

(19)



(11)

EP 4 826 697 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.10.2026 Patentblatt 2026/43

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G08G 1/01^(2006.01) G08G 1/0967^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **25171144.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**G08G 1/0112; G08G 1/0129; G08G 1/0145;
G08G 1/096725; G08G 1/096741; G08G 1/096775**

(22) Anmeldetag: **17.04.2025**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH LA MA MD TN

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AG**
38440 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Templer, Maximilian**
38440 Wolfsburg (DE)
• **Kaste, Jonas**
38440 Wolfsburg (DE)
• **Stahl, Felix**
38440 Wolfsburg (DE)

(54) **VERFAHREN UND GLOBALE FAHRZEUGFUNKTIONS-EINSTELLUNGSEINRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG WENIGSTENS EINER EINSTELLUNGSGRÖSSE ZUR EINSTELLUNG EINER FAHRZEUGFUNKTION, VERFAHREN UND LOKALE FAHRZEUGFUNKTIONS-EINSTELLUNGSEINRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG WENIGSTENS EINER LOKALEN AUSWERTUNGSGRÖSSE**

(57) Verfahren und globale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung zur Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße zur Einstellung einer Fahrzeugfunktion, Verfahren und lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung zur Ermittlung wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße

Verfahren zur, insbesondere fahrzeugübergreifenden, Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße zur Einstellung wenigstens einer zumindest teilautomatischen, bevorzugt automatischen, Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs (1) und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen (1, 22A, 22B, 22C) auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen, welche von den einzelnen Schwarmfahrzeugen (22A, 22B, 22C) einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen (22A, 22B, 22C) ermittelt sind, umfassend:

- Empfangen einer Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C), wobei die lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C) jeweils charakteristisch sind für eine, durch eine Schwarmfahrzeug-interne (22A, 22B, 22C) lokale Auswertung des von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C) ermittelten lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion;
- Ermitteln einer Einstellungsgröße auf Grundlage der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C); und
- Bereitstellen der Einstellungsgröße zur Übermittlung der Einstellungsgröße an das Fahrzeug (1) und bevorzugt an eine Vielzahl von Fahrzeugen (1) zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße.

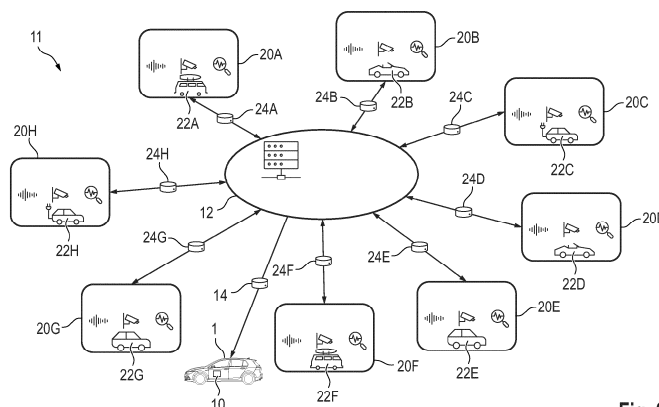


Fig. 2

EP 4 826 697 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren sowie auf eine globale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung (für ein Fahrzeug) zur Ermittlung einer Einstellungsgröße zur, insbesondere fahrzeugübergreifenden, Einstellung (Anpassung) wenigstens einer zumindest teilautomatischen (bevorzugt automatischen) Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs, insbesondere einer Fahrerassistenzfunktion des Fahrzeugs, auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen, welche von Schwarmfahrzeugen einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen ermittelt und/oder erzeugt sind.

[0002] Bei derartigen Fahrzeugfunktionen kann es sich beispielsweise um Fahr-, Assistenz- und/oder Interaktionsfunktionen mit dem Fahrer, etwa um eine vorausschauende Geschwindigkeitsregelanlage ("pACC", Abkürzung für engl. "predictive adaptive cruise control") eines Fahrzeugs handeln. Diese Fahrzeugfunktionen sollen hinsichtlich Präferenzen oder einem natürlicheren "Fahrstil" weiterentwickelt werden.

[0003] Weiterhin bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren und eine lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung zur Ermittlung wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße. Dabei ist die Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung insbesondere lediglich genau einem Fahrzeug zugeordnet bzw. Bestandteil genau eines Fahrzeugs.

[0004] Die aktuelle Gesetzgebung, vor allem in Europa (DSGVO & GDPR, Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG), hat strikte Vorgaben bei dem Umgang mit sensiblen bzw. personenbezogenen Daten. Laut DSGVO müssen personenbezogene Daten beispielsweise Art. 5 (1) f) in einer Weise verarbeitet werden, die eine angemessene Sicherheit der personenbezogenen Daten gewährleistet, einschließlich Schutz vor unbefugter oder unrechtmäßiger Verarbeitung und vor unbeabsichtigtem Verlust, unbeabsichtigter Zerstörung oder unbeabsichtigter Schädigung durch geeignete technische und organisatorische Maßnahmen ("Integrität und Vertraulichkeit"). Aufgrund der Datenschutz-Grundverordnung ergeben sich Einschränkungen sowie Hürden in der Nutzung von Fahrdaten im Bereich automatischer Fahrfunktionen oder auch Anpassungen von Fahr-, Assistenz-, oder Interaktionsfunktionen mit dem Fahrer, da oftmals die notwendigen Daten aufgrund notwendiger Signale als sensibel oder personenbezogen deklariert werden können.

[0005] Im Hinblick auf die Weiterentwicklung und Personalisierung von Fahrfunktionen, wie der vorrausschauenden Geschwindigkeitsregelanlage ("pACC") kann mittels Kundendaten die Funktion hinsichtlich Präferenzen oder einem natürlicheren "Fahrstil" weiterentwickelt werden. In vielen Szenarien können jedoch Daten (Position, Geschwindigkeit, Umfeld) nicht erhoben werden, da technisch ein Rückschluss über die Fahrzeugführer:innen möglich ist. Dieser Rückschluss kann eine Verletzung der DSGVO darstellen, wodurch derzeit verschiedene Fahrszenarien, bei denen ein Rückschluss möglich ist, nicht betrachtet werden. Hierbei ergibt sich vor allem der Problemfall, dass wenig befahrene Strecken bzw. Szenarien aus Funktionsentwicklungssicht äußerst wertvoll sind, diese aufgrund eines einfacheren Rückschlusses auf die Fahrzeugführer:innen jedoch nicht problemlos aggregierbar sind.

[0006] Es gibt unterschiedliche Methoden, personenbezogene Daten beispielsweise zu Pseudonymisieren oder Anonymisieren, wie etwa im Rahmen der Figurenbeschreibung zu den Figuren 3a und 3b sowie einleitend zu diesen Figuren erläutert ist. Eine Möglichkeit ist dabei die Aggregation von GPS-Daten (Standortinformationen) ausschließlich beim Vorhandensein mehrerer Verkehrsteilnehmer, welche diese Daten ebenfalls aggregieren. Bei der Übermittlung der Daten an ein Backend kann durch mehrere Teilnehmer und einer Pseudonymisierung des jeweiligen Datenpakets anschließend kein Rückschluss auf beispielsweise die Standortinformationen einzelner Fahrzeuge bzw. Fahrzeugführer getroffen werden.

[0007] Eine weitere Möglichkeit bei der Nutzung von z.B. Bilddaten ist das Pseudonymisieren durch das Unkenntlichmachen von Personen oder das Anonymisieren von allgemeinen Daten durch einen Verarbeitungsschritt, der jedoch wiederum als Datenverarbeitung unter die DSGVO fallen könnte (siehe Masterarbeit von Daniel Adelberger, Datenschutz im Bereich der Fahrzeugsensorik, Mai 2022, S.26f, abrufbar unter <https://epub.jku.at/obvulihs/download/pdf/7798269?originalFilename=true>).

[0008] Ein wesentlicher Nachteil bei Pseudonymisierung, Anonymisierung oder dem schlichten nicht Aggregieren von Daten in Situationen, in denen eine Pseudonymisierung oder Anonymisierung nicht stattfinden kann, ist der Verlust an Informationen durch den notwendigen Prozessschritt.

[0009] Somit können entscheidende Fahrszenarien beispielsweise nicht betrachtet werden, wenn nur ein Verkehrsteilnehmer daran beteiligt ist, beispielsweise bei wenig befahrenen Strecken. Darüber hinaus wird die Individualisierung von Fahrfunktionen erschwert, da hierfür personenbezogene Daten notwendig sind.

[0010] Bisher wurden nachteilig aus datenschutztechnischen Gesichtspunkten relevante Fahrszenarien nicht betrachtet, da eine flächendeckende Pseudonymisierung entweder technisch nicht umsetzbar ist oder nur unter hohem Aufwand und dadurch hohen Kosten umgesetzt werden kann.

[0011] Aus der US 2020/0017117 A1 ist ein System bekannt, welches dazu konfiguriert ist, Anpassungen an einen Fahrzeugbetrieb unter der Verwendung von Systemen maschinellen Lernens über mehrere Rechnerschichten hinweg

zu bestimmen. Hierzu ist eine Fahrzeugrechenschicht ("Vehicle Computing Layer") als unterste Schicht, eine lokale Rechenschicht ("Local Computing Layer") als mittlere Schicht und eine oberste Schicht ("Top-View Computing Layer"), welche deren ermittelte Ergebnisse jeweils an die nächsthöhere Ebene übermitteln können.

[0012] Bordeigene Rechengeräte in Fahrzeugen können dabei Teil der Fahrzeugrechenschicht einer mehrschichtigen Fahrzeug-Lerninfrastruktur sein. In einigen Ausführungsformen kann ein Agent eine Trainingsaktivität durchführen und die Ergebnisse der Trainingsaktivität an eine nachfolgende Infrastrukturebene als Teil einer föderalen Lernarchitektur senden. Trainingsgewichte, Trainingsergebnisse oder andere Ergebnisse von einem oder mehreren Agenten können während einer föderalen Lernrunde an eine nachfolgende Schicht gesendet werden, ohne dass die für das Training verwendeten Daten einem anderen Agenten auf derselben Schicht zugänglich gemacht werden.

[0013] Aus der US 2021/0188306 A1 ist ein System verteilten KI- oder ML-Lernens für autonome Fahrzeuge bekannt, in welchem ein Fahrzeug ein ortsspezifisches KI- oder ML-Modell erzeugt und als Reaktion auf eine Erkennung, dass sich das Fahrzeug an dem Ort in der Nähe eines zusätzlichen Fahrzeugs befindet, eine KI- oder ML-Modellübertragung an das zusätzliche Fahrzeug veranlasst.

[0014] Aus der US 2021/0108939 A1 ist ein Verfahren zur Implementierung von personalisiertem Mobility as a Service (PMaaS) bekannt, um die Bereitstellung von Transportdienstleistungen zu verbessern. Dabei wird ein Benutzer einem von einer Vielzahl von Personen-Modellen zugeordnet. Jedes Personen-Modell hat eine oder mehrere Eigenschaften, die mit Benutzern des MaaS-Systems verbunden sind. Dabei nutzt das PMaaS-System eine Benutzer-Profilierung und -Modellierung, die den Aufbau und die Anpassung eines konzeptuellen Verständnisses des Nutzers umfasst, wobei das Ziel darin besteht, dem Nutzer eine nutzerspezifische und anpassungsfähige Mobilitätsdienstleistung anzubieten.

[0015] Aus der US 2021/0370984 A1 ist ein Verfahren bekannt, welches in der Lage ist, die Zeit bis zur Übergabe bei ODD-Ausgangsereignissen (ODD Abkürzung für "Operational Design Domain") adaptiv abzuschätzen, indem die Erholungszeit für den Fahrer und die zur sicheren Bewältigung der Situation erforderliche Aktionszeit abgeschätzt wird. Im Einzelnen ermöglicht das vorgeschlagene System eine Überprüfung im Fahrzeug der adaptiven Übergabezeit und eine erleichterte Aktualisierung der Systeme, die die Übergabezeit vorhersagen (d. h. das Aktionszeitnetz und das Reaktionszeitnetz), auf entkoppelte Weise.

[0016] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zu überwinden und ein Verfahren bzw. eine globale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung zum Einstellen bzw. Anpassen einer Fahrzeugfunktion eines Fahrzeugs bereitzustellen, welche sowohl Integrität und Vertraulichkeit der zur Einstellung bzw. zur Anpassung verwendeten Fahrzeugdaten gewährleisten und gleichzeitig eine möglichst präzise und nutzerdienliche Einstellung bzw. Anpassung der Fahrzeugfunktion ermöglichen. Weiterhin ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung bzw. ein Verfahren zur Ermittlung einer Auswertungsgröße bereitzustellen, deren Ermittlung ebenfalls eine hohe Integrität und Vertraulichkeit beherzigt und welche zur Einstellung bzw. zur Anpassung einer Fahrzeugfunktion eines Fahrzeugs herangezogen werden kann.

[0017] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0018] Bei einem erfindungsgemäßen (insbesondere computer-implementierten) Verfahren zur Ermittlung (wenigstens) einer Einstellungsgröße zur Einstellung (und bevorzugt Anpassung) wenigstens einer zumindest teilautomatischen (bevorzugt automatischen) Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs (und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen) erfolgt diese Einstellung (und bevorzugt Anpassung) der wenigstens einen Fahrzeugfunktion auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen.

[0019] Dabei sind die lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätze bevorzugt von (den einzelnen) Schwarmfahrzeugen einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen ermittelt und/oder erzeugt und/oder erfasst.

[0020] Insbesondere hat jedes Schwarmfahrzeug dieser Vielzahl von Schwarmfahrzeugen mittels wenigstens einer Datenerfassungseinrichtung und bevorzugt mehrerer Datenerfassungseinrichtungen, beispielsweise Sensoreinrichtung(-en), insbesondere Umfelderkennungseinrichtung(-en) des jeweiligen Schwarmfahrzeugs, den jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatz ermittelt und/oder erzeugt und/oder erfasst.

[0021] Dabei sind die jeweiligen zur Ermittlung/Erzeugung/Erfassung des lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatz beteiligten Datenerfassungseinrichtungen (bevorzugt Sensoreinrichtungen, insbesondere Umfelderkennungseinrichtungen) bevorzugt Bestandteil des jeweiligen Schwarmfahrzeugs. Der jeweilige lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz wird also bevorzugt (ausschließlich) durch (eine) Schwarmfahrzeug-interne Datenerhebungseinrichtung(-en) ermittelt/erzeugt/erfasst.

[0022] Bevorzugt handelt es sich bei den von der wenigstens einen und bevorzugt mehreren Datenerfassungseinrichtung(en) des jeweiligen (einzelnen bzw. jedes) Schwarmfahrzeugs (zur Erhebung der Daten auf Grundlage der er der jeweils lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz ermittelt und/oder erzeugt wird) um eine Datenerfassungseinrichtung zur Erfassung (Erhebung) von Fahrdaten und/oder (abgeleitete) Fahrdynamikgrößen (wie Fahrgeschwindigkeit, Fahrbeschleunigung, Bewegungsrichtung, Gierrate, Nickrate, Wankrate), Fahrzeugdaten (welche etwa einen Fahr-

zeugzustand des Schwarmfahrzeugs angeben), Betriebsdaten (welche etwa einen aktuellen Betriebszustand des Schwarmfahrzeugs angeben), Bediendaten (welche etwa eine aktuelle Bedienung des Schwarmfahrzeugs angeben, wie beispielsweise Lenkwinkel, Beschleunigungsdaten, ausgewählte Beleuchtung und dergleichen), Umfelddaten (welche charakteristisch für ein Fahrzeugumfeld des Schwarmfahrzeugs sind), Aktor-Daten (welche etwa eine aktuelle Ansteuerung des Aktors und/oder einen aktuellen Zustand/Stellung des Aktors angeben, etwa Ansteuerung eines Dämpfers), Sensordaten (welche die von einer Sensoreinrichtung des Schwarmfahrzeugs erfassten Daten angeben), empfangene Kommunikationsdaten (etwa Car2X-Daten), Navigationsdaten, Positionsdaten (etwa, oder dergleichen, und/oder von den genannten erfassten Daten abgeleitete Daten (wie erkannte Umfeldobjekte), und/oder Kombinationen hiervon.

[0023] Bevorzugt kann der lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz charakteristisch sein für ein Fahrprofil des jeweiligen Schwarmfahrzeugs (bzw. eines Nutzers des Schwarmfahrzeugs). Die jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätze können dabei (jeweils) charakteristisch sein für (wenigstens) ein Fahrprofil des jeweiligen Schwarmfahrzeugs, beispielsweise ein Beschleunigungs- und/oder ein Geschwindigkeitsprofil und/oder ein Lenkprofil und/oder ein Abstandsverhalten des Fahrzeugs zu einem Vorderfahrzeug und/oder zu einem (etwa stehenden) Objekt und/oder in Bezug auf eine Fahrspurbegrenzung. Alternativ oder zusätzlich kann der (jeweilige) lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz charakteristisch sein für ein Bewegungsmuster des jeweiligen Schwarmfahrzeugs (etwa ermittelt auf Grundlage von, von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug erfassten (GPS-)Fahrzeugpositionen, Fahrgeschwindigkeiten und/oder Beschleunigungen des jeweiligen Schwarmfahrzeugs) und/oder für eine, bevorzugt personenbezogene Fahrstilanalyse.

[0024] Bei dem lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatz kann es sich um Roh(-sensor-)daten und/oder um (innerhalb des jeweiligen Schwarmfahrzeugs) weiterverarbeitete Daten, wie beispielsweise um aus einer Objekterkennung einer Fahrzeugkamera resultierende Daten, handeln.

[0025] Bevorzugt dient das Verfahren zur fahrzeugübergreifenden Einstellung (bzw. Anpassung) der wenigstens einen zumindest teilautomatischen (bevorzugt automatischen) Fahrzeugfunktion des wenigstens einen Fahrzeugs. Bevorzugt ist also der Zweck des Verfahrens nicht nur die Einstellung bzw. Anpassung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion des wenigstens einen Fahrzeugs, sondern bevorzugt dient das Verfahren zur Einstellung (bzw. Anpassung) der wenigstens einen Fahrzeugfunktion einer Vielzahl von Fahrzeugen (und bevorzugt zur Einstellung einer Vielzahl von Fahrzeugfunktionen der Vielzahl von Fahrzeugen).

[0026] Dabei wird bevorzugt bei der Vielzahl von Fahrzeugen jeweils die gleiche Fahrzeugfunktion bzw. werden die gleichen Fahrzeugfunktionen eingestellt bzw. angepasst. Beispielsweise kann das Verfahren zum fahrzeugübergreifenden Einstellen von jeweils einer vorausschauenden Geschwindigkeitsregelanlage (pACC", Abkürzung für engl. "predictive adaptive cruise control") der Vielzahl von Fahrzeugen verwendet werden.

[0027] Bei der wenigstens einen Fahrzeugfunktion eines Fahrzeugs handelt es sich bevorzugt um eine Fahrerassistenzfunktion des Fahrzeugs und/oder eine Fahrfunktion des Fahrzeugs (insbesondere zur Längs- und/oder Querfunktion des Fahrzeugs) und/oder eine Interaktionsfunktion des Fahrzeugs zur Interaktion des Fahrzeugs mit einem Nutzer (etwa Fahrer oder Insassen) des Fahrzeugs (etwa zur, bevorzugt sprachbasierten und/oder Gestenbasierten und/oder Touch-basierten und/oder taktilen Übermittlung von Bedienbefehlen des Nutzers an das Fahrzeugs) und/oder eine Komfortfunktion des Fahrzeugs.

[0028] Bevorzugt handelt es sich bei der wenigstens einen Fahrzeugfunktion, wie obig erwähnt, um eine (bevorzugt) vorausschauende Geschwindigkeitsregelanlage (ACC und bevorzugt pACC), besonders bevorzugt um eine vorausschauende und personalisierte Geschwindigkeitsregelanlage (Abkürzung: ppACC), und/oder eine Abstandsregel Einrichtung mit einer automatischen Regelung eines Abstands des Fahrzeugs zu einem Vorderfahrzeug und/oder eine Spurwechselassistentzfunktion.

[0029] Bevorzugt handelt es sich bei der wenigstens einen Fahrzeugfunktion um eine Fahrzeugfunktion des Fahrzeugs, welche auf Grundlage einer Analyse eines Fahrprofils eines Nutzers (oder mehrerer Nutzer) des Fahrzeugs und/oder einer Vielzahl von Fahrprofilen von (anderen) Fahrzeugen (feiner) einstellbar ist und/oder an ein oder mehrere Fahrprofile anpassbar ist. Durch die (Fein-)Einstellung und/oder Anpassung kann vorteilhaft erreicht werden, dass beispielsweise eine für den Nutzer als "natürlicher" empfundene Funktionsweise der Fahrzeugfunktion (etwa Fahrstil) erreicht wird.

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst ein Empfangen einer Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen. Dabei handelt es sich bei der Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen um lokale Auswertungsgrößen einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen.

[0031] Bevorzugt sind die lokalen Auswertungsgrößen charakteristisch für eine (lokale Einstellung) bzw. Anpassung der (einzustellenden) Fahrzeugfunktion des jeweiligen Schwarmfahrzeugs. Dabei ist die lokale Auswertungsgröße jeweils auf Grundlage des von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug erzeugten bzw. ermittelten lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes (im Rahmen eines Computer-implementierten Verfahrensschritts) ermittelt bzw. berechnet.

[0032] Bevorzugt wird die Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen von (wenigstens) einer, insbesondere Prozessor-basierten, globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung empfangen.

[0033] Denkbar ist also, dass es sich bei der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen um lokale Auswertungsgrößen handelt, von denen jeweils eine einzelne empfangene lokale Auswertungsgröße von einem separaten Schwarmfahrzeug ermittelt ist. Mit anderen Worten kann die empfangene Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen jeweils von einander verschiedenen Schwarmfahrzeugen ermittelt sein.

[0034] Bevorzugt sind (jeweils) mehrere lokalen Auswertungsgrößen der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen von demselben Schwarmfahrzeug ermittelt (und wenigstens mittelbar übermittelt). So könnte etwa jedes Schwarmfahrzeug der Vielzahl von Schwarmfahrzeugen, welche die Vielzahl von empfangenen lokalen Auswertungsgrößen ermittelten (und zur Übermittlung bereitstellten), dieselbe Anzahl an lokalen Auswertungsgrößen (wenigstens mittelbar) übermitteln bzw. zur Übermittlung bereitstellen. Bevorzugt werden diese mehreren, von genau einem Schwarmfahrzeug ermittelten lokalen Auswertungsgrößen gleichzeitig (übermittelt und), bevorzugt von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung, empfangen.

[0035] Die (wenigstens eine) globale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung ist dabei bevorzugt eine zentrale Einrichtung, welcher nicht nur einem Schwarmfahrzeug zugeordnet ist, sondern welche die lokalen Auswertungsgrößen einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen und besonders bevorzugt alle (zur Einstellung der einzustellenden Fahrzeugfunktion verwendeten) lokalen Auswertungsgrößen empfängt (und zur Ermittlung der nachfolgend beschriebenen Einstellungsgröße berücksichtigt).

[0036] Bevorzugt handelt es sich bei der (wenigstens einen) globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung um eine (in Bezug auf die Schwarmfahrzeuge und bevorzugt die Vielzahl von Schwarmfahrzeugen) externe (Prozessor-basierte) Auswerteeinrichtung, insbesondere einen Cloud-basierten und/oder einen externen Server. Unter einem externen Server ist insbesondere ein in Bezug auf das Schwarmfahrzeug und bevorzugt auf die Vielzahl von Schwarmfahrzeugen externer Server, insbesondere ein Backend-Server, zu verstehen. Der externe Server ist beispielsweise ein Backend eines Fahrzeugherstellers oder eines Dienstansbieters, welcher dazu eingerichtet ist, Daten hinsichtlich einer (verbesserten) Einstellung und/oder Anpassung der (einzustellenden) Fahrzeugfunktion auszuwerten und/oder zu verwalten und/oder zu speichern und bevorzugt das erhaltene Ergebnis an die Vielzahl von Schwarmfahrzeugen zu übermitteln. Die Funktionen des Backend bzw. des externen Servers können dabei auf (externen) Serverfarmen durchgeführt werden. Beim (externen) Server kann es sich um ein verteiltes System handeln. Der externe Server und/oder das Backend kann Cloud-basiert sein.

[0037] Bevorzugt ist die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung (dauerhaft) stationär angeordnet (und von den Schwarmfahrzeugen der Vielzahl von Schwarmfahrzeugen bevorzugt beabstandet).

[0038] Dabei erfolgt das Übermitteln der lokalen Auswertungsgröße(n) und/oder des erhaltenen Ergebnisses/den zu übermittelnden Daten zwischen einem (jeden) Schwarmfahrzeug und der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung bevorzugt drahtlos.

[0039] Bevorzugt ist die lokale Auswertungsgröße jeweils von einer, insbesondere Prozessor-basierten, lokalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung ermittelt, welche dem jeweiligen Schwarmfahrzeug zugeordnet ist und welche besonders bevorzugt (fester) Bestandteil des jeweiligen Schwarmfahrzeugs ist. Derartige lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtungen und bevorzugte Ausführungsformen sind nachfolgend näher beschrieben.

[0040] Die lokale Auswertungsgröße ist mit anderen Worten Schwarmfahrzeug-intern ermittelt. Bevorzugt ist die lokale Auswertungsgröße auf Grundlage des lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes ausschließlich durch Schwarmfahrzeug-interne Einrichtungen, beispielsweise durch eine Onboard-Recheneinheit des jeweiligen Schwarmfahrzeugs, ermittelt, also insbesondere ohne Mitwirkung von, insbesondere Prozessor-basierten, Einrichtungen außerhalb des betreffenden Schwarmfahrzeugs.

[0041] Bevorzugt sind die lokalen Auswertungsgrößen jeweils charakteristisch für eine, durch eine Schwarmfahrzeug-interne, lokale Auswertung des von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug ermittelten lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes (bevorzugt hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion).

[0042] Bevorzugt ist die wenigstens eine ermittelte lokale Auswertungsgröße (besonders bevorzugt die von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug ermittelte Vielzahl lokaler Auswertungsgrößen) (jeweils) charakteristisch für wenigstens eine Einstellungsgröße der einzustellenden Fahrzeugfunktion (bevorzugt des Schwarmfahrzeugs). Bevorzugt ist die wenigstens eine lokale Auswertungsgröße (bevorzugt die von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug ermittelte Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen) derart bestimmt bzw. ermittelt, dass in Abhängigkeit von der ermittelten lokalen Auswertungsgröße bzw. in Abhängigkeit von der (von dem Schwarmfahrzeug) ermittelten Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen - insbesondere ohne Verwendung des lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes - die einzustellende Fahrzeugfunktion einstellbar bzw. anpassbar ist.

[0043] So könnte etwa die wenigstens eine ermittelte lokale Auswertungsgröße (besonders bevorzugt die von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug ermittelte Vielzahl lokaler Auswertungsgrößen) einen (vorgebbaren bzw. einstellbaren) Einstellparameter der einzustellenden Fahrzeugfunktion angeben.

[0044] Die wenigstens eine ermittelte lokale Auswertungsgröße (besonders bevorzugt die von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug ermittelte Vielzahl lokaler Auswertungsgrößen) ist bevorzugt charakteristisch für eine (beabsichtigte) Funktionsweise der einzustellenden/anzupassenden Fahrzeugfunktion. Bevorzugt ist die ermittelte lokale Auswer-

tungsgröße (besonders bevorzugt die von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug ermittelte Vielzahl lokaler Auswertungsgrößen) charakteristisch für eine Änderung einer Funktionsweise der einzustellenden/anzupassenden Fahrzeugfunktion.

[0045] Mit anderen Worten könnte allein mit der von genau einem Schwarmfahrzeug ermittelten lokalen Auswertungsgröße eine einzustellende Fahrzeugfunktion eingestellt/angepasst werden, insbesondere ohne dass hierfür die von anderen Schwarmfahrzeugen ermittelten lokalen Auswertungsgrößen verwendet werden. Hierdurch würde allerdings lediglich die Anpassung/Einstellung an das jeweilige einzelne Schwarmfahrzeug bzw. beispielsweise dessen Fahrprofil erreicht. Das vorgeschlagene Verfahren, welches die von einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen ermittelten lokalen Auswertungsgrößen kombiniert und/oder bei der Ermittlung der (wenigstens einen) Einstellungsgröße berücksichtigt, bietet den Vorteil, dass die einzustellende Fahrzeugfunktion an mehrere Schwarmfahrzeuge und bevorzugt die Fahrprofile mehrerer Schwarmfahrzeuge angepasst/eingestellt werden kann. Hierdurch kann die Fahrzeugfunktion nicht nur spezifisch an ein einzelnes Schwarmfahrzeug angepasst, verbessert werden, sondern die Fahrzeugfunktion kann allgemein, insbesondere Schwarmfahrzeugunabhängig und Nutzer-unabhängig bzw. Nutzer-übergreifend und/oder Schwarmfahrzeugübergreifend verbessert werden.

[0046] Die lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätze sind dabei bevorzugt (besonders bevorzugt ausschließlich) lokal (d.h. Schwarmfahrzeug-intern) auf dem jeweiligen Schwarmfahrzeug gespeichert.

[0047] In dem erfindungsgemäßen Verfahren wird weiterhin (besonders bevorzugt von der wenigstens einen globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung) (wenigstens) eine Einstellungsgröße auf Grundlage der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (insbesondere im Rahmen eines Computer-implementierten Verfahrensschritts) ermittelt. Denkbar ist auch, dass eine Vielzahl von Einstellungsgrößen auf Grundlage der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (zur Einstellung der wenigstens einen einzustellenden Fahrzeugfunktion) ermittelt wird.

[0048] Besonders bevorzugt deckt sich die Anzahl der (zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion) ermittelten Einstellungsgrößen mit der Anzahl der von einem Schwarmfahrzeug (im Rahmen eines einzelnen Datenübermittlungsvorgangs), im Wesentlichen zeitgleich, (wenigstens mittelbar) an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung übermittelten bzw. zur Übermittlung bereitgestellten, von dem Schwarmfahrzeug ermittelten lokalen Auswertungsgrößen. Mit anderen Worten deckt sich bevorzugt die Anzahl der (zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion) ermittelten Einstellungsgrößen mit der Anzahl der von demselben Schwarmfahrzeug ermittelten und, im Wesentlichen zeitgleich bzw. im Rahmen eines Übermittlungsvorgangs, (von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung) empfangenen lokalen Auswertungsgrößen.

[0049] Bevorzugt werden die lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätze nicht von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung empfangen und/oder nicht von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung bei der Ermittlung der (wenigstens einen) Einstellungsgröße berücksichtigt.

[0050] Erfindungsgemäß wird die (wenigstens eine) Einstellungsgröße (und bevorzugt die ermittelte Vielzahl von Einstellungsgrößen) zur Übermittlung der Einstellungsgröße an das Fahrzeug (mit der einzustellenden wenigstens einen Fahrzeugfunktion) bzw. zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion bereitgestellt. Bevorzugt wird die (wenigstens eine) Einstellungsgröße (und bevorzugt die ermittelte Vielzahl von Einstellungsgrößen) zur Übermittlung der Einstellungsgröße an eine Vielzahl von Fahrzeugen (mit der wenigstens einen einzustellenden Fahrzeugfunktion) zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße bereitgestellt.

[0051] Bevorzugt wird die (wenigstens eine) Einstellungsgröße (und bevorzugt die ermittelte Vielzahl von Einstellungsgrößen) an eine (die) Vielzahl von Fahrzeugen (mit der wenigstens einen einzustellenden Fahrzeugfunktion) zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße (bevorzugt kontaktlos) übermittelt.

[0052] In diesen Fahrzeugen kann sodann eine Einstellung und/oder Anpassung der einzustellenden Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße vorgenommen werden bzw. wird vorgenommen. Bevorzugt erfolgt diese Einstellung in den einzelnen Fahrzeugen automatisch oder teilautomatisch. So kann die Einstellung und/oder Anpassung nach einer Freigabe durch einen (hierfür berechtigten) Nutzer erfolgen. Denkbar ist aber auch, dass die Einstellung und/oder Anpassung ohne hierfür erforderliche Freigabe durch einen Nutzer des Fahrzeugs (automatisch) erfolgt.

[0053] Bei der Vielzahl von Schwarmfahrzeugen handelt es sich bevorzugt um mehr als 50 Schwarmfahrzeuge, bevorzugt um mehr als 100 Schwarmfahrzeuge, bevorzugt um mehr als 1.000 Schwarmfahrzeuge, bevorzugt um mehr als 10.000 Schwarmfahrzeuge und besonders bevorzugt um mehr als 100.000 Schwarmfahrzeuge. Bevorzugt erhebt bzw. erfasst bzw. erzeugt jedes dieser Schwarmfahrzeuge jeweils wenigstens einen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatz. Entsprechend werden bevorzugt (von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung) wenigstens 100, bevorzugt wenigstens 1.000, bevorzugt wenigstens 10.000 und besonders bevorzugt wenigstens 100.000 lokale Auswertungsgrößen (von jeweils einander verschiedenen Schwarmfahrzeugen) empfangen.

[0054] Mit anderen Worten wird vorgeschlagen, dass sensible (Fahr-)Daten in den einzelnen Schwarmfahrzeugen zur Einstellung einer Fahrzeugfunktion bzw. zur Ermittlung einer Einstellungsgröße hierfür (erhoben und) verwendet

werden, indem diese (Fahr-)Daten lokal bzw. Schwarmfahrzeug-intern in den Schwarmfahrzeugen ausgewertet werden (etwa zur Fahrprofilanalyse). Erst ein Auswertungsergebnis dieser (Schwarmfahrzeug-internen bzw. lokalen) Auswertung, welches insbesondere keine Rückschlüsse mehr zulässt auf sensible und/oder personenbezogene (Fahr-)Daten (beispielsweise genauer Standort und Uhrzeit, genaue Fahrroute, Informationen zu Fahrzeugführer, Geschwindigkeit, Umfeld) und/oder auf Fahrzeugführer:innen, wird an einen Schwarmfahrzeug-externen Server bzw. an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung übermittelt und derartige Auswertungsergebnisse einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen ausgewertet. Die empfangen Auswertungsgrößen basieren zwar auf den lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen und sind für Informationen in den lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen charakteristische, die lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätze, welche zudem sensible (personenbezogene) Informationen umfassen, müssen damit nicht an externe Geräte zur Ermittlung einer Einstellungsgröße übermittelt werden.

[0055] Ein mögliches Beispiel ist das Verwenden von sensiblen Daten wie Bewegungsmustern (GPS-Positionen, Fahrgeschwindigkeiten sowie Beschleunigungen) um eine personenbezogene Fahrstilanalyse ableiten zu können, und damit die Funktion der vorrausschauenden und personalisierten Geschwindigkeitsregelanlage (ppACC) anzupassen.

[0056] Somit können zwar sensible (Fahr-)Daten einer (großen) Vielzahl von Schwarmfahrzeugen berücksichtigt werden, sodass vorteilhaft einzelne Sonderfälle und Ausreißer in Auswertungsergebnissen entsprechend festgestellt und bei der Ermittlung einer (globalen) Einstellungsgröße berücksichtigt werden können und gleichzeitig dennoch der Datenschutz gewährleistet werden. Zudem ist das von den Schwarmfahrzeugen zu übermittelnde Datenvolumen sehr viel geringer als bei der Ermittlung der noch nicht ausgewerteten (Fahr-)Daten.

[0057] Weiter vorteilhaft kann die in den Schwarmfahrzeug verbaute und zur Verfügung stehende Hardware innerhalb der Schwarmfahrzeuge zur mittelbaren Ermittlung der Einstellungsgröße verwendet werden, indem die lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätze jeweils lokal bzw. Schwarmfahrzeug-intern bereits ausgewertet werden. Hierdurch können Kosten durch den Wegfall von beispielsweise zusätzlich anzumietender (z.B. AWS, MS Azure) oder zu beschaffender Rechenleistung gespart werden.

[0058] Bevorzugt handelt es sich bei der ermittelten Einstellungsgröße um eine fahrzeugübergreifende Einstellungsgröße in dem Sinne, dass nicht nur beispielsweise Präferenzen oder ein gewünschter Fahrstil eines einzelnen Nutzer/einzelner Nutzer (nur) eines Schwarmfahrzeugs berücksichtigt werden/wird, sondern einer (großen) Vielzahl von Schwarmfahrzeugen.

[0059] Bevorzugt ist der erhobene/erfasste/erzeugte lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz jeweils charakteristisch für das Nutzerverhalten in Bezug auf das jeweilige Schwarmfahrzeug, insbesondere hinsichtlich der einzustellenden/anzupassenden Fahrzeugfunktion. Bevorzugt wird bei der Ermittlung der lokalen Auswertungsgröße ein Nutzerverhalten in Bezug auf das jeweilige Schwarmfahrzeug, insbesondere hinsichtlich der einzustellenden/anzupassenden Fahrzeugfunktion, berücksichtigt. Bevorzugt wird (hiermit) die Einstellungsgröße auf Grundlage eines Nutzerverhaltens einer Vielzahl von Nutzern (jeweils voneinander verschiedener Schwarmfahrzeuge) ermittelt.

[0060] Die Vielzahl von Schwarmfahrzeugen können dabei über ein ganzes Land und/oder eine (vorgegebene und/oder vorgebbare) Region (bevorzugt im Wesentlichen gleichmäßig) verteilt sein.

[0061] Bevorzugt ermittelt jedes der Schwarmfahrzeuge dieselbe Art von Auswertungsgröße zur Übermittlung an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung.

[0062] Die Übermittlung der wenigstens einen Einstellungsgröße an die Vielzahl von Fahrzeugen kann dabei zu festen und/oder vorgegebenen Zeitpunkten und/oder regelmäßig erfolgen.

[0063] Denkbar ist auch, dass vor der Bereitstellung der wenigstens einen Einstellungsgröße zur Übermittlung der wenigstens einen Einstellungsgröße an die Vielzahl von Fahrzeugen und/oder vor der Übermittlung der wenigstens einen Einstellungsgröße an die Vielzahl von Fahrzeugen eine Freigabe durch eine Prüfstelle, etwa einen Fahrzeughersteller (z.B. OEM), erfolgen muss.

[0064] Die Übermittlung der wenigstens einen Einstellungsgröße an die Vielzahl von Fahrzeugen kann bevorzugt (im Wesentlichen) zeitgleich und/oder innerhalb eines vorgegebenen und/oder vorgebbaren Zeitraums erfolgen.

[0065] Bevorzugt basiert und/oder verwendet die wenigstens eine (einzustellende und/oder die anzupassende) Fahrzeugfunktion auf einem (trainierten und/oder trainierbaren) Fahrzeugfunktions-Modell maschinellen Lernens. Das Fahrzeugfunktions-Modell maschinellen Lernens umfasst dabei einen Satz Parameter, welche bevorzugt auf Werte eingestellt sind, die als Ergebnis eines Trainingsprozesses gelernt wurden.

[0066] Bevorzugt wird auf Grundlage des jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes ein (lokales bzw. Schwarmfahrzeug-internes) Trainingsverfahren durch eine Prozessoreinrichtung des jeweiligen Schwarmfahrzeugs durchgeführt und hierdurch ein (neuer) Satz Parameter ermittelt, welche auf Werte eingestellt sind, die als Ergebnis dieses Trainingsprozesses gelernt sind.

[0067] Bevorzugt führt jedes Schwarmfahrzeug (lokal bzw. Schwarmfahrzeug-intern) ein derartiges Trainingsverfahren (auf Grundlage des jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes) aus.

[0068] Bevorzugt handelt es sich bei den jeweils ermittelten lokalen Auswertungsgrößen um wenigstens einen Parameter, dessen Wert neu gelernt wurde, oder eine hierfür charakteristische Parametergröße.

[0069] Bevorzugt übermittelt jedes Schwarmfahrzeug den als Ergebnis des (auf Grundlage des lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes durchgeführten) Trainingsverfahrens gelernten (kompletten) Satz Parameter oder hierfür charakteristische Parametergrößen. Diese werden insbesondere (von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung) als lokale Auswertungsgrößen empfangen. Beispielsweise könnte (wie nachfolgend nochmals beschrieben) ein Delta zwischen den durch das Trainingsverfahren gelernten Parametern in Bezug auf die zuvor eingestellten Parametern gebildet werden und als (von dem Satz Parameter abgeleitete) Parametergrößen von den einzelnen Schwarmfahrzeugen übermittelt werden.

[0070] Bevorzugt dient als (empfangene) Auswertungsgröße(n) daher der als Ergebnis des (auf Grundlage des lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes durchgeführten) Trainingsverfahrens gelernte (komplette) Satz Parameter (des Fahrzeugfunktions-Modells maschinellen Lernens) oder hierfür charakteristische (etwa hiervon abgeleitete) Parametergrößen.

[0071] Bei einem bevorzugten Verfahren handelt es sich bei den empfangenen Auswertegrößen jeweils um einen Parameter, welcher auf einen Wert eingestellt ist, der als Ergebnis eines auf Grundlage des jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes durchgeführten Trainingsprozesses gelernt wurde.

[0072] Bevorzugt wird daher ein Einsatz von Federated Learning zur Nutzung von sensiblen Daten beispielsweise in der Fahrprofilanalyse vorgeschlagen.

[0073] Ein Vorteil des Federated Learnings bietet die Nutzung der verbauten und zur Verfügung stehenden Hardware innerhalb der Fahrzeuge zur weiteren Optimierung von Fahrfunktionen. Hierdurch können Kosten durch den Wegfall von zusätzlicher anzumietender (z.B. AWS, MS Azure) oder zu beschaffender Rechenleistung gespart werden.

[0074] Vorteilhaft hierbei ist einerseits die Möglichkeit einen größeren Umfang an Daten zu nutzen sowie marktspezifische Anpassungen durch die lokalen Endgeräte vornehmen zu können. Darüber hinaus ermöglicht eine architektureller Aufbau hinsichtlich eines Systems des Federated Learnings die Ausnutzung der im Fahrzeug verbauten Hardwarekomponenten (z.B. Rechenleistung).

[0075] Ein möglicher Ansatz personenbezogene und sensible Daten zu verarbeiten bietet das föderale Lernen (so genanntes "Federated Learning"), welches bereits in anderen datensensiblen Bereichen angewendet wird. Hierbei kann ein maschinelles Lernmodell auf mehreren Geräten anhand lokaler Datensätze trainiert werden, die auf denselben Geräten ebenfalls gesammelt werden. Lediglich das Ergebnis des Trainings, beispielsweise die Änderung der Parameter des maschinellen Lernmodells, werden an ein Backend oder zentrale Aggregationseinheit geschickt. In diesem Backend können die Parameteränderungen, die bereits eine Pseudonymisierung darstellen, aggregiert und getestet sowie an alle Teilnehmer (Geräte) zurück verteilt werden.

[0076] Dies ermöglicht somit ein dezentrales Training auf lokalen Datensätzen in einem zentralen Verbund mit mehreren Teilnehmern, ohne das personenbezogene oder sensible Daten geteilt werden müssen.

[0077] Als Erweiterung zu den Methoden des Federated Learnings, welche zum Teil in Bereichen wie der Verteidigung, Telekommunikation oder dem Gesundheitswesen angewendet werden, können Algorithmen der Kryptographie genutzt werden (End-2-End Encryption, Zero-knowledge proof, Peer-2-Peer Communication, Secure Multi-Party Computation), um die Datensicherheit weiter zu erhöhen.

[0078] Nach der Durchführung des Lernprozesses kann bevorzugt (anschließend) die Differenz in der Parameteranpassung, welche anhand der gesammelten Daten gebildet wurde, genutzt werden, um die Informationen ohne Preisgabe von sensiblen oder personenbezogenen Daten zu verteilen. In einem Verbund aus mehreren Fahrzeugen können darüber hinaus eine Vielzahl an Parameteranpassungen gemittelt werden, um somit ebenfalls eine vergrößerte Datenbasis bzw. weitere Funktionalitäten zu ermöglichen.

[0079] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren erfolgt das Ermitteln der Einstellungsgröße durch Bilden eines Durchschnitts der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (etwa die in dem Trainingsverfahren ermittelten Parameter des Fahrzeugfunktions-Modells maschinellen Lernens) oder hiervon abgeleiteter Größen.

[0080] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren erfolgt die Bereitstellung der (wenigstens einen) (gleichen) Einstellungsgröße zur Übermittlung der Einstellungsgröße an eine gesamte Fahrzeugflotte. Auf diese Weise kann eine gleiche Einstellung für alle Fahrzeuge ermöglicht werden. In dem Sinne kann es sich also bei der Einstellungsgröße um eine "globale" Einstellungsgröße handeln, welche etwa fahrzeugübergreifend verwendet wird.

[0081] Bevorzugt kann auch eine regionale Anpassung von Fahrzeugfunktionen und/oder Fahrfunktionen vorgenommen werden. Eine derartige Möglichkeit einer Regions- oder Fahrerspezifischen Individualisierung ist aufgrund der notwendigen Verarbeitung personenbezogener Daten (Standortinformationen, Informationen zu Fahrzeugführer:innen) nicht mit herkömmlichen Methoden umsetzbar.

[0082] Als Ableitung der "Regions- oder Fahrerspezifischen Individualisierung" kann diese vorteilhaft ebenfalls für Neufahrzeuge genutzt werden, beispielsweise in den jeweiligen Regionen.

[0083] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren erfolgt die Bereitstellung der Einstellungsgröße zur Übermittlung der Einstellungsgröße an eine Vielzahl von Fahrzeugen derart, dass die Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der bereitgestellten Einstellungsgröße nur bei Fahrzeugen innerhalb einer vorgegebenen Region

erfolgt.

[0084] Bevorzugt wird die ermittelte Einstellungsgröße daher nicht an alle Fahrzeuge (etwa einer Fahrzeugflotte), welche die wenigstens eine einzustellende und/oder anzupassende Fahrzeugfunktion aufweisen, übermittelt, sondern nur an diejenigen Fahrzeuge, für die diese Einstellung relevant ist, also etwa an alle Fahrzeuge einer vorgegebenen und/oder vorgebbaren Region. So kann etwa die Einstellungsgröße zusammen mit Metadaten und/oder einem Label (bevorzugt von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung) ermittelt werden, für welche Region die Einstellungsgröße relevant ist bzw. an die Fahrzeuge welcher Region die Einstellungsgröße zur Übermittlung bereitgestellt werden soll (und übermittelt wird).

[0085] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren wird die Ermittlung der Einstellungsgröße regionsabhängig vorgenommen und/oder überprüft, ob sich bei der Ermittlung der Einstellungsgröße regionsspezifische Unterschiede ergeben. Dabei können die Regionen vorgegeben sein. Denkbar ist aber auch, dass eine Regressionsanalyse hinsichtlich regionsabhängiger Unterschiede vorgenommen wird.

[0086] Denkbar ist aber auch, dass ausschließlich überregionale Einstellungen und/oder eine überregionale Ermittlung der Einstellungsgröße (basierend auf überregionalen Schwarmdatensätzen) vorgenommen werden.

[0087] Zudem ist denkbar, dass wählbar und/oder vorgebbbar ist, ob eine regionsabhängige Ermittlung der Einstellungsgröße oder eine überregionale bzw. globale Ermittlung der Einstellungsgröße vorgenommen werden soll.

[0088] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren ist eine Vielzahl von Gruppen vorgegeben und den Gruppen sind jeweils empfangene Auswertegrößen zugeordnet, wobei die Ermittlung der Einstellungsgröße ausschließlich auf Grundlage von denjenigen Auswertegrößen, welche wenigstens einer vorgegebenen Gruppe zugeordnet sind, erfolgt.

[0089] Die empfangenen Auswertegrößen können bevorzugt jeweils wenigstens einer Gruppe zugeordnet sein und/oder werden. Bevorzugt erfolgt eine gruppenspezifische Ermittlung der Einstellungsgröße basierend auf allen, einer spezifischen Gruppe zugeordneten Auswertegrößen. Denkbar ist dabei, dass die einzelnen Schwarmfahrzeuge (insbesondere zusammen mit der wenigstens einen Auswertungsgröße bzw. dieser zugeordnet) wenigstens eine für eine Gruppe charakteristische Gruppengröße (bevorzugt eine Vielzahl von Gruppengrößen), insbesondere an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung, zur Ermittlung der Einstellungsgröße übermittelt.

[0090] Bevorzugt wird (daher) zur Ermittlung der Einstellungsgröße (bevorzugt von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung) wenigstens eine der wenigstens einen Auswertungsgröße (jeweils) zugeordnete Gruppengröße (bevorzugt die Vielzahl von Gruppengrößen) empfangen und bei der Ermittlung der wenigstens einen Einstellungsgröße berücksichtigt. Hierdurch kann ein domänenspezifisches Submodell ermittelt werden.

[0091] Die Gruppengröße kann dabei charakteristisch sein für einen (gemeinsamen bzw. gleichen) Fahrzeugtyp des bzw. der Schwarmfahrzeug(e) und/oder eine Region (in welcher das Schwarmfahrzeug zugelassen wird und/oder hauptsächlich betrieben wird) und/oder eine für eine Personengruppe charakteristische Eigenschaft wie etwa ein Alter und/oder eine Fahrerfahrung wenigstens eines Nutzers des bzw. der jeweiligen Schwarmfahrzeug(e).

[0092] Bevorzugt wird zur gruppenspezifischen Auswertung der empfangenen lokalen Auswertungsgrößen und/oder zur Ermittlung der wenigstens einen Einstellungsgröße eine Regressionsanalyse (bevorzugt auf Grundlage der wenigstens einen Gruppengröße und bevorzugt auf Grundlage der Vielzahl von Gruppengrößen) durchgeführt.

[0093] Ein weiterer Vorteil der Methode ist die Möglichkeit, marktspezifische (Fahr-)Muster umsetzen sowie sensible Daten in der Parameteranpassung auf den Endgeräten nutzen zu können, die einen funktionellen Mehrwert für die Nutzer der Fahrzeuge bieten. Beispielsweise kann durch die Nutzung des Alters und der Region ein Fahrzeugführer als beispielsweise Fahranfänger identifiziert werden und dementsprechend einen anderen Unterstützungsgrad (in der Fahrfunktion oder auch Fahrhinweise) erhalten, welche beispielsweise für erfahrene Fahrzeugführer als störend wahrgenommen werden würden.

[0094] Bezogen auf das Beispiel des pACCs können verschiedene Einstellungen je nach Region sowie Erfahrungslevel abgebildet werden, beispielsweise regionale Unterschiede (Abstand bei Folgefahrten), Präferenzen des variablen Abstands je Erfahrungslevel (z.B. höherer Abstand bei geringen Erfahrungslevel) oder Beschleunigungs- und Verzögerungsverhalten (z.B. Stadtein- und Ausfahrt). Die Funktionsweiterentwicklung wird möglich, da weder sensible noch personenbezogene Daten ausgetauscht werden müssen. Durch eine regionale bis hin zur personalisierten Anpassung der Fahrerassistenzfunktion kann somit die Kundenakzeptanz in der Nutzung der Funktion erhöht werden, welches zur einem verbesserten Fahrerlebnis beiträgt.

[0095] Ein Beispiel hierbei könnten regionale Unterschiede im Folgeverhalten sein. Beispielsweise beträgt aufgrund des Verkehrsaufkommens sowie lokaler Präferenzen in einer Region die gewünschte Zeitlücke zum Vorderfahrzeug einen geringeren Wert.

[0096] Mit der Methode des Federated Learnings wird der neue präferierte Parameter in dieser Region erkennbar, da beispielsweise mehrere Fahrzeuge in dieser Region diese Parameteränderung aufweisen. Ohne personenbezogene oder sensible Daten zu übermitteln, kann somit eine regionsspezifische Anpassung erfolgen, sodass für beispielsweise Neufahrzeuge in einer gewissen Region die Parametrierung angepasst werden kann.

[0097] Ähnlich verhält es sich mit weiteren Merkmalen von Personengruppen wie beispielsweise Alter oder Erfahrungslevel.

[0098] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren wird wenigstens eine Vorgabegröße auf Grundlage der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen oder hiervon abgeleiteten Größen ermittelt und/oder zur Übermittlung an die Schwarmfahrzeuge bereitgestellt, welche von den lokalen Schwarmfahrzeugen zur Erzeugung eines lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes zu erfassende Sensordaten und/oder Fahrdaten als vergleichsweise bedeutend und/oder wichtig eingestuft werden/sind. Dies bietet den Vorteil, dass damit eine Relevanz bzw. Wichtigkeit bestimmter zu erhebender Fahrdaten den Schwarmfahrzeugen vorgebar ist bzw. bereitgestellt wird. Hierdurch kann die Ermittlung relevanter bzw. priorisierter Fahrdaten beschleunigt werden und eine signifikante und schnelle Einstellung bzw. Anpassung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion basierend auf diesen Daten erreicht werden.

[0099] Bevorzugt kann jedes Schwarmfahrzeug eine Übersicht haben (welche bevorzugt von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung erhalten wird), wie wichtig bzw. welche Priorisierung die Erhebung verschiedener Arten von Fahrdaten sind. Bevorzugt wird dies (also die Vorgabegröße) bei der Erhebung bzw. Erzeugung bzw. Erfassung des lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes berücksichtigt.

[0100] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf ein Verfahren zur Ermittlung wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße durch ein Schwarmfahrzeug zur Übermittlung der wenigstens einen lokalen Auswertungsgröße an eine Schwarmfahrzeug-externe, globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung, welche die von einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen übermittelten, wenigstens einen lokalen Auswertungsgrößen zur fahrzeugübergreifenden Einstellung (bevorzugt Anpassung) wenigstens einer zumindest teilautomatischen, bevorzugt automatischen, Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen, insbesondere einer Fahrerassistenzfunktion des Fahrzeugs, (auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen) ausgewertet, umfassend:

- Ermitteln eines lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes durch das Schwarmfahrzeug;
- Ermitteln wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße durch lokales Auswerten des jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion;
- Bereitstellen der wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße zur Übermittlung an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung.

[0101] Bevorzugt wird der lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz ausschließlich lokal im jeweiligen Schwarmfahrzeug abgelegt. Besonders bevorzugt wird der lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz nicht, bevorzugt zusammen mit der wenigstens einen lokalen Auswertungsgröße, an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung und/oder einen Fahrzeug-externen Server übermittelt.

[0102] Das Schwarmfahrzeug kann dabei alle obig im Rahmen des Verfahrens zur Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße in Bezug auf ein Schwarmfahrzeug beschriebene Merkmale, wie etwa Durchführung eines Verfahrensschritts einzeln oder in Kombination miteinander aufweisen.

[0103] Bei einem bevorzugten Verfahren ist und/oder wird der lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz spätestens nach erfolgreicher Übermittlung der wenigstens einen lokalen Auswertungsgröße an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung gelöscht. Damit kann die Gewährleistung des Datenschutzes sichergestellt werden.

[0104] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren wird die lokale Auswertungsgröße in einer Betriebspause des Schwarmfahrzeugs und/oder bei Stillstand des Schwarmfahrzeugs ermittelt. Dies bietet den Vorteil, dass die in einer Betriebspause und/oder im Stillstand nicht genutzten (hohen) Ressourcen der Hardware des Schwarmfahrzeugs zur Auswertung des lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes bzw. zur Ermittlung der lokalen Auswertungsgröße genutzt werden können.

[0105] Bevorzugt findet daher die Ermittlung der lokalen Auswertungsgröße nicht in Echtzeit in Bezug auf die Erhebung bzw. Erzeugung des lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes bzw. einzelner Daten hierzu statt.

[0106] Denkbar ist auch, dass zu vorgegebenen Zeitpunkten und/oder in regelmäßigen Zeitabschnitten eine wiederholte Ermittlung der lokalen Auswertungsgröße (auf Grundlage des/der zwischenzeitlich erhobenen/erzeugten/erfassten lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes bzw. Daten) vorgenommen wird (und erneut an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung übermittelt wird).

[0107] Denkbar ist auch, dass die Ermittlung der lokalen Auswertungsgröße extern triggerbar ist. So kann das Schwarmfahrzeug ein Triggersignal empfangen (etwa von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung) und das empfangene Triggersignal kann die Ermittlung der lokalen Auswertungsgröße auslösen.

[0108] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren wird ein Übermittlungszeitpunkt der ermittelten lokalen Auswertungsgröße gemäß wenigstens einer vorgegebenen Übermittlungszeitgröße gewählt. So können etwa feste Zyklen vorgegeben sein.

[0109] Wie obig erwähnt, kann jedes Fahrzeug eine Übersicht haben, wie wichtig Fahrdaten sind, bzw. entsprechende Vorgabegrößen abgelegt sein, wie obig erläutert.

[0110] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren übermittelt das Schwarmfahrzeug die ermittelte lokale Auswertungsgröße an eine regionale Updateeinrichtung zur Bündelung der Auswertung einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen.

So kann etwa ein Update bzw. eine Übermittlung der lokalen Auswertungsgrößen (an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung) regional gebündelt werden. Dies bietet den Vorteil, dass mehrere lokale Auswertungsgrößen gesammelt an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung übermittelt werden können und daher weniger Übermittlungsvorgänge vorgenommen werden müssen.

[0111] Denkbar ist auch, dass die regionale Updateeinrichtung vor der (gebündelten) Übermittlung mehrere lokalen Auswertungsgrößen (an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung) die verschiedenen lokalen Auswertungsgrößen verifiziert und/oder überprüft. Hierbei kann eine Abweichung und/oder Streuung der einzelnen lokalen Auswertungsgrößen zueinander berücksichtigt werden.

[0112] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren empfängt und/oder ruft ein Fahrzeug und/oder das Schwarmfahrzeug wenigstens eine, auf Grundlage der (insbesondere von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung, empfangenen) Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen ermittelte Einstellungsgröße zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße (bevorzugt von der globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung) ab. Dasjenige Schwarmfahrzeug bzw. Fahrzeug, das einen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatz ermittelt hat und basierend hierauf eine lokale Auswertungsgröße ermittelt hat, profitiert vorteilhaft damit nicht nur von den, von ihm selbst erhobenen Daten sondern auch von einer großen Vielzahl an von weiteren Schwarmfahrzeugen erhobenen (lokalen) Schwarmfahrzeug-Datensätzen und einer auf diesen großen Datenmengen basierenden (globalen) Einstellungsgröße. Zugleich ist die Datensicherheit aller einzelner Nutzer gewährleistet.

[0113] Das Update bzw. die Einstellung der einzustellenden wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße kann bevorzugt in einer Betriebspause des Fahrzeugs und/oder im Stillstand (etwa über Nacht) vorgenommen werden, so dass auch hier während des Fahrbetriebs des Fahrzeugs die vollen Datenverarbeitungskapazitäten / Prozessorkapazitäten für den Fahrbetrieb zur Verfügung stehen.

[0114] Bei einem weiter bevorzugten Verfahren überprüft das Fahrzeug und/oder das Schwarmfahrzeug nach Empfang der wenigstens einen Einstellungsgröße, ob ein Update durch Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße abgelehnt wird. Damit kann vorteilhaft das Fahrzeug bzw. Schwarmfahrzeug im Rahmen einer (geplanten und/oder beabsichtigten) Vornahme einer Einstellung und/oder Anpassung von dessen einstellbaren und/oder anpassbaren Fahrzeugfunktion (bevorzugt in Abhängigkeit der empfangenen wenigstens einen Einstellungsgröße) überprüfen, ob ein Update der einstellbaren und/oder anpassbaren Fahrzeugfunktion (durch Einstellung der Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der empfangenen Einstellungsgröße) abgelehnt werden soll. Bei dieser Überprüfung kann ein Zeitpunkt des vorhergehenden Updates und/oder ein vorgegebener Schwellwert für die Einstellungsgröße berücksichtigt werden.

[0115] Die Daten werden bevorzugt lokal im Fahrzeug aufgenommen und direkt auf der vorhandenen Fahrzeughardware genutzt, um beispielsweise ein maschinelles Lernmodell mit einer bereits vorhandenen Parametrierung anzupassen. Nachdem die Daten für den Lernprozess der Parameteranpassung des maschinellen Lernmodells genutzt wurden, werden diese nicht gespeichert, sondern gelöscht. Eine mögliche Auswirkung hinsichtlich Datenschutzanforderungen bzgl. der lokalen Nutzung von sensiblen Daten gilt es noch weiter zu erörtern, jedoch wäre eine zentrale Sicherung der Daten nicht mehr notwendig.

[0116] Nach der Durchführung des Lernprozesses kann anschließend die Differenz in der Parameteranpassung, welche anhand der gesammelten Daten gebildet wurde, genutzt werden, um die Informationen ohne Preisgabe von sensiblen oder personenbezogenen Daten zu verteilen. In einem Verbund aus mehreren Fahrzeugen können darüber hinaus eine Vielzahl an Parameteranpassungen gemittelt werden, um somit ebenfalls eine vergrößerte Datenbasis bzw. weitere Funktionalitäten zu ermöglichen.

[0117] Bezogen auf das Beispiel pACC lässt sich folgendes Vorgehen ableiten:

1. Beispielsweise innerhalb einer Region halten verschiedene Fahrzeugnutzer:innen einen geringeren Abstand zum Vorderfahrzeug.

2. Innerhalb des Fahrzeuges werden die Daten in unterschiedlichen Fahrsituationen aufgenommen und für eine Bestimmung des Parameters der Zeitlücke zum Vorderfahrzeug herangezogen.

3. Eine Aktualisierung des Parameters wird für die Fahrzeugflotte vorgenommen. Dabei senden die einzelnen Agenten (z.B. Fahrzeuge) ihre Parameteranpassung an ein Backend (also etwa an die obig genannte globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung). Aufgrund der Vielzahl an erlebten Fahrsituationen durch die Größe der Fahrzeugflotte kann somit eine größere Informationsmenge ausgetauscht werden, ohne direkt personen- oder standortbezogene Daten zu übermitteln.

4. Auf dem zentralen Server werden die Parameterupdates agglomeriert und können an die einzelnen Fahrzeuge (Agenten) zurück gespielt werden, sodass Agenten auch von Erfahrungen anderer Agenten profitieren können. Auf diesem Wege kann eine Adaption einer Kundenfunktion anhand von beispielsweise sensiblen Kundendaten

stattfinden, ohne dass diese Daten übermittelt werden müssen. Eine lokale Speicherung kann ebenfalls lediglich auf die Dauer der Verarbeitung reduziert werden.

[0118] Somit kann eine Transferierung von neuen Parametern von einem zentralen Server (Backend) anschließend den einzelnen Fahrzeugen zur Verfügung gestellt werden, sodass anhand der Erkenntnisse der "Fahrzeugflotte" neue bzw. verbesserte Funktionen verteilt werden können.

[0119] Eine mögliche Alternative ist die Nutzung von sensiblen Daten nach Zustimmung durch den Fahrzeugführer. Hierfür müssen jedoch vorab definierte Anwendungsszenarien verfasst werden, für welche die gesammelten Daten ausschließlich zu nutzen sind.

[0120] Eine weitere Alternative ist die ausschließlich lokale Optimierung eines (maschinellen Lern-)Modells auf einem Fahrzeug. Hierbei werden die gesammelten Daten genutzt, um das Modell zu optimieren und sich dementsprechend anzupassen.

[0121] Ein entscheidender Vorteil ist einerseits, dass die Menge zu übermittelnder Daten reduziert wird. Es werden in Folge der Architektur des Gesamtsystems "Federated Learning" somit keine Rohdaten mit zum Teil hohen Dateigrößen mehr benötigt, sondern ein Austausch der viel kleineren Datenmenge der Parameteränderung bzw. -anpassung ist bereits ausreichend. Des Weiteren ist eine Speicherung und somit Absicherung bzw. Einhaltung der Gesetzeskonformität beim Umgang mit sensiblen bzw. personenbezogenen Daten reduziert, da diese Daten nicht transferiert werden müssen.

[0122] Verglichen mit dem zweiten Alternativvorschlag bietet ein zentrales Modell, welches mit Hilfe des Federated Learnings angepasst wird, einen Rückführkanal, um "gelernte" bzw.

[0123] "erlebte" Situationen und Erfahrungen innerhalb der Fahrzeugflotte zu verteilen. Darüber hinaus kann eine zentrale Validierung und Robustifizierung stattfinden sowie die Anpassungen innerhalb des Modells und die sich daraus ergebenden Implikationen auf die Fahrzeugsicherheit untersucht werden.

[0124] Bevorzugt handelt es sich bei der Fahrzeugfunktion um eine Funktion einer Fahrzeugkomponente des Fahrzeugs. Bevorzugt ist die Fahrzeugkomponente ausgewählt aus einer Gruppe, welche ein Fahrzeugsicherheitssystem (beispielsweise ein Bremssystem), ein System zum (Längs- und/oder Quer-)Führen des Fahrzeugs, ein Einparksystem, eine insbesondere automatische Fahrzeuglateralsteuerung, ein Abstandshaltesystem (etwa zum Vorderfahrzeug), ein Spur-Einhaltesystem, ein Spurwechsel-Assistenzsystem, ein Navigationssystem, ein Verriegelungssystem einer Fahrzeurtür und/oder eines Fahrzeugfensters, eine (Innenraum- und/oder Außen-)Beleucht- und/oder (Fahrbahn-)Ausleuchtfunktion des Fahrzeugs, einen Scheibenwischermechanismus, ein Fahrzeugschließsystem, einen Dachöffnungsmechanismus, einen Schiebedachmechanismus, ein Infotainmentsystem, ein Unterhaltungssystem und/oder ein Komfortsystem zur Steigerung des Fahrkomforts eines Insassen und Kombinationen hiervon umfasst.

[0125] Bevorzugt ist die (zur Ermittlung und/oder Erzeugung und/oder Erfassung des jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes verwendete) wenigstens eine Sensoreinrichtung (bevorzugt alle Sensoreinrichtungen) des jeweiligen Schwarmfahrzeugs ausgewählt aus einer Gruppe von Sensoren, welche eine (Farb-)Kamera, eine Frontkamera, eine Rückkamera, einen Infrarot-Kamera, LIDAR (Abkürzung für Light detection and ranging oder Light imaging, detection and ranging), Radar, Ultraschallsensoren und dergleichen sowie Kombinationen hiervon umfasst. Bevorzugt erzeugt die Sensoreinrichtung zur Erfassung eines Fahrzeugumfelds örtlich aufgelöste (insbesondere 2D- und/oder 3D-) Sensordaten (von einem Fahrzeugumfeld des jeweiligen Fahrzeugs). Bevorzugt handelt es sich bei der Sensoreinrichtung des jeweiligen Schwarmfahrzeugs um eine Sensoreinrichtung zur Erfassung eines Fahrzeugumfelds (eines (Schwarm-)Fahrzeugs).

[0126] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf eine, insbesondere Prozessor-basierte, globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung zur, insbesondere fahrzeugübergreifenden, Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße zur Einstellung wenigstens einer zumindest teilautomatischen, bevorzugt automatischen, Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen, welche von den einzelnen Schwarmfahrzeugen einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen ermittelt sind.

[0127] Erfindungsgemäß ist die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung zum Empfangen einer Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen geeignet, bestimmt und/oder konfiguriert. Dabei sind die lokalen Auswertungsgrößen jeweils charakteristisch für eine, durch eine Schwarmfahrzeug-interne lokale Auswertung des von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug ermittelten lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes (insbesondere hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion).

[0128] Weiter erfindungsgemäß ist die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung zum Ermitteln einer Einstellungsgröße auf Grundlage der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen geeignet, bestimmt und/oder konfiguriert.

[0129] Weiter erfindungsgemäß ist die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung zum Bereitstellen der Einstellungsgröße zur Übermittlung der Einstellungsgröße an das Fahrzeug und bevorzugt an eine Vielzahl von Fahrzeugen zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße geeignet, be-

stimmt und/oder konfiguriert.

[0130] Bevorzugt ist die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung dazu eingerichtet, geeignet und/oder bestimmt, das obig beschriebene Verfahren zur Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße sowie alle bereits obig im Zusammenhang mit dem Verfahren beschriebene Verfahrensschritte einzeln oder in Kombination miteinander aus-

zuführen. Umgekehrt kann das Verfahren mit allen im Rahmen der die globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung beschriebenen Merkmalen einzeln oder in Kombination miteinander ausgestattet sein.

[0131] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf eine, insbesondere Prozessor-basierte, lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung für ein Fahrzeug zur Ermittlung wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße durch ein Schwarmfahrzeug, zur Übermittlung der wenigstens einen lokalen Auswertungsgröße an eine (bevorzugt die obig beschriebene) Schwarmfahrzeug-externe, globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung, welche die von einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen übermittelten wenigstens einen lokalen Auswertungsgrößen zur fahrzeugübergreifenden Einstellung wenigstens einer zumindest teilautomatischen, bevorzugt automatischen, Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen (insbesondere einer Fahrerassistenzfunktion des Fahrzeugs), bevorzugt auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen, auswertet.

[0132] Erfindungsgemäß ist die lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung zum Ermitteln eines lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes durch das Schwarmfahrzeug geeignet, bestimmt und/oder konfiguriert.

[0133] Weiter erfindungsgemäß ist die lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung zum Ermitteln wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße durch lokales Auswerten des jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion geeignet, bestimmt und/oder konfiguriert.

[0134] Weiter erfindungsgemäß ist die lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung zum Bereitstellen der wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße zur Übermittlung an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung geeignet, bestimmt und/oder konfiguriert.

[0135] Bevorzugt ist die lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung dazu eingerichtet, geeignet und/oder bestimmt, das obig beschriebene Verfahren zur Ermittlung wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße sowie alle bereits obig im Zusammenhang mit dem Verfahren beschriebene Verfahrensschritte einzeln oder in Kombination miteinander auszuführen. Umgekehrt kann das Verfahren mit allen im Rahmen der die lokalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung beschriebenen Merkmalen einzeln oder in Kombination miteinander ausgestattet sein.

[0136] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf ein System zum Einstellen wenigstens einer Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen umfassend wenigstens eine globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung gemäß einer obig beschriebenen Ausführungsform sowie wenigstens eine lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung gemäß einer obig beschriebenen Ausführungsform und bevorzugt eine Vielzahl von lokalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtungen gemäß einer obig beschriebenen Ausführungsform.

[0137] Bevorzugt sind die lokalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtungen (jeweils), bevorzugt fester, Bestandteil jeweils eines Schwarmfahrzeugs (eines Fahrzeugschwarms).

[0138] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf ein Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, umfassend eine obig beschriebene Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung für ein Fahrzeug entsprechend einer (obig beschriebenen) Ausführungsform. Bei dem Fahrzeug kann es sich insbesondere um ein (motorisiertes) Straßenfahrzeug handeln.

[0139] Bei einem Fahrzeug und/oder Schwarmfahrzeug kann es sich um ein Kraftfahrzeug handeln, welches insbesondere ein von dem Fahrer selbst gesteuertes Kraftfahrzeug ("Driver only"), ein halbautonomes, autonomes (beispielsweise der Autonomiestufe Level 3 oder 4 oder 5 (der Norm SAE J3016)) oder selbstfahrendes Kraftfahrzeug ist. Die Autonomiestufe Level 5 bezeichnet dabei vollautomatisch fahrende Fahrzeuge. Ebenso kann es sich bei dem Fahrzeug um ein fahrerloses Transportsystem handeln. Das Fahrzeug kann dabei von einem Fahrer gesteuert werden oder autonom fahren. Darüber hinaus kann es sich bei dem Fahrzeug neben einem Straßenfahrzeug auch um ein Flugtaxi, ein Flugzeug und ein anderes Fortbewegungsmittel oder eine andere Fahrzeugart handeln, beispielsweise ein Luft-, Wasser- oder Schienenfahrzeug.

[0140] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf ein Computerprogramm oder Computerprogrammprodukt, umfassend Programmmittel, insbesondere einen Programmcode, welcher zumindest einige der und bevorzugt alle Verfahrensschritte eines der beiden erfindungsgemäßen Verfahren, nämlich dem Verfahren zur Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße zur Einstellung wenigstens einer Fahrzeugfunktion und/oder dem Verfahren zur Ermittlung wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße, und bevorzugt eine der beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen repräsentiert oder kodiert und zum Ausführen durch eine Proessoreinrichtung ausgebildet ist.

[0141] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin gerichtet auf einen Datenspeicher, auf welchem zumindest eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Computerprogramms oder eine bevorzugte Ausführungsform des Computerprogramms gespeichert ist.

[0142] Die vorliegende Erfindung wurde in Bezug auf ein Fahrzeug beschrieben. Dabei ist die vorliegende Erfindung

auch übertragbar auf Geräte und Vorrichtungen allgemein, welche sensible Nutzerdaten erfassen und von welchen wenigstens eine Funktion basierend auf den erfassten sensiblen Nutzerdaten anpassbar ist, und von welchen eine Vielzahl von insbesondere baugleichen Geräten und/oder Vorrichtungen von verschiedenen Nutzern genutzt werden. Die Anmelderin behält sich vor, hierauf gerichtete Gegenstände ebenfalls zu beanspruchen.

[0143] Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen: Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung eines aus dem Stand-der-Technik bekannten Verfahrens zur Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße zur Einstellung einer Fahrzeugfunktion;

Fig. 2 eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße zur Einstellung einer Fahrzeugfunktion gemäß einer bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 3a eine Veranschaulichung eines nicht anonymisierten Bildes; und

Fig. 3b eine Veranschaulichung eines anonymisierten Bildes.

[0144] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung eines aus dem Stand-der-Technik bekannten Verfahrens zur Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße zur Einstellung einer Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen. Die Vielzahl von Fahrzeugen ist in Fig. 1 mit den Bezugszeichen 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H gekennzeichnet.

[0145] Jedes Fahrzeug der Vielzahl von Fahrzeugen 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H führt eine lokale Datenaufnahme durch.

[0146] Auf Grundlage der jeweils durch die einzelnen Fahrzeuge 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H ermittelten Daten übermitteln die einzelnen Fahrzeuge 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H jeweils Daten 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H an einen zentralisierten Server 9 mit Datenverarbeitung.

[0147] Der zentralisierte Server 9 mit Datenverarbeitung verarbeitet die von der Vielzahl von Fahrzeugen 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H empfangenen Daten 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H. Beispielsweise können die Fahrdaten im Bereich automatischer Fahrfunktionen oder auch für Anpassungen von Fahr-, Assistenz-, oder Interaktionsfunktionen mit dem Fahrer genutzt werden. Die Ergebnisse der Auswertung der übermittelten Daten der Vielzahl von Fahrzeugen können sodann wieder an einzelne oder mehrere Fahrzeuge, etwa der Vielzahl von Fahrzeugen 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H (von dem zentralisierten Server 9) übermittelt und dort zum Betrieb einer automatischen Fahrfunktion und/oder einer Anpassung einer Fahr-, Assistenz-, oder Interaktionsfunktion mit dem Fahrer und/oder einem Nutzer verwendet werden.

[0148] Zur Sicherstellung der Einhaltung der DSGVO kann es sich bei den übermittelten Daten 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G, 6H (jeweils) um pseudonymisierte Daten handeln.

[0149] Bei der Pseudonymisierung von Daten werden Daten (z.B. Bilder, Videos oder Sensordaten) insbesondere durch Datenmanipulation [Verpixelung/Blurring, Austausch oder Weglassen von sensiblen Daten (Standort, Alter, Herkunft,...)] übertragbar und nutzbar gemacht.

[0150] Der Vorteil hierbei ist eine Nutzung einer größeren Datenbasis als beispielsweise bei einer "Teilnehmerspezifischen" Aggregation von z.B. Positionsdaten.

[0151] Als Nachteil ergibt sich bei der Pseudonymisierung ein höherer Aufwand der Datenpseudonymisierung sowie ein Verlust an Informationen durch die Pseudonymisierung.

[0152] Bei einer "Teilnehmerspezifischen" Aggregation von Daten werden Daten an ein Backend (z.B. den zentralisierten Server 9 mit Datenverarbeitung) geschickt, sofern von dem Sendeknotenpunkt mehrere Endgeräte Daten an das Backend schicken.

[0153] Dies bietet die Vorteile der Nutzung der Daten im Backend (Datenaggregation), der Speicherung der Daten für Nutzung zu einem späteren Zeitpunkt und weiterführenden Analysen.

[0154] Allerdings ergeben sich hierbei die Nachteile der Sicherstellung der Einhaltung DSGVO, zudem sind die Rohdaten umfangreicher in der zu übertragenen Datenmenge und die Hardwarekosten für die Verarbeitung großer Datenmengen sind kostenintensiv.

[0155] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße 14 zur Einstellung einer Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs 1 (und bevorzugt mehrerer Fahrzeuge 1, 22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F, 22G, 22H) gemäß einer bevorzugten Ausführungsform.

[0156] Bei der einzustellenden Fahrzeugfunktion des wenigstens einen Fahrzeugs 1 kann es sich um eine automatische Fahrfunktion und/oder eine (anzupassende) Fahr-, Assistenz-, und/oder Interaktionsfunktion mit dem Fahrer

und/oder einem Nutzer des Fahrzeugs 1 handeln.

[0157] Die Bezugszeichen 22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F, 22G, 22H kennzeichnen Schwarmfahrzeuge, welche jeweils einen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatz ermitteln. Der lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz kann dabei durch die jeweiligen Schwarmfahrzeuge auf Grundlage von, von den jeweiligen Schwarmfahrzeugen erfassten Sensordaten und/oder Fahrdaten und/oder Fahrzeugdaten ermittelt sein bzw. werden.

[0158] Die einzelnen Schwarmfahrzeuge 22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F, 22G, 22H nehmen eine Schwarmfahrzeug-interne (lokale) Auswertung des jeweils von ihm ermittelten Schwarmfahrzeug-Datensatzes (hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion) vor und ermitteln hierbei (jeweils) eine lokale Auswertungsgröße 24A, 24B, 24C, 24D, 24E, 24F, 24G, 24H (als Auswertungsergebnis).

[0159] Die Bezugszeichen 20A, 20B, 20C, 20D, 20E, 20F, 20G, 20H kennzeichnen in Fig. 2 die von den einzelnen Schwarmfahrzeugen vorgenommene lokale Datenaufnahme und -verarbeitung.

[0160] Jedes Schwarmfahrzeug 22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F, 22G, 22H übermittelt die von ihm ermittelte lokale Auswertungsgröße 24A, 24B, 24C, 24D, 24E, 24F, 24G, 24H an eine globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung 12. Bei der eine globalen Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung 12 handelt es sich bevorzugt um einen zentralisierten Server (ohne Datenverarbeitung).

[0161] Die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung 12 ermittelt (wenigstens) eine (globale) Einstellungsgröße auf Grundlage der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen 24A, 24B, 24C, 24D, 24E, 24F, 24G, 24H.

[0162] Diese ermittelte (globale) Einstellungsgröße wird bevorzugt durch die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung 12 zur Übermittlung an das wenigstens eine Fahrzeug 1 und bevorzugt an die Vielzahl von Fahrzeugen (mit der wenigstens einen einzustellenden Fahrzeugfunktion) 1, 22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F, 22G, 22H bereitgestellt (und bevorzugt übermittelt).

[0163] Jedes Fahrzeug 1 (der Vielzahl von Fahrzeugen 1, 22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F, 22G, 22H) kann nach Empfang der (globalen) Einstellungsgröße die wenigstens eine einzustellende Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der (globalen) Einstellungsgröße einstellen und/oder anpassen.

[0164] Es gibt unterschiedliche Methoden, personenbezogene Daten beispielsweise zu Pseudonymisieren oder Anonymisieren, wie nachfolgender Vergleich personenbezogener versus pseudonymisierter versus anonymisierter Daten sowie die Figuren 3a und 3b zeigen. Eine Möglichkeit ist dabei die Aggregation von GPS-Daten (Standortinformationen) ausschließlich beim Vorhandensein mehrerer Verkehrsteilnehmer, welche diese Daten ebenfalls aggregieren. Bei der Übermittlung der Daten an ein Backend kann durch mehrere Teilnehmer und einer Pseudonymisierung des jeweiligen Datenpakets anschließend kein Rückschluss auf beispielsweise die Standortinformationen einzelner Fahrzeuge bzw. Fahrzeugführer getroffen werden.

[0165] Vergleich Personenbezogene vs. Pseudonymisierte vs. Anonymisierte Daten:

Zuordnungstabelle

|Patient 392B | Heinz Schmidt |

Heinz Schmidt hat
einen Gamma-GT-
Wert von 83 U/L

Patient 392B hat
einen Gamma-
GT-Wert von 83
U/L

Ein Patient hat
einen Gamma-
GT-Wert von 83
U/L

Personenbezogene
Daten

Pseudonymisierte
Daten

Anonymisierte
Daten

[0166] Fig. 3a zeigt eine Veranschaulichung eines nicht anonymisierten Bildes 30 (etwa aufgenommen von einer Kamera). Die beiden Bounding Boxes 32 und 34 zeigen einen Jungen 33 sowie eine Frau 35, deren Gesichter, Kleidung und dergleichen nicht anonymisiert sind. Die Bounding Box 36 umfasst ein (erkanntes) Fahrzeug 37, dessen Nummernschild (zumindest bei entsprechender Auflösung) (eindeutig) auf einen Halter des Fahrzeugs rückschließen lässt.

[0167] Fig. 3b eine Veranschaulichung eines anonymisierten Bildes. Dieses zeigt das anonymisierte Gesicht 42 eines Mannes 40.

[0168] Eine derartige Anonymisierung der aufgenommenen Bilddaten kann (entsprechend bestimmter vorgegebener

ner gesetzlicher Bestimmungen) notwendig sein.

[0169] Die Anmelderin behält sich vor, sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in den einzelnen Figuren auch Merkmale beschrieben wurden, welche für sich genommen vorteilhaft sein können. Der Fachmann erkennt unmittelbar, dass ein bestimmtes in einer Figur beschriebenes Merkmal auch ohne die Übernahme weiterer Merkmale aus dieser Figur vorteilhaft sein kann. Ferner erkennt der Fachmann, dass sich auch Vorteile durch eine Kombination mehrerer in einzelnen oder in unterschiedlichen Figuren gezeigter Merkmale ergeben können.

Bezugszeichenliste

[0170]

1	Fahrzeug
4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G, 4H	Vielzahl von Fahrzeugen
9	Zentralisierter Server mit Datenverarbeitung
10	lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung
11	System
12	Globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung
14	Einstellungsgröße
20A, 20B, 20C, 20D, 20E, 20F, 20G, 20H	lokale Datenaufnahme und -verarbeitung
22A, 22B, 22C, 22D, 22E, 22F, 22G, 22H	Schwarmfahrzeuge
24A, 24B, 24C, 24D, 24E, 24F, 24G, 24H	lokale Auswertungsgrößen
30	Bilddaten
32, 34, 36	Bounding Box
33	nicht anonymisierter Junge
35	nicht anonymisierte Frau
37	nicht anonymisiertes Fahrzeug
40	Mann
42	anonymisiertes Gesicht

Patentansprüche

1. Verfahren zur, insbesondere fahrzeugübergreifenden, Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße zur Einstellung wenigstens einer zumindest teilautomatischen, bevorzugt automatischen, Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs (1), und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen (1, 22A, 22B, 22C), auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen, welche von den einzelnen Schwarmfahrzeugen (22A, 22B, 22C) einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen (22A, 22B, 22C) ermittelt sind, umfassend:

- Empfangen einer Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C), wobei die lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C) jeweils charakteristisch sind für eine, durch eine Schwarmfahrzeug-interne (22A, 22B, 22C) lokale Auswertung des von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C) ermittelten lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion;
- Ermitteln einer Einstellungsgröße auf Grundlage der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C); und
- Bereitstellen der Einstellungsgröße zur Übermittlung der Einstellungsgröße an das Fahrzeug (1) und bevorzugt an eine Vielzahl von Fahrzeugen (1) zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei den empfangenen Auswertegrößen jeweils um einen Parameter handelt, welcher auf einen Wert eingestellt ist, der als Ergebnis eines auf Grundlage des jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes durchgeführten Trainingsprozesses gelernt wurde.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ermitteln der Einstellungsgröße durch Bilden eines Durchschnitts der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen oder hiervon abgeleiteter Größen erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bereitstellung der

Einstellungsgröße zur Übermittlung der Einstellungsgröße an eine gesamte Fahrzeugflotte erfolgt.

- 5 5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bereitstellung der Einstellungsgröße zur Übermittlung der Einstellungsgröße an eine Vielzahl von Fahrzeugen derart erfolgt, dass die Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der bereitgestellten Einstellungsgröße nur bei Fahrzeugen innerhalb einer vorgegebenen Region erfolgt.
- 10 6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlung der Einstellungsgröße regionsabhängig vorgenommen wird und/oder überprüft wird, ob sich bei der Ermittlung der Einstellungsgröße regionsspezifische Unterschiede ergeben.
- 15 7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von Gruppen vorgegeben ist und den Gruppen jeweils empfangene Auswertegrößen zugeordnet sind, wobei die Ermittlung der Einstellungsgröße ausschließlich auf Grundlage von denjenigen Auswertegrößen, welche wenigstens einer vorgegebenen Gruppe zugeordnet sind, erfolgt.
- 20 8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Vorgabegröße auf Grundlage der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen oder hiervon abgeleiteten Größen ermittelt und/oder zur Übermittlung an die Schwarmfahrzeuge bereitgestellt wird, welche von den lokalen Schwarmfahrzeugen zur Erzeugung eines lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes zu erfassende Sensordaten und/oder Fahrdaten als vergleichsweise bedeutend und/oder wichtig eingestuft werden/sind.
- 25 9. Verfahren zur Ermittlung wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße (24A, 24B, 24C) durch ein Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C) zur Übermittlung der wenigstens einen lokalen Auswertungsgröße (24A, 24B, 24C) an eine Schwarmfahrzeug-externe, globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12), welche die von einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen (22A, 22B, 22C) übermittelten wenigstens einen lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C) zur fahrzeugübergreifenden Einstellung wenigstens einer zumindest teilautomatischen, bevorzugt automatischen, Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs (1) und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen (1, 22A, 22B, 22C), insbesondere einer Fahrerassistenzfunktion des Fahrzeugs (1), auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen auswertet, umfassend:
 - Ermitteln eines lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes durch das Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C);
 - Ermitteln wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße durch lokales Auswerten des jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion;
 - Bereitstellen der wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße zur Übermittlung an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12).
- 35 10. Verfahren nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der lokale Schwarmfahrzeug-Datensatz spätestens nach erfolgreicher Übermittlung der wenigstens einen lokalen Auswertungsgröße an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12) gelöscht ist und/oder wird.
- 40 11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lokale Auswertungsgröße in einer Betriebspause des Schwarmfahrzeugs und/oder bei Stillstand des Schwarmfahrzeugs ermittelt wird.
- 45 12. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Übermittlungszeitpunkt der ermittelten lokalen Auswertungsgröße gemäß wenigstens einer vorgegebenen Übermittlungszeitgröße gewählt wird.
- 50 13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C) die ermittelte lokale Auswertungsgröße an eine regionale Updateeinrichtung zur Bündelung der Auswertung einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen (22A, 22B, 22C) übermittelt.
- 55 14. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C) wenigstens eine, auf Grundlage der Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C) ermittelte Einstellungsgröße zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße empfängt und/oder abrufen.

15. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C) nach Empfang der wenigstens einen Einstellungsgröße überprüft, ob ein Update durch Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße abgelehnt wird.

5 16. Globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12) zur, insbesondere fahrzeugübergreifenden, Ermittlung wenigstens einer Einstellungsgröße zur Einstellung wenigstens einer zumindest teilautomatischen, bevorzugt automatischen, Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs (1) und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen (1, 22A, 22B, 22C) auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen, welche von den einzelnen Schwarmfahrzeugen (22A, 22B, 22C) einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen (22A, 22B, 22C) ermittelt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12) zum Empfangen einer Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C) geeignet und bestimmt ist, wobei die lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C) jeweils charakteristisch sind für eine, durch eine Schwarmfahrzeug-interne (22A, 22B, 22C) lokale Auswertung des von dem jeweiligen Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C) ermittelten lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion, und wobei die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12) zum Ermitteln einer Einstellungsgröße auf Grundlage der empfangenen Vielzahl von lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C) geeignet und bestimmt ist, und wobei die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12) zum Bereitstellen der Einstellungsgröße zur Übermittlung der Einstellungsgröße an das Fahrzeug (1) und bevorzugt an eine Vielzahl von Fahrzeugen (1, 22A, 22B, 22C) zur Einstellung der wenigstens einen Fahrzeugfunktion in Abhängigkeit der Einstellungsgröße geeignet und bestimmt ist.

17. Lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung (10) für ein Fahrzeug (1) zur Ermittlung wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße (24A, 24B, 24C) durch ein Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C), zur Übermittlung der wenigstens einen lokalen Auswertungsgröße (24A, 24B, 24C) an eine Schwarmfahrzeug-externe, globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12), welche die von einer Vielzahl von Schwarmfahrzeugen (22A, 22B, 22C) übermittelten wenigstens einen lokalen Auswertungsgrößen (24A, 24B, 24C) zur fahrzeugübergreifenden Einstellung wenigstens einer zumindest teilautomatischen, bevorzugt automatischen, Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs (1) und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen (1, 22A, 22B, 22C), insbesondere einer Fahrerassistenzfunktion des Fahrzeugs (1), auf Grundlage von einer Vielzahl von lokalen Schwarmfahrzeug-Datensätzen auswertet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung (10) zum Ermitteln eines lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes durch das Schwarmfahrzeug (22A, 22B, 22C) geeignet und bestimmt ist, und wobei die lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung (10) zum Ermitteln wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße durch lokales Auswerten des jeweiligen lokalen Schwarmfahrzeug-Datensatzes hinsichtlich der einzustellenden Fahrzeugfunktion geeignet und bestimmt ist, und wobei die lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung (10) zum Bereitstellen der wenigstens einer lokalen Auswertungsgröße zur Übermittlung an die globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12) geeignet und bestimmt ist.

18. Fahrzeug (1), insbesondere Kraftfahrzeug, umfassend eine lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung (10) gemäß dem vorhergehenden Anspruch.

19. System zum Einstellen wenigstens einer Fahrzeugfunktion wenigstens eines Fahrzeugs und bevorzugt einer Vielzahl von Fahrzeugen umfassend wenigstens eine globale Fahrzeugfunktions-Einstellungsvorrichtung (12) gemäß dem Anspruch 16 sowie wenigstens eine lokale Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtung (10) gemäß dem vorhergehenden Anspruch und bevorzugt eine Vielzahl von lokalen Fahrzeugfunktions-Einstellungseinrichtungen (10) gemäß dem vorhergehenden Anspruch.

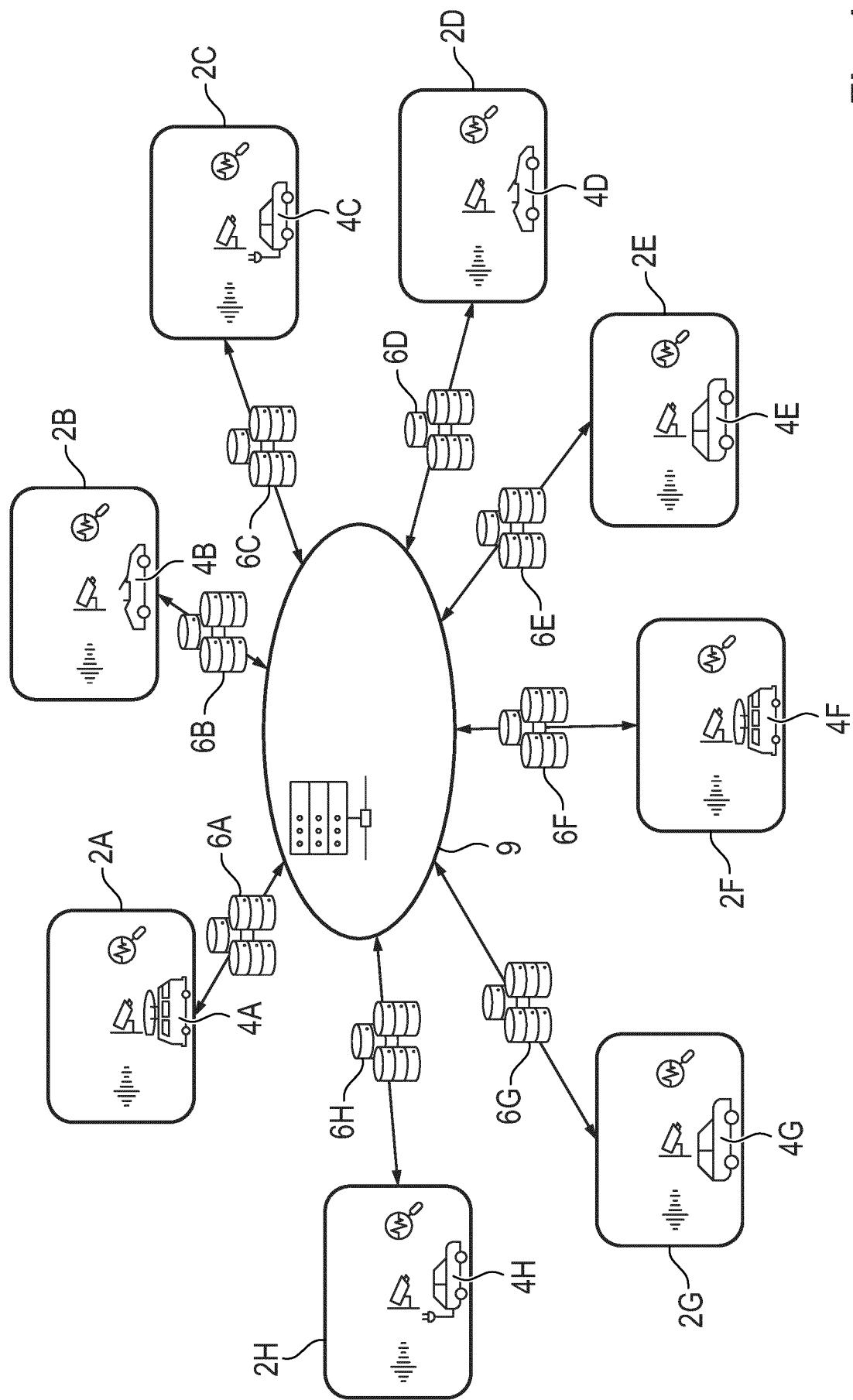


Fig. 1

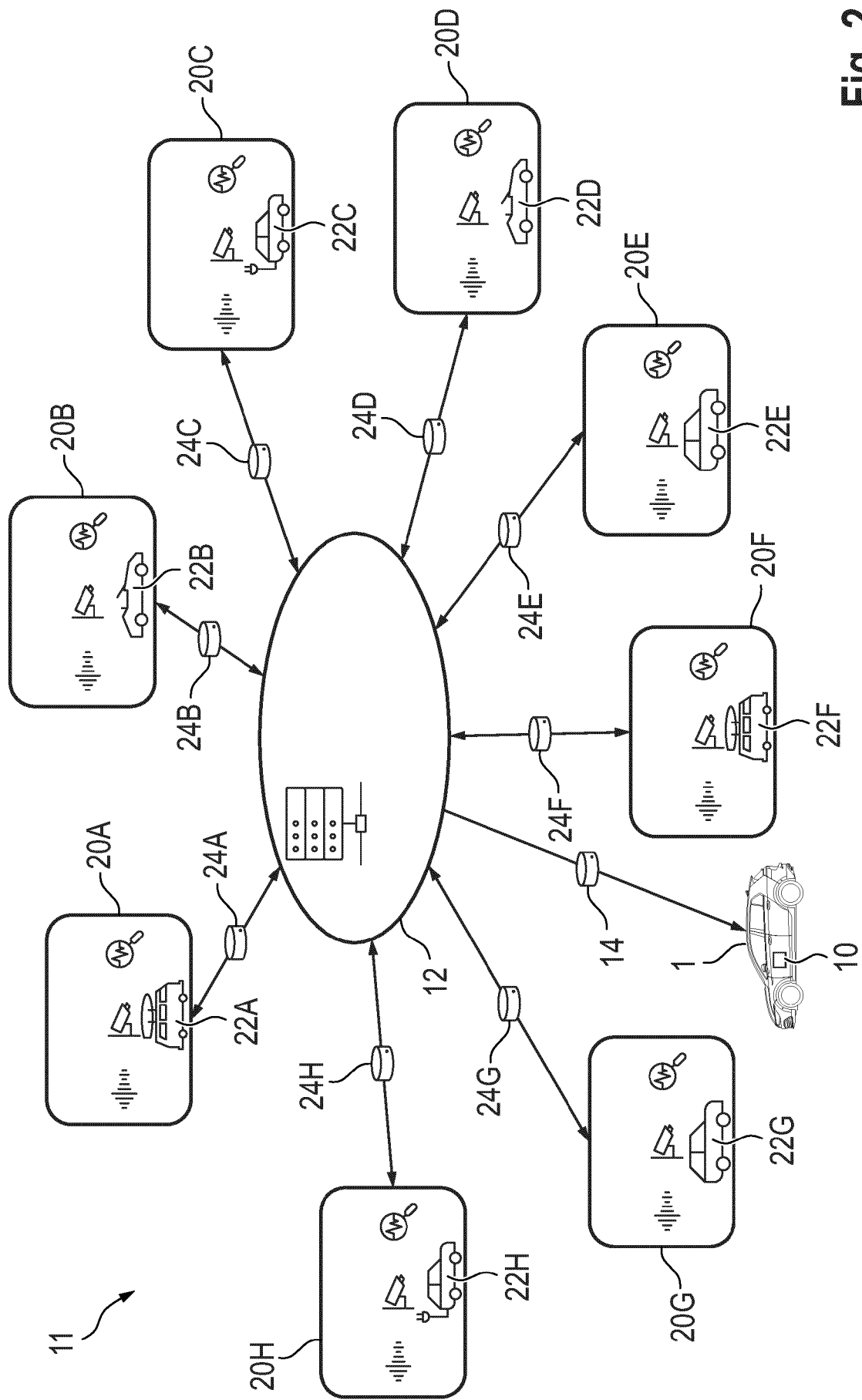


Fig. 2

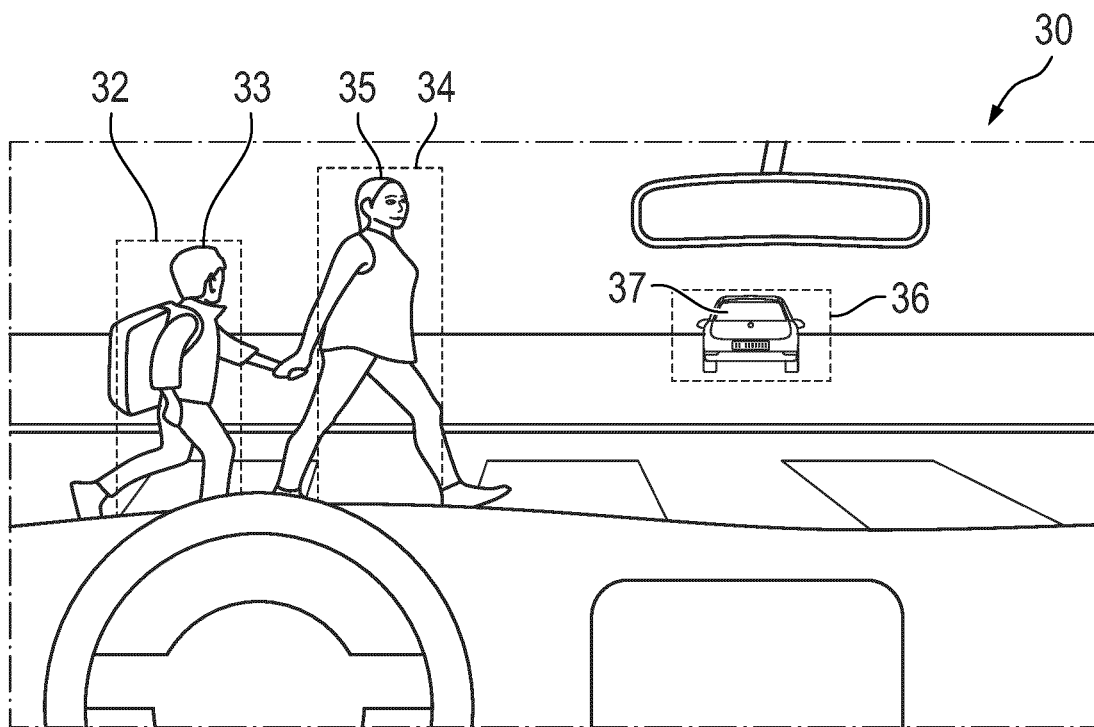


Fig. 3a

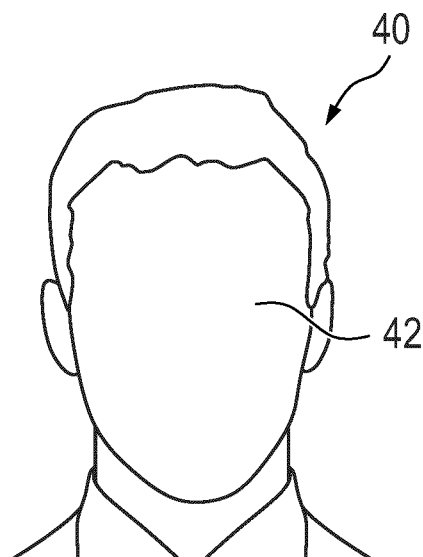


Fig. 3b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 25 17 1144

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 4 202 367 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. Juni 2023 (2023-06-28)	1-14, 16-19	INV. G08G1/01
Y	* Zusammenfassung * * Absätze [0003], [0010], [0013] - [0016], [0020], [0021], [0023], [0024], [0031] - [0034], [0036], [0038] - [0045], [0047] - [0049], [0051], [0052] * * Absätze [0063] - [0065] * * Ansprüche 1-10 * * Abbildungen 1,2 *	15	G08G1/0967
Y	DE 10 2023 124125 B3 (CARIAD SE [DE]; VOLKSWAGEN AG [DE]) 23. Januar 2025 (2025-01-23)	15	
A	* Zusammenfassung * * Absätze [0011] - [0014], [0016], [0018], [0021] - [0024], [0027], [0040], [0044] - [0046], [0048], [0049], [0053] - [0056] * * Absätze [0063], [0065], [0067], [0068], [0071], [0078], [0084], [0088] * * Ansprüche 1-10 * * Abbildungen 1,3 *	1-14, 16-19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 10 2023 208690 B3 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 26. September 2024 (2024-09-26) * Zusammenfassung * * Absätze [0012], [0014] - [0016], [0020], [0021], [0027], [0028], [0030], [0042], [0047], [0048], [0056], [0063], [0070], [0071], [0073] * * Ansprüche 1-10 * * Abbildung 1 *	1-19	G08G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		19. September 2025	Quartier, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P24C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 25 17 1144

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

19-09-2025

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 4202367 A1	28-06-2023	KEINE	

DE 102023124125 B3	23-01-2025	KEINE	

DE 102023208690 B3	26-09-2024	DE 102023208690 B3	26-09-2024
		WO 2025051669 A1	13-03-2025

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20200017117 A1 [0011]
- US 20210188306 A1 [0013]
- US 20210108939 A1 [0014]
- US 20210370984 A1 [0015]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **MASTERARBEIT VON DANIEL ADELBERGER.**
Datenschutz im Bereich der Fahrzeugsensorik, May 2022, 26f, <https://epub.jku.at/obvulihs/download/pdf/7798269?originalFilename=true> [0007]