

Leistungsbeschreibung

B02_Leistungsbeschreibung

Stand: 11.06.2025

Vergabestelle:

ITS Germany e.V.

Unter den Linden 10

10117 Berlin

Tel.: 030/20456227

E-Mail: info@itsgermany.org

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
1.1. AIAMO Gesamtprojektbeschreibung	1
1.2. Arbeitspaket AP302 „Identifikation und Erschließung nutzbarer Datenquellen“:	4
1.3. Zeitlicher Ablauf der Leistungserbringung des Auftragnehmers	6
1.3.1. Entwicklungszeit („Implementierung“)	6
1.3.2. Testbetriebsphase („Leistungsphase“)	6
2. Vom Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen	7
2.1. Identifikation und Auswahl der Sensordaten	7
2.2. Leistungen	8
2.3. Muss-Daten	10
2.4. Kann-Daten	13
3. Beschreibung der Schnittstelle	16
3.1. Darstellung des Datenflusses	16
3.2. Schnittstellenspezifikation	16

1. Einführung

1.1. AIAMO Gesamtprojektbeschreibung

AIAMO ist ein vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr gefördertes Projekt, in dem 13 Partner (siehe Abbildung 1 - Projektkonsortium) unter der Konsortialführung des ITS Germany e.V. gemeinsam ein KI-basiertes Umwelt- und Mobilitätsmanagement erarbeiten, um Mobilität effizienter, ressourcenschonender, sicherer und bedarfsgerecht zu gestalten.

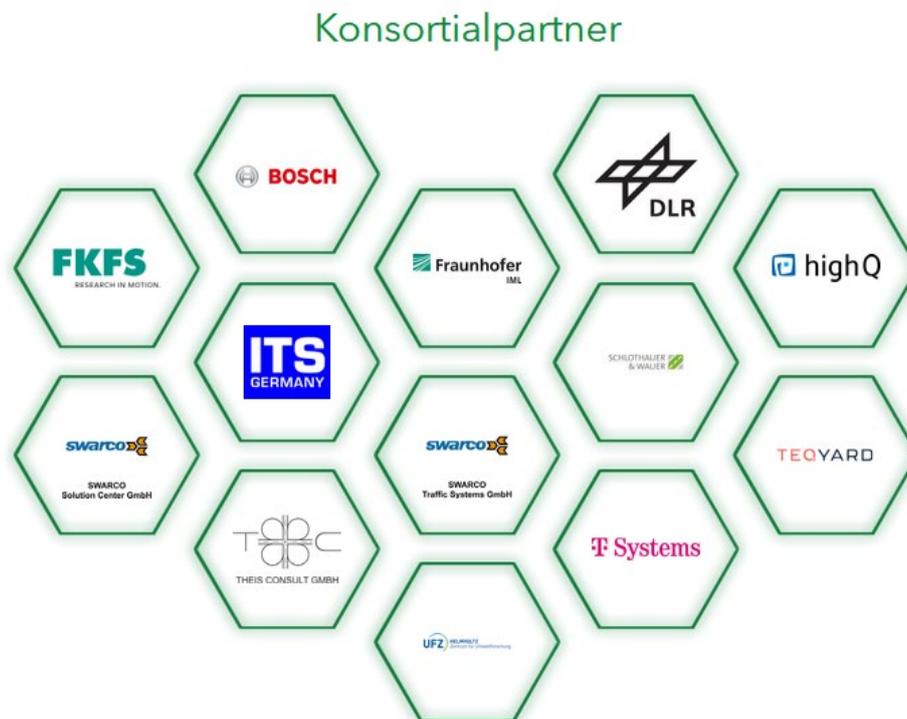


Abbildung 1 - Projektkonsortium

AIAMO strebt eine sektorenübergreifende, datensouveräne Informationsgewinnung durch Vernetzung der Mobilitätsträger an. Die Besonderheit liegt dabei in der erstmaligen Anwendung KI-basierter Verfahren in Mobilitätsmanagementstrategien, sodass eine bedarfsorientierte Gestaltung von Mobilitätsangeboten geschaffen wird. Datenerhebungen im Bereich der Mobilität sollen vereinfacht werden, sodass klare Rückschlüsse in Hinblick auf ein umweltorientiertes und multimodales Mobilitätsmanagement gezogen werden können. Die Besonderheit von AIAMO liegt dabei in der Fokussierung auf einen leichten Marktzugang für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und eine große Zahl Städte.

Eine der aktuell größten gesellschaftlichen Herausforderungen ist die Sicherstellung verlässlicher Mobilitätsangebote unter gleichzeitiger Priorisierung des Klimaschutzes. Innovationen oder neue gesetzliche Rahmenbedingungen können Problemlagen jedoch nie komplett auflösen. Was bisher fehlt, ist ein – vor allem für KMU, Kommunen und kleinere Städte – zugängliches Konzept zur Verknüpfung verschiedener Mobilitätsdienste, das nicht nur Einzelentwürfe betrachtet, sondern in integrierter Form Lösungsangebote sowie eine niedrige Einstiegshürde bietet. Auch den Einsatz von KI in Mobilitätsmanagementstrategien gibt es bisher in dieser Form nicht.

Durch AIAMO kommen Expert:innen aus den Bereichen KI, Mobilität und Umwelt zusammen, die ihre Erfahrungen bündeln, um eine vertrauensvolle KI-basierte Anwendung zu erschaffen. Zur Umsetzung

der Ziele stellt AIAMO eine Integrationszone für Umwelt- und Mobilitätsmanagement sowie ÖPNV-Daten zur Verfügung. KI-basierte Anwendungen ermöglichen die Interaktion zwischen Infrastruktur, Fahrzeugen und Mobilitätsteilnehmenden. Weitere Arbeitspakete widmen sich der Identifikation und Erschließung nutzbarer Datenquellen, einem digitalen Zwilling Verkehr und Umwelt, KI-basierter Mobilitätsleitung ÖV/IV sowie einer umweltsensitiven Verkehrsleitung bodengebundener Verkehre.

Das Projekt ist in einzelne Arbeitspakete gegliedert (siehe Abbildung 2 - AIAMO Arbeitspakete).

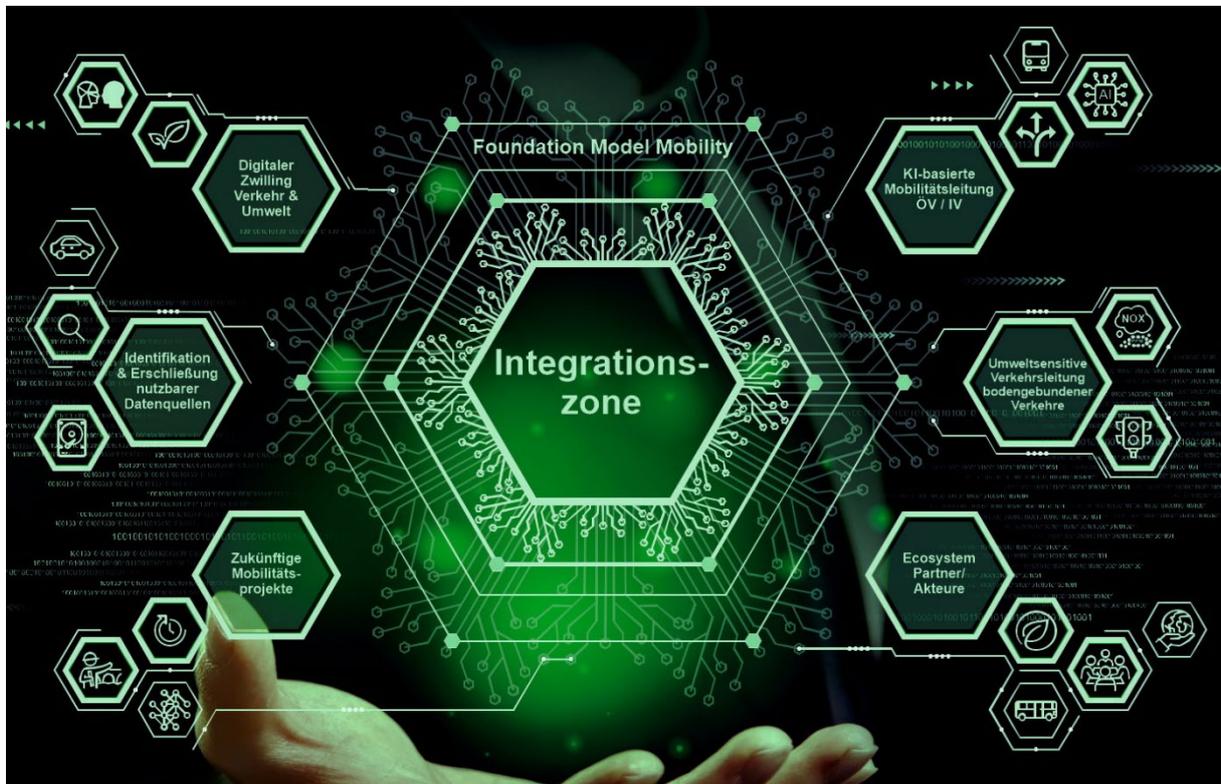


Abbildung 2 - AIAMO Arbeitspakete

- **Arbeitspaket 302 „Identifikation und Erschließung nutzbarer Datenquellen“**
Generiert hochaufgelöste und qualitativ hochwertige Luftqualitätsdaten in nahezu Echtzeit. Dies erfolgt durch den Einsatz operativer Umweltmessnetze in Pilotregionen sowie durch die Integration zusätzlicher umwelt- und verkehrsbezogener Daten über leistungsfähige Schnittstellen. Automatisierte KI-Verfahren sorgen für die Qualitätssicherung der erfassten Luftqualitätsdaten.
- **Arbeitspaket 303 „Digitaler Zwilling Verkehr & Umwelt“**
Das Arbeitspaket widmet sich der Erstellung eines Digitalen Zwillings für Verkehr und Umwelt, um konsistente Daten für KI- und ML-Anwendungen bereitzustellen. KI-basierte, selbstlernende Prognosemodelle werden zur Vorhersage von Verkehr, Luftqualität und Energieverbrauch eingesetzt. Zudem wird ein Luftqualitäts- und Verkehrslagebild mit einer kartenbasierten Darstellung der aktuellen Situation sowie Prognosen entwickelt.
- **Arbeitspaket 304 „KI-basierte Mobilitätsleitung ÖV / IV“**
Mit diesem Arbeitspaket wird erstmals eine durchgängige KI-Werkzeugkette entwickelt, die verkehrsbedingte Umweltprobleme im öffentlichen und individuellen Verkehr gemeinsam

betrachtet. Dazu gehören KI-gestützte Angebotsplanung und Disposition im ÖV, KI-gestützte Verkehrsmanagement-Strategien sowie ein KI-Workflowmanager zur Integration von IV und ÖV.

- **Arbeitspaket 305 „Umweltsensitive Verkehrsleitung bodengebundener Verkehre“**
In diesem Arbeitspaket werden die KI-basierten und umweltsensitiven Konzepte erstmals in einer realen Pilotregion umgesetzt, um ihre Praxistauglichkeit und Übertragbarkeit auf andere Regionen zu testen.

1.2. Arbeitspaket AP302 „Identifikation und Erschließung nutzbarer Datenquellen“:

Die vom Auftragnehmer nach den Ziffern 1.3, 2 und 3 geschuldeten Leistungen sind Gegenstand des Arbeitspakets AP302 „Identifikation und Erschließung nutzbarer Datenquellen“. Die nachfolgenden Ausführungen unter dieser Ziffer 1.2 sind daher vom Auftragnehmer bei der Leistungserbringung zwingend mit zu berücksichtigen.

Im Rahmen des AP302 „Identifikation und Erschließung nutzbarer Datenquellen“ werden verschiedene Ansätze zur Datengewinnung als Grundlage für den digitalen Zwilling und das umweltsensitive Verkehrsmanagement konzeptioniert und umgesetzt.

Ein besonderer Fokus liegt auf Fahrzeugdaten, da diese durch ihre kontinuierliche und nahezu in Echtzeit erfolgende Übertragung präzise Einblicke in den aktuellen Verkehrszustand und dessen Umweltauswirkungen ermöglichen. Fahrzeuge sind heute mit zahlreichen Sensoren ausgestattet, die laufend Daten zur Verkehrslage, zu Emissionen sowie zum technischen Zustand übermitteln. Diese fortlaufend verfügbaren Informationen bilden die Basis für innovative Lösungen im Bereich umweltsensitives Verkehrsmanagement und die Reduzierung von Emissionen im Straßenverkehr. Durch die detaillierte Analyse dieser Echtzeitdaten können gezielte Maßnahmen zur Emissionsminderung, zur Optimierung des Verkehrsflusses und zur Förderung nachhaltiger Mobilitätsformen entwickelt werden. Die Integration dieser regelmäßig übertragenen Fahrzeugdaten in AIAMO ist daher ein zentraler Baustein für zukunftsorientierte Lösungen zur Verbesserung der Umweltqualität.

Die kontinuierliche Bereitstellung von Fahrzeugdaten ist in den AP303 „Digitaler Zwilling Verkehr & Umwelt“, AP304 „KI basierte Mobilitätsleitung ÖV/IV“ und AP305 „Umweltsensitives Verkehrsmanagement bodengebundener Verkehre“ von Bedeutung, da diese Daten einen entscheidenden Beitrag zur Optimierung von digitalen Modellen und umweltfreundlichem Verkehrsmanagement leisten. Im Rahmen des AP303, welches sich auf die Schaffung digitaler Zwillinge konzentriert, bieten Fahrzeugdaten ein reichhaltiges Spektrum an Informationen über den realen Verkehrsbetrieb. Diese Daten ermöglichen präzise Simulationen und Modellierungen, um Verkehrsflüsse, Engpässe und alternative Routen effektiv zu analysieren. Der digitale Zwilling kann somit als genaue Repräsentation der Verkehrsrealität dienen und dient als Grundlage für zielgerichtete Verbesserungen und Innovationen im Straßenverkehr.

Über die Extended-Car-Architecture können Automobilhersteller eine Vielzahl an Fahrzeugdaten kontinuierlich an ihre Rechenzentren übertragen. Diese Echtzeitdaten ermöglichen eine laufende Analyse der Verkehrslage und bilden die Grundlage für dynamische Emissionsmodelle. Fahrzeuge fungieren so dauerhaft als mobile Umweltsensoren und tragen zur Schaffung eines engmaschigen Datennetzwerks bei. Zusätzlich liefern sie die Grundlage für Emissionsmodelle und können als mobile Umweltsensoren einen Beitrag zu einem dichteren Sensornetzwerk liefern.

Die Mobilitätsinfrastruktur kommt nicht direkt an fahrzeugseitige Daten heran und droht damit zukünftig von digitalen Lösungen wie KI abgeschnitten zu werden. Da Fahrzeuge bereits als mobiler Sensorraum fungieren und viele der durch das Fahrzeug erhobenen Daten für das kollektive Verkehrsmanagement von Interesse sind (Umweltfaktoren, Fahrtgeschwindigkeit, Route, Wetter etc.), gilt es diese „low hanging fruits“ in einer offenen Zusammenarbeit mit den OEM und anderen Datenlieferanten zu erschließen.

Die bisherige eingeschränkte Perspektive der Kopplung von Fahrzeug und Infrastruktur durch direkte Kommunikation via ITS-G5 und / oder 5G schränkt das Lösungsspektrum nicht nur bzgl. der Kommunikation, sondern auch bzgl. der Interessen der Stakeholder ein. Gleichzeitig führten die häufig auf die Technologie fokussierten Lösungsansätze in der Vergangenheit auch auf Seiten der Baulastträger nicht zu dem gewünschten flächendeckenden Erfolg. In diesem AP sollen daher zwei wesentlich geänderte Vorgehensweisen die Erfolgchancen deutlich verbessern:

1. Unterstützung und bewusste Nutzung der OEM-Fahrzeug-Perspektive (Extended Car Architecture) zur Überbrückung bisheriger Beschränkungen bei der Nutzung von Fahrzeugdaten, wie sie sich durch die in der Regel aufwendigere direkte Kopplung von Fahrzeug und Infrastruktur ergeben.
2. Beschreibung der organisatorischen und ökonomischen Anforderungen der Baulastträger (insb. der Kommunen) sowie der OEM für eine flächendeckende Integration in das kollektive Verkehrsmanagement mit dem Ziel, hieraus konkrete Vorschläge für Maßnahmen und Regelungen zu entwickeln und so die Lücke zwischen Technologie und Organisation zu schließen.

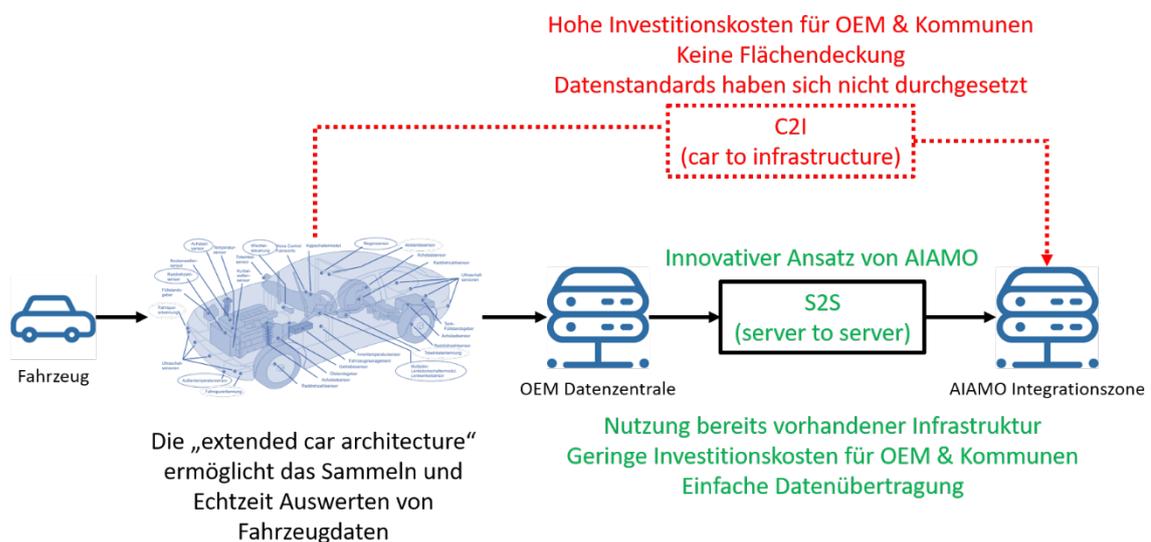


Abbildung 3 - Vorgehensweise AP302

In Abbildung 3 - Vorgehensweise AP302 ist als rote gestrichelte Linie der bisherige Ansatz dargestellt. Der untere Pfad, markiert durch die schwarzen Pfeile, beschreibt den innovativen Ansatz von AIAMO und dessen Vorteile.

Die Einhaltung und künftige Verschärfung von Stickstoffdioxid-Grenzwerten (NO₂) – etwa der geplante EU-Wert von 20 µg/m³ ab 2030 – stellt eine große Herausforderung für Städte dar. Bereits 2022 überschritten 296 von 423 urbanen Messstationen diesen Wert. AIAMO kann hier unterstützen, indem es mithilfe der kontinuierlich übermittelten Fahrzeugdaten eine dynamische Verkehrssteuerung erlaubt. So können Umweltziele erreicht werden, ohne auf pauschale Fahrverbote oder Einschränkungen des Individualverkehrs zurückgreifen zu müssen. Der Verkehrsfluss bleibt erhalten, während die Umweltbelastung gezielt reduziert wird.

Für Unternehmen ergeben sich durch die Teilnahme am AIAMO-Projekt zusätzliche Vorteile: Sie leisten einen aktiven Beitrag zur Nachhaltigkeit, unterstützen innovative Lösungen zur Luftreinhaltung und positionieren sich als technologische Vorreiter im Bereich umweltbewusstes Verkehrsmanagement. Die Mitwirkung in einem solchen Projekt kann zudem als Referenz für künftige Kooperationen dienen und die eigene Sichtbarkeit im Bereich klimafreundlicher Innovationen stärken.

1.3. Zeitlicher Ablauf der Leistungserbringung des Auftragnehmers

1.3.1. Entwicklungszeit („Implementierung“)

Die Entwicklungszeit, d.h. der Zeitraum, in dem die Schnittstelle nach Ziffer 3 geschaffen und implementiert wird, beginnt spätestens eine Woche nach Zuschlag und läuft einen Monat. Sie beginnt voraussichtlich am 15.07.2025 und läuft bis zum 15.08.2025.

Bereits während der Entwicklungszeit müssen die Fahrzeugdaten bereitgestellt werden, allerdings wird die gemäß dieser Leistungsbeschreibung und dem Vertrag einzurichtende Schnittstelle während der Entwicklungszeit nicht unter voller Auslastung betrieben, sondern nur schrittweise in Testumgebungen genutzt. Dies ermöglicht eine stabile Implementierung und Anpassung der Systeme, bevor sie in die Testbetriebsphase überführt wird.

Während der Entwicklungszeit liegt der Schwerpunkt des zu leistenden Supports primär auf der technischen Ebene für die Anbindung der Schnittstelle.

1.3.2. Testbetriebsphase („Leistungsphase“)

Die Testbetriebsphase beginnt mit dem Abschluss der Entwicklungszeit gemäß Ziffer 1.3.1 und hat eine feste Dauer von 12 Monaten. Der Beginn der Testbetriebsphase ist derzeit für den **16.08.2025** vorgesehen und endet entsprechend am **15.08.2026**.

Etwaige Verzögerungen im Vergabeverfahren oder im Projektstart verschieben lediglich den tatsächlichen Beginn der Testbetriebsphase, ohne deren Dauer zu verkürzen. Die Testbetriebsphase beträgt unabhängig vom Zeitpunkt ihres Beginns stets **12 Monate**.

Ab dem Beginn der Testbetriebsphase müssen die Fahrzeugdaten kontinuierlich geliefert werden und die Schnittstelle wird in den Dauerbetrieb übergehen.

Während der Testbetriebsphase liegt der Schwerpunkt des Supports auf der Sicherstellung eines kontinuierlichen Datenflusses.

2. Vom Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen

2.1. Identifikation und Auswahl der Sensordaten

Im Zuge dieser Ausschreibung wurde eine Markterkundung durchgeführt. Im Rahmen der Markterkundung wurden umfassende Erkenntnisse über verschiedene Marktgegebenheiten gewonnen. Dabei konnten sowohl die bestehenden Angebotsmöglichkeiten als auch die relevanten Marktkonventionen identifiziert werden, die in diesem Sektor eine entscheidende Rolle spielen. Zudem wurden potenzielle Leistungen ermittelt, die eine gezielte Anpassung der Muss- und Kann-Kriterien ermöglichen und somit zur Erschließung neuer Geschäftschancen beitragen können.

Im Rahmen der Markterkundung wurde nicht nur eine umfassende Analyse der Marktgegebenheiten durchgeführt, sondern auch die Anforderungen relevanter Use-Cases in den Fokus genommen. Die Identifikation der Sensordaten orientierte sich dabei gezielt an den spezifischen Anwendungsfällen, die für das Projekt von zentraler Bedeutung sind. Diese Use-Cases wurden in enger Abstimmung mit den beteiligten Stakeholdern entwickelt, um sicherzustellen, dass die ersuchten Fahrzeugdaten sowohl auf operativer Ebene als auch hinsichtlich strategischer Ziele von größtem Nutzen sind.

Bei der Auswahl der relevanten Sensordaten wurden insbesondere jene Datenquellen priorisiert, die den Anforderungen der identifizierten Use-Cases am besten gerecht werden. So konnten einzelne Fahrzeugdaten als besonders relevant herausgearbeitet werden.

Zusätzlich zu den genannten Kriterien sind auch die Anonymisierung der Sensordaten, die Frequenz der Datenbereitstellung, der Zeitraum von der Datenerfassung bis zur Bereitstellung sowie die Abdeckung in den Pilotregionen von zentraler Bedeutung.

Die Anonymisierung ist essenziell, um datenschutzrechtliche Anforderungen zu erfüllen und sicherzustellen, dass keine personenbezogenen Informationen offengelegt werden.

Die Frequenz der Datenbereitstellung spielt eine wichtige Rolle bei der Bewertung der Datengüte. Auch der Zeitraum zwischen der Erfassung und der Bereitstellung der Fahrzeugdaten muss optimiert werden, um eine möglichst geringe Latenzzeit für zeitkritische Use-Cases zu ermöglichen.

Darüber hinaus ist es wichtig, dass die Fahrzeugdatenerfassung eine flächendeckende Abdeckung in den Pilotregionen gewährleistet, um eine repräsentative Grundlage für die weitere Analyse und Entscheidungsfindung zu schaffen.

Bei all den zuvor benannten Anforderungen sind die in Ziffer 2.2, 2.3 2.4 und 2.5 und im Dokument „CO3_Kriterienkatalog“ benannten Randbedingungen in Kombination mit den Angaben des Bieters einzuhalten.

Bei Nichterfüllung der vertraglich geschuldeten Leistungen ist der Auftraggeber berechtigt, gegenüber dem Auftragnehmer seine vertraglichen und gesetzlichen Rechte geltend zu machen.

2.2. Leistungen

Die Leistungen des Auftragnehmers umfassen insbesondere:

1. Das Bereitstellen von-Floating Car Data (FCD)

- Der Auftragnehmer stellt alle Muss-Daten, beschrieben in Ziffer 2.3 und lfd. Nr. 1 des Dokumentes „CO3_Kriterienkatalog“ bereit.
- Der Auftragnehmer stellt alle Kann-Daten, beschrieben in Ziffer 2.4 und lfd. Nr. 2 des Dokumentes „CO3_Kriterienkatalog“ gemäß dem eigenen Angebot (Kriterienkatalog & Bewertungsmatrix) bereit.
- Die Bereitstellung der Fahrzeugdaten hat für die in Ziffer 1.3 beschriebenen Zeiträumen zu erfolgen.
- Die Bereitstellung der Fahrzeugdaten erfolgt für den geographischen Bereich der Pilotregionen Leipzig und Landau in der Pfalz-
- Die Bereitstellung der Fahrzeugdaten erfolgt gemäß dem erstellten Angebot (Kriterienkatalog & Bewertungsmatrix).
- Die Bereitstellung der Fahrzeugdaten erfolgt gemäß dieser Leistungsbeschreibung und dem Vertrag.
- Die Bereitstellung der Live FC-Daten erfolgt dauerhaft und kontinuierlich. Das heißt 7 Tage pro Woche und 24 Stunden pro Tag mit der gemäß vom Bieter angegebenen zeitlichen Verzögerung zwischen Aufnahme der Daten am Fahrzeug und Übermittlung an den Auftraggeber.
- Die Bereitstellung der Fahrzeugdaten beinhalten die Bereitstellung einer geeigneten digitalen Schnittstelle zur Datenübertragung (z.B. als JSON- oder XML-Daten oder vergleichbare Formate an einer REST- oder Webservice-Schnittstelle).

2. Die Bereitstellung notwendiger Supportleistungen/Wartungsleistungen

- Der Auftragnehmer stellt während der in Ziffer 1.3 beschriebenen Zeiträume (gesamter Projektzeitraum) Supportleistungen für die aktive Unterstützung (z.B. zur Einführung), Überwachung und Wartung der Schnittstelle (z.B. bei Problemfällen, soweit diese nicht auf mangelhafter Leistung beruhen) bereit.

Während der Entwicklungszeit liegt der Schwerpunkt des zu leistenden Supports primär auf der technischen Ebene für die Anbindung der Schnittstelle.

In der Entwicklungszeit ist darüber hinaus ein wöchentlich stattfindender Abstimmungstermin vorgesehen.

Während der Testbetriebsphase liegt der Schwerpunkt des Supports auf der Sicherstellung eines kontinuierlichen Datenflusses.

In der Testbetriebsphase ist darüber hinaus ein zweiwöchentlich stattfindender Abstimmungstermin vorgesehen.

Erhebung der Fahrzeugdaten

Für die Fahrzeugdaten gilt, dass es sich um „Floating Car Data (FCD) handeln muss. Der Begriff Floating Car Data bezeichnet hierbei Daten „die mithilfe von Positionserfassungstechnik (GPS) an Bord einzelner Fahrzeuge aufgezeichnet werden. Bei den Daten handelt es sich beispielsweise um die Position, die aktuell gefahrene Geschwindigkeit oder die Fahrtrichtung des Fahrzeugs. Diese Informationen werden in wiederkehrenden zeitlichen Intervallen oder bei besonderen Bewegungsereignissen (z. B. beim Abbremsen) erfasst. Dadurch erlauben FCD sowohl die Analyse und Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs auf einzelnen Straßen als auch die Rekonstruktion von Quelle-Ziel-Verknüpfungen innerhalb eines größeren Straßennetzes.“¹

Simulierte oder synthetische Daten sind unzulässig. Jede Fahrzeugdatenerhebung muss im Rahmen tatsächlicher Fahrten erfolgt sein und die genaue Fahrzeugnutzung abbilden. Zusätzlich gilt, dass alle übermittelten Fahrzeugdatensätze einzigartig sein müssen und nicht dupliziert oder mehrfach erfasst worden sein dürfen. Ein Duplizieren von Fahrzeugdaten, die aus denselben Fahrten oder von denselben Fahrzeugen zu identischen Zeitpunkten stammen, ist unzulässig.

Es darf keine nachträgliche Bearbeitung oder Manipulation der Fahrzeugdaten erfolgen, die zu einer Verfälschung der Ergebnisse führen könnte, außer diese Maßnahmen dienen dem Datenschutz oder dem Schutz der Privatsphäre. Die Fahrzeugdaten müssen in der Form bereitgestellt werden, in der sie ursprünglich erhoben wurden, abgesehen von technischen Anpassungen zur Erfüllung der Anforderungen an die Übertragungsschnittstelle.

Verwendung der Fahrzeugdaten

Die Fahrzeugdaten werden im Rahmen des Forschungsprojektes AIAMO (Artificial Intelligence and Mobility), beschrieben in Ziffer 1 verwendet. Die Fahrzeugdaten werden unter anderem für das KI-Training und die aktive Verwendung der trainierten KI genutzt.

Art der Bereitstellung der Fahrzeugdaten

Die Bereitstellung der Fahrzeugdaten erfolgt über eine geeignete Schnittstelle (siehe Ziffer 3). Die Fahrzeugdaten sollen gebündelt in Trajektorien bereitgestellt werden. Das heißt ein gesendetes Datenpaket enthält mehrere aneinandergereihte Zeitpunkte von Fahrzeugdatensätzen gemäß dem erstellten Angebot (Kriterienkatalog & Bewertungsmatrix).

¹ Torben Lelke (2023); <https://blog.frankfurt-holm.de/beitrag/floating-car-data>

2.3. Muss-Daten

Muss-Daten (Ifd. Nr. 1 des Dokumentes „CO3_Kriterienkatalog“) sind wesentliche Kriterien, die zwingend erfüllt werden müssen, um im Rahmen der Ausschreibung berücksichtigt zu werden.

Die Muss-Daten umfassen:

Identifizierung

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zur Identifizierung des Datensatzes.

Die Identifizierung kann aus Buchstaben, Ziffern, Sonderzeichen oder einer Kombination dieser Elemente bestehen. Dabei darf die Identifizierung jedoch nicht die Fahrgestellnummer oder anderen eindeutigen Merkmale enthalten, die Rückschlüsse auf eine fahrzeughaltende Person oder eine fahrzeugnutzende Person zulässt oder in anderer Weise die DSGVO verletzen könnte. Der regel- oder unregelmäßige Wechsel der ID im Sinne einer notwendigen Pseudonymisierung/Anonymisierung der Daten ist zulässig.

Zeitstempel

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zum Zeitstempel.

Dieser Zeitstempel, enthält die genaue Uhrzeit, welche Stunden, Minuten und Sekunden umfasst und das genaue Datum, welches das Jahr, den Monat und den Tag des Monats umfasst, zu welchem die Fahrzeugdaten erfasst werden. Es ist ausreichend, wenn nur die Zahlenwerte angegeben werden, vorausgesetzt, die Einheit bzw. Darstellung der Zeitangabe bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

Position

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zur Position des Fahrzeugs.

Die Position des Fahrzeugs wird in WGS84-Koordinaten angegeben, wobei sowohl der Längengrad als auch der Breitengrad zu nennen sind. Die Auflösung der Position muss in einer Genauigkeit erfolgen, sodass die bereitgestellte Position genaue Rückschlüsse auf die reelle Fahrzeugposition zulässt. Es ist ausreichend, wenn nur die Zahlenwerte angegeben werden, vorausgesetzt, die Einheit der Positionsangabe bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

Geschwindigkeit

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zur Geschwindigkeit des Fahrzeuges.

Die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs bezeichnet die Rate, mit der sich das Fahrzeug über eine bestimmte Strecke bewegt. Die Geschwindigkeit muss in der Einheit Kilometer pro Stunde (km/h) oder Meter pro Sekunde (m/s) angegeben werden. Es ist ausreichend, wenn nur die Zahlenwerte angegeben werden, vorausgesetzt, die Einheit der Geschwindigkeit bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

Mindestanforderung an Intervall zwischen Messzeitpunkten

Das Intervall zwischen Messzeitpunkten beschreibt die Zeitspanne, welche zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zeitpunkten liegt, an denen die Fahrzeugdaten erhoben werden. Die Intervalle dürfen eine Zeitspanne von mehr als 10 Sekunden nicht überschreiten. Bei Überschreitung, gilt dieses Kriterium als nicht erfüllt.

Mindestanforderung Zeitverzug zwischen Aufnahme der Daten am Fahrzeug und Übermittlung

Der Zeitverzug bezeichnet den Zeitraum, zwischen Erfassung der Fahrzeuglivedaten und der vollständigen Übermittlung an den Auftraggeber. Der maximale Zeitverzug darf maximal 14 Minuten betragen. Bei Überschreitung der Maximalzeit von 14 Minuten gilt dieses Kriterium als nicht erfüllt.

Ausreichende Bandbreite zur Verfügung gestellt

Der Auftragnehmer stellt eine ausreichende Bandbreite zur Verfügung, um die Daten mit der in Punkt 2,2 „Zeitverzug zwischen Aufnahme der Daten am Fahrzeug und Übermittlung“ des im Dokument „C03_Kriterienkatalog“ angegebenen Verzögerung übertragen zu können.

Anonymisierung der Daten bereits durchgeführt

Die Fahrzeugdaten müssen gemäß den Vorgaben der DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung) anonymisiert werden, um den Schutz der Privatsphäre und der persönlichen Daten zu gewährleisten. Dabei dürfen die erhobenen Fahrzeugdaten keine Rückschlüsse auf individuelle Personen zulassen. Es ist sicherzustellen, dass jegliche Identifikatoren, wie z. B. Fahrgestellnummern oder andere personenbezogene Merkmale, entfernt oder so verändert werden, dass eine Re-Identifikation der betroffenen Personen ausgeschlossen ist. Wenn es vereinzelt Abweichungen gibt, ist trotzdem die unter normalen Umständen erreichbare Erfüllung des Kriteriums zu wählen. In diesem Fall ist allerdings zu begründen, weshalb diese Erfüllung des Kriteriums gewählt wurde und wie groß der Anteil an Fahrzeugdaten ohne Anonymisierung ist.

Geofencing der Daten bereits durchgeführt

Geofencing beschreibt die geographische Filterung der Fahrzeugdaten nach den Pilotregionen Leipzig und Landau. Das heißt, dass nur Fahrzeugdaten von Fahrzeugen bereitgestellt werden, die sich zum Zeitpunkt der Fahrzeugdatenerfassung in den Pilotregionen befinden. Können diese Fahrzeugdaten nicht geographisch gefiltert werden ist dieses Kriterium nicht erfüllt, auch wenn nur Fahrzeugdaten in den Pilotregionen bepreist werden. Wenn es vereinzelt Abweichungen gibt, ist trotzdem die unter normalen Umständen erreichbare Erfüllung des Kriteriums zu wählen. In diesem Fall ist allerdings zu begründen, weshalb diese Erfüllung des Kriteriums gewählt wurde und wie groß der Anteil an nicht geographisch filterbaren Fahrzeugdaten ist.

Daten sind Qualitätsgesichert

Die Fahrzeugdaten wurden einer Qualitätssicherung unterzogen. Dabei wurden falsche und redundante Fahrzeugdaten erkannt und gefiltert. Die Angaben des Fahrzeugdatenanbieters (Auftragnehmers) zum Grad der Erfüllung müssen hier ausdrücklich begründet werden und die Maßnahmen, die zur Qualitätssicherung angewendet werden müssen beschrieben werden.

Datenquelle

Die Datenquelle der Fahrzeugdaten bezeichnet die Aufnahmequelle der Fahrzeugdaten. Hierbei wird unterschieden zwischen Fahrzeugdaten, die von Original Equipment Manufacturers (OEMs) direkt aus dem Fahrzeug stammen (OEM-Daten), und solchen, die z.B. über Smartphones erfasst werden.

Im Zuge dieser Ausschreibung sind lediglich solche Daten von Relevanz, welche direkt von OEM's aus dem Fahrzeug selbst stammen. Die Live zur Verfügung gestellten FC-Daten dürfen daher ausschließlich von OEM's stammen.

Mindestanforderung - Abdeckung Pilotregionen – Montag bis Freitag

Mit dem vom Fahrzeugdatenanbieter (Auftragnehmer) zur Verfügung gestellten Daten in den Pilotregionen kann eine angemessene Abdeckung des auftretenden Verkehrs erzielt werden. Die Abdeckung bezeichnet hierbei die absolute Anzahl an Fahrten von Fahrzeugen von Montag bis Freitag in den Pilotregionen Leipzig und Landau.

Die Abdeckung in der Pilotregionen darf im Zeitraum von Montag bis Freitag nicht weniger als 7.000 Fahrten pro Tag betragen. Bei Unterschreitung einer Abdeckungsrate von 7.000 Fahrten pro Tag gilt dieses Kriterium als nicht erfüllt.

Mindestanforderung - Abdeckung Pilotregionen –Samstag bis Sonntag

Mit dem vom Fahrzeugdatenanbieter (Auftragnehmer) zur Verfügung gestellten Daten in den Pilotregionen kann eine angemessene Abdeckung des auftretenden Verkehrs erzielt werden. Die Abdeckung bezeichnet hierbei die absolute Anzahl an Fahrten von Fahrzeugen von Samstag bis Sonntag in den Pilotregionen Leipzig und Landau.

Die Abdeckung in der Pilotregionen darf im Zeitraum von Samstag bis Sonntag nicht weniger als 700 Fahrten pro Tag betragen. Bei Unterschreitung einer Abdeckungsrate von 700 Fahrten pro Tag gilt dieses Kriterium als nicht erfüllt.

2.4.Kann-Daten

Kann-Daten (Ifd. Nr. 2 des Dokumentes „CO3_Kriterienkatalog“) sind optionale Kriterien, die nicht zwingend erfüllt werden müssen, jedoch einen positiven Einfluss auf die Bewertung im Rahmen der Ausschreibung haben. Eine Nichterfüllung dieser Anforderungen führt nicht zum Ausschluss aus dem Vergabeverfahren. Die Erfüllung der Kann-Daten kann jedoch die Chancen auf den Zuschlag erhöhen, da sie zusätzliche Leistungen oder besondere Qualifikationen aufzeigen. Die Kann-Daten umfassen:

Intervall zwischen Messzeitpunkten

Neben der Anforderung, dass der Intervallzeitraum zwischen den Messzeitpunkten nicht mehr als 10 Sekunden betragen darf („Muskriterium“). Findet eine Bewertung der Intervallzeiträume nach folgendem Schema statt:

- Intervallzeitraum bis zu 2,5 Sekunden: **Kriterium 100% erfüllt.**
- Intervallzeitraum bis zu 5 Sekunden: **Kriterium 75% erfüllt.**
- Intervallzeitraum bis zu 7,5 Sekunden: **Kriterium 50% erfüllt.**
- Intervallzeitraum bis zu 10 Sekunden: **Kriterium 25% erfüllt.**

Zeitverzug zwischen Aufnahme der Daten am Fahrzeug und Übermittlung

Neben der Anforderung, dass der Zeitverzug zwischen der Erfassung von Fahrzeugdaten und der vollständigen Übermittlung an den Auftraggeber nicht mehr als 14 Minuten betragen darf („Muskriterium“). Findet eine Bewertung der angebotenen Zeitspanne nach folgendem Schema statt:

- Zeitverzug bis zu 3 Minuten: **Kriterium 100% erfüllt**
- Zeitverzug bis zu 6 Minuten: **Kriterium 75% erfüllt.**
- Zeitverzug bis zu 10 Minuten: **Kriterium 50% erfüllt.**
- Zeitverzug bis zu 14 Minuten: **Kriterium 25% erfüllt.**

Abdeckung der Pilotregionen – Fahrten pro Tag- Montag bis Freitag

Mit dem vom Fahrzeugdatenanbieter (Auftragnehmer) zur Verfügung gestellten Daten in den Pilotregionen kann eine angemessene Abdeckung des auftretenden Verkehrs erzielt werden. Die Abdeckung bezeichnet hierbei die absolute Anzahl an Fahrten von Fahrzeugen von Montag bis Freitag in den Pilotregionen Leipzig und Landau.

Unterliegt die angegebene Anzahl einer Schätzung ist die Grundlage dieser Schätzung bzw. der Rechenweg klar dazulegen. Diese Kategorie ist nach dem folgenden Schema bewertet:

Neben der Anforderung, dass der Auftragnehmer in den Pilotregionen eine Abdeckungsrate von mindestens 7.000 Fahrten pro Tag erfüllen muss („Muskriterium“). Findet eine Bewertung der angebotenen Abdeckungsrate der Pilotregionen nach folgendem Schema statt:

- Abdeckungsrate mehr als 10.000: **Kriterium 100 % erfüllt.**
- Abdeckungsrate mehr als 9.000: **Kriterium 75% erfüllt.**
- Abdeckungsrate mehr als 8.000: **Kriterium 50% erfüllt.**
- Abdeckungsrate mehr als 7.000: **Kriterium 25% erfüllt.**

Abdeckung der Pilotregionen -Fahrten pro Tag– Samstag bis Sonntag

Mit dem vom Fahrzeugdatenanbieter (Auftragnehmer) zur Verfügung gestellten Daten in den Pilotregionen kann eine angemessene Abdeckung des auftretenden Verkehrs erzielt werden. Die Abdeckung bezeichnet hierbei die absolute Anzahl an Fahrten von Fahrzeugen von Samstag bis Sonntag in den Pilotregionen Leipzig und Landau.

Neben der Anforderung, dass der Auftragnehmer in der Pilotregionen eine Abdeckungsrate von mindestens 700 Fahrten pro Tag erfüllen muss („Musskriterium“). Findet eine Bewertung der angebotenen Abdeckungsrate der Pilotregionen nach folgendem Schema statt:

- Abdeckungsrate mehr als 1.000: **Kriterium 100 % erfüllt.**
- Abdeckungsrate mehr als 900: **Kriterium 75% erfüllt.**
- Abdeckungsrate mehr als 800: **Kriterium 50% erfüllt.**
- Abdeckungsrate mehr als 700 : **Kriterium 25% erfüllt.**

Fahrtrichtung

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs.

Die Fahrtrichtung gibt an, in welche Himmelsrichtung sich das Fahrzeug relativ zur Erdoberfläche bewegt. Sie wird in Grad angegeben, wobei 0 Grad Norden entspricht, 90 Grad Osten, 180 Grad Süden und 270 Grad Westen. Es ist ausreichend, wenn nur der Zahlenwert der Gradangabe angegeben wird, vorausgesetzt, die Einheit der Richtungsangabe bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

Längsbeschleunigung

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zur Längsbeschleunigung des Fahrzeugs.

Die Längsbeschleunigung ist definiert als die Beschleunigung des Fahrzeugs entlang seiner Längsachse, also in Fahrtrichtung. Sie beschreibt die Änderung der Geschwindigkeit pro Zeiteinheit und wird in der Regel in der Einheit Meter pro Sekunde zum Quadrat (m/s^2) angegeben. Es ist ausreichend, wenn nur die Zahlenwerte genannt werden, vorausgesetzt, die Einheit der Beschleunigung bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

Querbeschleunigung

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zur Querbeschleunigung des Fahrzeugs.

Die Querbeschleunigung eines Fahrzeugs ist die Beschleunigung, die senkrecht zur Fahrtrichtung wirkt – also seitlich. Sie tritt auf, wenn ein Fahrzeug eine Kurve fährt oder die Richtung ändert. Diese Angabe wird üblicherweise in Grad pro Sekunde (m/s^2) angegeben. Es ist ausreichend, wenn nur die Zahlenwerte genannt werden, solange die Einheit der Querbeschleunigung konsistent bleibt und deutlich mitgeteilt wird.

Fahrzeugtyp

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zum Fahrzeugtyp.

Der Fahrzeugtyp beschreibt die Art des Fahrzeugs, beispielsweise als Personenkraftwagen (PKW) oder Lastkraftwagen (LKW). Es ist ausreichend, wenn der Fahrzeugtyp als Abkürzung angegeben wird, vorausgesetzt, die Bedeutung der Abkürzungen bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

Navigationsstart

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zum Navigationsstart des Fahrzeugs.

Der Navigationsstart beschreibt den Startpunkt einer Fahrt, der über ein Navigationssystem festgelegt wurde. Diese Angabe kann als Adresse oder Koordinaten in WGS84-Koordinaten erfolgen. Es ist ausreichend, wenn nur Zahlenwerte bei einer Angabe der Navigationsstartkoordinaten angegeben werden, vorausgesetzt, die Einheit der Angabe bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

Navigationsroute

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zur geplanten Navigationsroute des Fahrzeugs.

Die Navigationsroute beschreibt den von der Navigationsanwendung geplanten Weg zwischen dem Startpunkt und dem Ziel. Diese Route kann als Reihe von Wegpunkten in WGS84-Koordinaten oder als Reihe von Straßenabschnitten, beispielsweise durch Straßennamen oder -nummern, angegeben werden. Es ist ausreichend, wenn nur die Zahlenwerte der Koordinaten der Wegpunkte angegeben werden, vorausgesetzt, die Einheit der Angabe bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

Navigationsziel

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zum Navigationsziel des Fahrzeugs.

Das Navigationsziel beschreibt den Endpunkt einer Fahrt, der über ein Navigationssystem festgelegt wurde. Diese Angabe kann als Adresse oder Koordinaten in WGS84-Koordinaten erfolgen. Es ist ausreichend, wenn nur Zahlenwerte bei einer Angabe der Navigationszielkoordinaten angegeben werden, vorausgesetzt, die Einheit der Angabe bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

Zielvermutung

Die Fahrzeugdaten umfassen eine Angabe zur Zielvermutung des Fahrzeugs.

Die Zielvermutung beschreibt eine Annahme darüber, wohin sich das Fahrzeug bewegen könnte, basierend auf bisherigen Bewegungsmustern, Navigationsdaten oder historischen Fahrten. Diese Angabe erfolgt in der Regel als Adresse oder Koordinate. Es ist ausreichend, wenn nur die Zahlenwerte der Koordinaten angegeben werden, vorausgesetzt, die Einheit der Angabe bleibt konsistent und wird deutlich mitgeteilt.

3. Beschreibung der Schnittstelle

3.1. Darstellung des Datenflusses

In Abbildung 4 - UML-Klassendiagramm wird der spezifische Datenfluss der Fahrzeugdaten aufgezeigt.

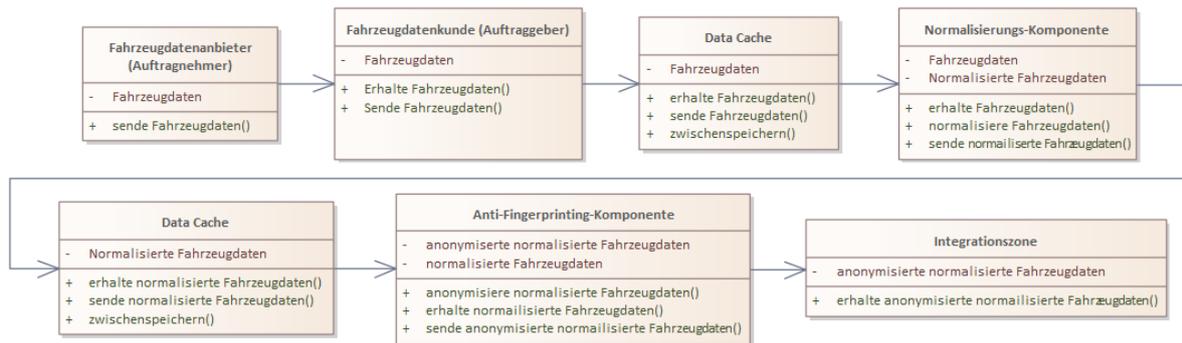


Abbildung 4 - UML-Klassendiagramm

Die Fahrzeugdaten werden durch den Fahrzeugdatenanbieter (Auftragnehmer) über eine Schnittstelle an den Fahrzeugdatenkunden (Auftraggeber) bereitgestellt. Auf der Seite des Fahrzeugdatenkunden (Auftragnehmer) durchlaufen die Fahrzeugdaten eine Normalisierungs-Komponente, in welcher die Daten auf ein vorgegebenes Format, also einen festgelegten Datentyp, ein eventuell festgelegtes Intervall innerhalb des Datentyps und eine festgelegte Einheit umgewandelt werden. Zusätzlich durchlaufen die Daten ein Anti-Fingerprinting-Komponente und werden zusätzlich zu der bereits von den OEM vorgenommenen Anonymisierung personenunspezifischer gemacht, wodurch ein mögliches Fingerprinting der Daten erschwert wird. Diese Komponente ersetzt allerdings nicht die Pflicht des Fahrzeugdatenanbieters (Auftragnehmers), die Fahrzeugdaten gemäß den Vorgaben der DSGVO (Datenschutz-Grundverordnung) zu anonymisieren, um den Schutz der Privatsphäre und der persönlichen Daten zu gewährleisten, sowie die Pflicht des Fahrzeugdatenanbieters (Auftragnehmers) die Fahrzeugdaten gemäß der weiteren geltenden gesetzlichen Bedingungen, zu anonymisieren. Daraufhin werden die Daten an die Integrationszone gesendet und an Projektpartner des Auftraggebers verteilt.

3.2. Schnittstellenspezifikation

Die Bereitstellung der Fahrzeugdaten hat über eine geeignete Schnittstelle zu erfolgen. Die Datenübertragung muss dabei sicher und in Übereinstimmung mit den geltenden rechtlichen Vorgaben zum Datenschutz und zur Datensicherheit (z.B. TLS/SSL-verschlüsselt) durchgeführt werden. Bei der Schnittstelle kann es sich um eine API oder einen ähnlichen Schnittstellentypen handeln (z.B. als JSON- oder XML-Daten oder vergleichbare Formate an einer REST- oder Webservice-Schnittstelle). Es muss sichergestellt werden, dass die Schnittstelle mit genug Leistung und Bandbreite betrieben wird, um die Menge der Daten ohne relevanten Zeitverlust zu übertragen und ggf. bedarfsgerecht zu skaliert werden kann.