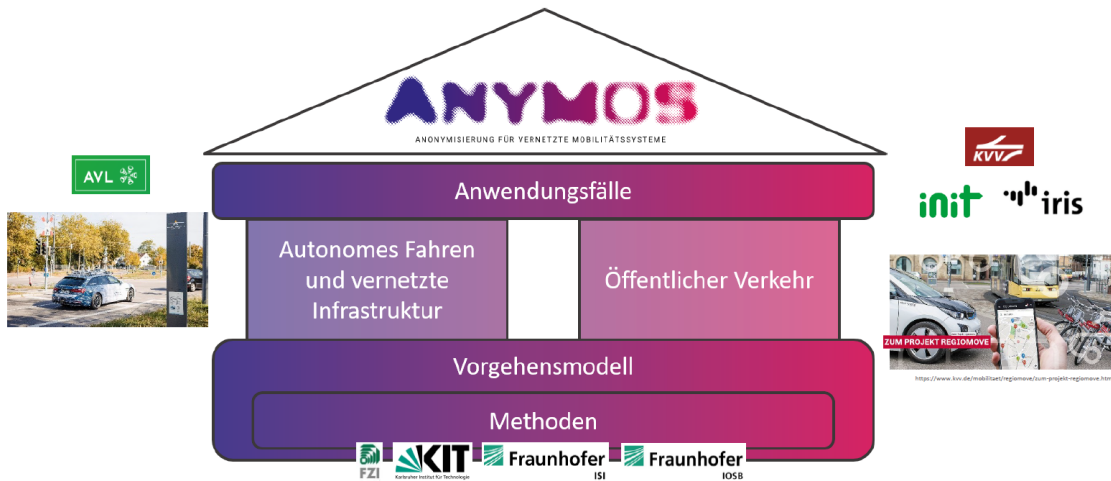
Leitfaden als Broschüre



- Das gesammelte Wissen des Cluster ANYMOS als kompakte Broschüre
- Hier vor Ort oder online

Abbildung 5: Im Projekt ANYMOS erstellte Broschüre

Anonymisierung für vernetzte Mobilitätssysteme

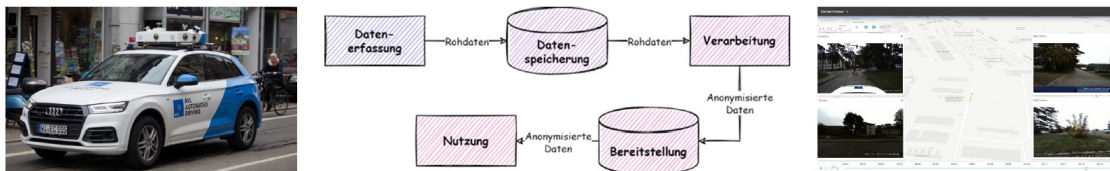


28.10.2025

AnoSiDat2025

www.anymos.de

Fahrzeug-Funktionsentwicklung



- Gesamtbetrachtung der Daten die Sensoren modernen Fahrzeuge erfassen
- Technische Weiterentwicklung berücksichtigen, z.B. hochaufgelöste LiDAR/Radar
- Datenweitergabe im komplexen Entwicklungsprozess mit vielen Akteuren
- Homologation (teil-)automatisierter Fahrzeug aktuell noch nicht etabliert



Christian Schyr
→ Poster



Gutenkunst et al., *Werkzeuggetriebene Homologationsunterstützung für automatisierte Spurhalte- und künftige Fahrerassistenzsysteme*, DOI:10.1007/s35658-024-1946-1

28.10.2025

AnoSiDat2025

www.anymos.de

Abbildung 6: Projektpräsentation am Forschungskongress AnoSiDat

ANYMOS

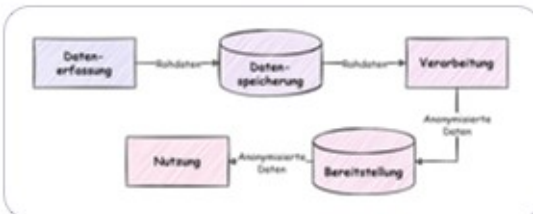
ANONYMISIERUNG FÜR VERNETZTE MOBILITÄTSSYSTEME

Vorgehen Datenanonymisierung bei der Fahrzeug-Funktionsentwicklung

Im Arbeitspaket „Anwendungsfälle – Autonomes Fahren“ haben die Partner AVL, FZI und IOSB die Anforderungen an den Datenschutz im Kontext des autonomen Fahrens und der vernetzten Infrastruktur analysiert, geeignete Anonymisierungsansätze erarbeitet und demonstriert.

Der Anwendungsfall umfasste alle relevanten Formen der Datenverwendung, von der Datenspeicherung zur Weiterentwicklung eigener (Fahrzeug-)Systeme, die Unterstützung der Entwicklung durch Ermöglichung des Datenaustauschs zwischen Entitäten, bis hin zur nachgelagerte Auswertung von Daten, bspw. bei Fehlverhalten oder Unfällen.

Als konkreter Anwendungsfall wurde die Datenerfassung durch ein Messfahrzeug mit Kamera-, Lidar- und Lokalisierungssensoren zur Aufzeichnungen von relevanten bzw. kritischen Verkehrsszenarien im öffentlichen Straßenverkehr betrachtet.



Zu Beginn des Vorhabens wurde eine Übersicht über sämtliche, potenziell datenschutzrelevante Sensor-, Verarbeitungs- und Kommunikationsdaten, wie sie bei der Entwicklung von autonomen Fahrzeugsystemen sowie beim Aufbau von intelligenter und vernetzter Infrastruktur vorkommen geschaffen.

Dabei wurden alle Schritte des Produktentwicklungsprozesses betrachtet, insbesondere die Datenerhebung in frühen Entwicklungsphasen zur Gewinnung von Trainingsdaten bis hin zur Validierung der Umfelderkennung im produktiven Flotten- bzw. Serieneinsatz.

Im Projekt ANYMOS konnten Anonymisierungslösungen aus diesem Anwendungsfeld erarbeitet und dargestellt werden.

Dies erfolgte für den Außenbereich als auch für den Innenbereich des Fahrzeugs mit ihren unterschiedlichen Anforderungen und Interaktionsformen, ohne sicherheitskritische Einschränkungen eingehen zu müssen.



Veröffentlichungen:

Gutenkunst, C.: Efficient Mining of Relevant Scenarios from Data Collection to Processing. ADAS & Autonomous Vehicle Technology Expo Europe (Stuttgart 2025)

Schyr, C.: Automated Detection of Critical Driving Scenarios Through AI-Assisted Algorithms. 33rd SafeTRANS Industrial Day (Roding 2024)



Kontakt

Dr.-Ing. Christian Schyr | AVL Deutschland GmbH | Greschbachstraße 3, 76229 Karlsruhe | christian.schyr@avl.com | +49 721 627101 13 | www.avl.de



www.anymos.de

Abbildung 7: Poster am Forschungskongress AnoSiDat

Andere wesentliche Ereignisse

Erreichte Meilensteine

Im Berichtszeitraum wurden von AVL entsprechend der Planung folgenden Meilensteine erreicht:

- MS1-AP1.2-1 – Spezifikation von Funktions-Use-Cases liegt vor. Identifikation von Datenklassen abgeschlossen. (Beitragende Partner: AVL, FZI)
- MS1-AP1.2-2 – Prozess Use-Case Spezifikation liegt vor. Anforderungsanalyse abgeschlossen. (Beitragende Partner: AVL, FZI)
- MS2-AP9.1-4 – Mindestens 2 Technologietransfer-Formate wurden geplant und erfolgreich durchgeführt (Beitragende Partner: FZI, KIT, FhG, INIT, KVV, AVL)
- MS3-AP1.2-3 – Katalog von Abnahmekriterien liegt vor (Beitragende Partner: AVL, FZI, FhG)
- MS5-AP8.1-4 – Umsetzung der Demonstratoren erfolgt (Beteiligter Partner: AVL, FZI)
- MS5-AP9.1-3 – Eine Broschüre zu den Ergebnissen und vor allem Lösungstechnologien des Clusters wurde erarbeitet und veröffentlicht (Beitragender Partner: FZI, KIT, FhG, INIT, KVV, AVL)
- MS6-AP1.2-4 – Evaluation der Anforderungsumsetzung abgeschlossen (Beitragende Partner: AVL, FZI)
- MS6-AP8.1-5 – Anpassungen an Demonstratoren und Begleitmaterial zum Einsatz im Wissens- und Technologietransfer liegen vor (Beitragende Partner: AVL, FZI)

Teilnahmen an Projekttreffen

Im Berichtszeitraum wurde an folgenden Projekttreffen teilgenommen:

- 11.01.2023 – ANYMOS Kick-Off Veranstaltung
- 21.06.2023 – Konsortialtreffen am TRIANGEL des KIT in Karlsruhe
- 05.07.2023 – Konferenz TACHELES am FZI in Karlsruhe
- 18.07.2023 – Workshop zu AP 1.2 – Anwendungsfälle Autonomes Fahren bei AVL in Karlsruhe
- 21.07.2023 – Workshop Wissenstransfer und Technologietransfer
- 23.10.2023 – Workshop zu AP 1.2 – Anwendungsfälle Autonomes Fahren bei AVL in Karlsruhe
- 29.01.2024 – Workshop zu AP 1.2 – Anwendungsfälle Autonomes Fahren bei AVL in Karlsruhe
- 28.11.2024 – Konsortialtreffen am KIT in Karlsruhe
- 25.07.2025 – Konsortialtreffen am KIT in Karlsruhe
- 06.11.2025 – Abschlussveranstaltung am KIT in Karlsruhe

Zahlenmäßiger Nachweis

Die Besetzung des Projektes fand gemäß Antragsstellung statt. Die Personalkosten wurden im Rahmen des Projekts voll ausgeschöpft.

In der ersten Projekthälfte sind für die Mitarbeiter von AVL am Standort Karlsruhe weniger Reisekosten angefallen, da die geplanten Arbeiten über Online-Meetings sowie lokale Treffen mit den Partnern aus Karlsruhe koordiniert werden konnten. In der zweiten Projekthälfte fielen Reisekosten zum zweitägigen Forschungskongress AnoSiDat in Berlin an.

Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Projektarbeiten

Für die AVL Deutschland GmbH und seine Kunden hat in allen Arbeiten bzw. Projekten im Bereich des hochautomatisierten Fahrens die Einhaltung der DSGVO durch eine geeignete Anonymisierung höchste Priorität.

Zu Projektbeginn waren aber geeignete Methoden und zugehörige Werkzeuge zur Anonymisierung für AVL nur als Konzept bzw. Studien verfügbar bzw. einsetzbar. Im Projekt ANYMOS bestand für die AVL Deutschland GmbH die Möglichkeit, in Kooperation mit den Forschungspartnern FZI, KIT und Fraunhofer IOSB die relevanten Anforderungen zu identifizieren, geeignete Lösungsmethoden für eine effiziente und zuverlässige Anonymisierung auszuwählen und an konkreten Use Cases zu evaluieren.

Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die Markteinführung von hochautomatisierten Fahrzeugen muß durch effiziente Entwicklungs- und Testmethoden und zugehörige Werkzeuge unterstützt werden. Die AVL Deutschland GmbH erforscht diese Methoden und setzt sie in Entwicklungswerkzeuge um. Beispielsweise im AVL Dynamic Ground Truth System welches eine hochpräzise Umgebungserfassung mittels Kameras und Lidar zur Entwicklung von hochautomatisierten Fahrzeugen bereitstellt.

Dabei sind die der DSGVO unterliegenden Sensordaten entsprechend zu anonymisieren. Im Projekt ANYMOS bestand für AVL die Möglichkeit, eine deutlich effizientere Anonymisierung bei minimaler Reduktion des Datennutzwerts zu erforschen und damit die AVL Produkte zu verbessern. Ein weiterer wichtiger Aspekt war für AVL die Umsetzung des in ANYMOS zusammen mit den Partnern FZI, KIT und Fraunhofer IOSB erarbeiteten und demonstrierten Vorgehensmodells, um damit für seine Kunden eine zügige Anerkennung der entwickelten Systeme bei den zulassenden Behörden bzw. technischen Diensten zu erzielen.

Fortschritt auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Es sind während der Laufzeit des Projekts ANYMOS von dritter Seite keine FE-Ergebnisse bekannt geworden, die für die Durchführung des Forschungsvorhabens relevant waren.

Veröffentlichungen

Im Projektzeitraum sind folgende Veröffentlichungen und Vorträge erfolgt:

- [1] Gutenkunst, C.; Schneider, D.; Mauthner, T.: Werkzeuggetriebene Homologationsunterstützung für automatisierte Spurhalte und künftige Fahrerassistenzsysteme. ATZelektronik 19, 42–47 (2024).
- [2] Schyr, C.: Automated Detection of Critical Driving Scenarios Through AI-Assisted Algorithms. 33rd SafeTRANS Industrial Day (Roding 2024)
- [3] Gutenkunst, C.: Efficient Mining of Relevant Scenarios from Data Collection to Processing. ADAS & Autonomous Vehicle Technology Expo Europe (Stuttgart 2025)