



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.08.2022 Patentblatt 2022/34

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G07C 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22157067.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G07C 5/085; G07C 5/008

(22) Anmeldetag: **16.02.2022**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Vogt, Jürgen**
84513 Töging am Inn (DE)

(72) Erfinder: **Vogt, Jürgen**
84513 Töging am Inn (DE)

(74) Vertreter: **MFG Patentanwälte**
Meyer-Wildhagen Meggle-Freund
Gerhard PartG mbB
Amalienstraße 62
80799 München (DE)

(30) Priorität: **17.02.2021 DE 102021103697**

(54) **VERFAHREN, VORRICHTUNG ZUR DATENVERARBEITUNG, GERÄT UND SYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten (7) eines Kontrollgeräts (3) eines Fahrzeugs (2), enthaltend:
Erhalten der Fahrtdaten (7), wobei die Fahrtdaten (7) ein Bewegungsprofil (31) des Fahrzeugs (2) auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren;
Erhalten von wenigstens einer Position (9) des Fahrzeugs (2), wobei die wenigstens eine Position (9) des Fahrzeugs (2) indikativ ist für wenigstens einen Strecken-

abschnitt der gefahrenen Strecke; und
Eingeben der erhaltenen Fahrtdaten (7) und der erhaltenen wenigstens einen Position (9) des Fahrzeugs (2) in einen maschinellen Lernalgorithmus (14), wobei der maschinelle Lernalgorithmus (14) dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil (31) des Fahrzeugs (2) und der erhaltenen wenigstens einen Position (9) des Fahrzeugs (2), zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten (7) manipuliert sind.

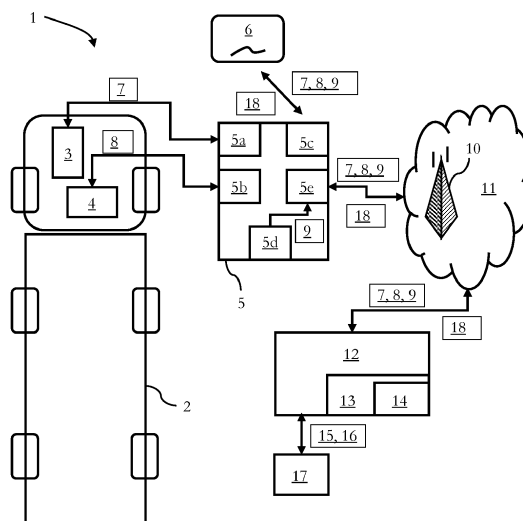


Fig. 1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein und insbesondere auf ein Verfahren, eine Vorrichtung zur Datenverarbeitung und ein System zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs und auf ein Gerät zur Übermittlung von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs zur Ermittlung einer Manipulation der Fahrtdaten.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Es sind allgemein Kontrollgeräte für Fahrzeuge bekannt, insbesondere für Nutzfahrzeuge und Lastkraftwagen (Lkw). Solche Kontrollgeräte sind auch als elektronische Fahrtenschreiber bekannt. Per Gesetz müssen im gewerblichen Güterverkehr solche elektronischen Fahrtenschreiber zur Kontrolle der Lenk- und Pausenzeiten in Lkw über 7,5 t (Tonnen) Gesamtgewicht vorgesehen sein. Typischerweise lassen sich die damit aufgezeichneten Fahrtdaten über eine Kommunikationschnittstelle an den elektronischen Fahrtenschreibern auslesen und beispielsweise auf ein Speichermedium (z. B. USB-Stick) übertragen.

[0003] In bekannten elektronischen Fahrtenschreibern sind Ausweiskarten (Fahrerkarten) eingelegt, auf denen personalisierte Daten der Kartennutzung gespeichert werden. Die gespeicherten Daten auf den Fahrerkarten repräsentieren z. B. Informationen über die während der Fahrt zurückgelegte Wegstrecke und Informationen über den jeweiligen Status des Fahrers. Der Status des Fahrers beschreibt zum Beispiel, ob der Fahrer gerade den Lkw lenkt, andere Arbeiten verrichtet oder eine Pause macht.

[0004] Der elektronische Fahrtenschreiber ist typischerweise mit einem Wegstreckensensor ("KITAS" - Kienzle Sensor) verbunden. Der Wegstreckensensor ermittelt bspw. über einen Hall-Sensor die Umdrehungen der Antriebsachse und darüber hinaus kann er aus der Anzahl von Impulsen (bei Zugrundelegung einer Zeiteinheit) die Fahrgeschwindigkeit und daraus auch die zurückgelegte Wegstrecke berechnen.

[0005] Es ist bekannt, dass elektronische Fahrtenschreiber für eine weitere Verifizierung zusätzlich über einen Kommunikationsbus des Lkw (z. B. CAN-Bus; CAN steht für "Controller Area Network") mit dem Motorsteuergerät des Lkw verbunden sind. Vom Motorsteuergerät erhält der elektronische Fahrtenschreiber dabei zusätzliche Bewegungsinformationen zur aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Lkw. Diese Bewegungsinformationen können in einer nachfolgenden Analyse mit den ermittelten Bewegungsinformationen des Wegstreckensensors verglichen werden.

[0006] Für die Auswertung der Fahrtdaten des Kontrollgeräts und der eingelegten Fahrerkarte sind verschiedene Softwareprogramme bekannt.

[0007] Die Fahrtdaten des Kontrollgeräts und der eingelegten Fahrkarte werden typischerweise hinsichtlich der zurückgelegten Wegstrecke, der Fahrgeschwindigkeit der letzten Tage, eventuell gewonnener Positionsdaten über ein angeschlossenes GNS-System (GNS steht für "Global Navigation System"), sowie der eingegebenen Bewegungszuständen (z. B. Lenken, Unterbrechung, Arbeit und Pause) ausgewertet, die ein Fahrer z. B. über ein Bedienfeld des Kontrollgeräts eingibt.

[0008] Basierend auf diesen Fahrtdaten erfolgen z. B. Auswertungen bezüglich der absolvierten Lenk- und Pausenzeiten, welche der Fahrer während der letzten Tage eingehalten oder nicht eingehalten hat.

[0009] Je nach Ergebnis der Auswertungen werden Verstöße gegen die zulässige Höchstfahrgeschwindigkeit bzw. gegen die Lenk- und Pausenzeiten von den Kontrollorganen (in Deutschland das BAG ("Bundesamt für den Güterverkehr") und die Polizei) festgestellt und gegebenenfalls verfolgt.

[0010] Da die Grundlage für die spätere Auswertung hinsichtlich der Einhaltung von zulässigen Höchstfahrgeschwindigkeiten und von Lenk- und Pausenzeiten typischerweise die Impulse des Wegstreckensensors (Wegstreckenimpulse; Wegstreckensignal) sind, auf deren Grundlage die Fahrgeschwindigkeit und damit die zurückgelegte Wegstrecke errechnet wird, ist es bekannt, dass Wegstreckenimpulse manipuliert werden, um dadurch Fahrtdaten zu manipulieren und so Ermittlungen von Verstößen gegen die zulässige Höchstfahrgeschwindigkeit bzw. gegen die Lenk- und Pausenzitenvorschriften zu erschweren. Es ist daneben auch bekannt, dass die eingelegten Fahrkarten durch die Erstellung unzulässiger Kopien manipuliert werden können.

[0011] Seit einigen Jahren werden verschiedene Methoden zur Manipulation der Wegstreckensensoren eingesetzt, wie beispielsweise das Hinzufügen von elektronischen Schaltungen innerhalb des Wegstreckensensors, das Blockieren des Wegstreckensignals durch Kurzschluss und/oder weiteren elektrischen Hilfsmitteln, oder das Manipulieren des Wegstreckensignals durch angebrachte Magnete.

[0012] Auch werden möglichen die Bewegungsinformationen manipuliert, die vom Motorsteuergerät kommen; z. B. durch Veränderungen am Motorsteuergerät selbst, indem Emulatoren ein Geschwindigkeitssignal des Motorsteuergerät vortäuschen.

[0013] Es ist bekannt, dass die Betriebssoftware des Kontrollgeräts in der Lage ist, derartige Manipulationen zu erkennen und entsprechende Fehlermeldungen in den Fahrtdaten, die zu einem späteren Zeitpunkt von den Kontrollorganen aus dem Fahrtenschreiber ausgelesen werden, zu speichern.

[0014] Ebenso werden bei Diskrepanzen zwischen den Wegstreckensignalen des Wegstreckensensors und des Motorsteuergerätes Fehlermeldungen im Motorsteuergerät gespeichert, die später ausgelesen werden können.

[0015] Allerdings ist es bekannt, dass z.B. Fehlermel-

dungen im Motorsteuergerät durch externe Geräte, die über den im Fahrzeug befindlichen Onboard-Diagnose Stecker (OBD-Stecker) angeschlossen werden, gelöscht werden können.

[0016] Sofern das Motorsteuergerät über keine Fehlermeldungen mehr verfügt, jedoch das Kontrollgerät gegebenenfalls noch Fehlermeldungen gespeichert hat, können die Manipulationen entdeckt werden.

[0017] Anders sieht es allerdings aus, wenn das Wegstreckensignal erfolgreich manipuliert worden ist, ohne dass die Fehlererkennungsroutinen im Kontrollgerät diese Manipulation festgestellt haben. Dann wird die zurückgelegte Wegstrecke/Fahrgeschwindigkeit so gespeichert, dass die Eintragungen mit manipulierten Bewegungszuständen (Lenk- und Pausenzeit) bei eventuellen Kontrollen möglicherweise nicht entdeckt werden können.

[0018] Denklogisch müsste die Gesamtkilometerzahl des Fahrzeugs, also die tatsächlich zurückgelegte Wegstrecke, nicht mehr stimmen, wenn der Fahrer zwar in den elektronischen Fahrtenschreiber eingibt, dass er gerade in der Pause ist, jedoch das Fahrzeug im Widerspruch dazu tatsächlich bewegt wird.

[0019] Bei einer Kontrolle durch die Kontrollorgane fällt in solchen Fällen die Diskrepanz zwischen dem Kilometerstand des Tachometers ("Tacho") des Lkw und dem angezeigten Kilometerstand im Fahrtenschreiber auf.

[0020] Allerdings ist bekannt, dass Systemnachrichten über den Kilometerstand, die vom Motorsteuergerät kommen, abgefangen werden und stattdessen der Kilometerstand (zurückgelegte Wegstrecke) des Kontrollgeräts an den Tacho gesendet wird, sodass im Ergebnis das Kontrollgerät und der Tacho gleiche Werte anzeigen.

[0021] Bekannt ist auch, dass möglicherweise unmittelbar in die Firmware (Betriebssoftware) des Kontrollgeräts und/oder in die Firmware der Steuergeräte des Lkw eingegriffen wird. Ist erst die Firmware des elektronischen Fahrtenschreibers manipuliert, können beliebige (simulierte bzw. fingierte) Bewegungszustände des Lkw gespeichert werden, ohne dass diese Bewegungszustände etwas mit dem tatsächlichen Bewegungszustand zu tun haben müssen. Bei einer Kontrolle und der Analyse der heruntergeladenen Fahrtdaten werden daher möglicherweise keine Manipulationen mehr festgestellt.

[0022] Die Manipulationen durch Veränderung der Firmware im Kontrollgerät werden typischerweise dadurch realisiert, dass die Bewegungszustände (Lenk- und Pausenzeit) des Lkw nicht mehr durch den Fahrer eingegeben werden, sondern durch die manipulierte Firmware des Kontrollgeräts, indem bspw. entsprechende Daten in dem Kontrollgerät gespeichert werden.

[0023] Durch die genannten Manipulationen von Kontrollgeräten, Steuergeräten und Wegstreckensignalen und der dadurch bewirkten Manipulation der Fahrtdaten entsteht ein großes Sicherheitsproblem, weshalb die Kontrollorgane in hohem Maße bei Lkw die Einhaltung der Lenk- und Pausenzeiten kontrollieren. Durch Übermüdung der Fahrer können möglicherweise schwerwie-

gende Unfälle entstehen.

[0024] Hinter der Ermittlung von manipulierten Kontrollgeräten steckt daher ein großes Sicherheitsbedürfnis der Bevölkerung.

[0025] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher ein verbessertes Verfahren, eine verbesserte Vorrichtung zur Datenverarbeitung und ein verbessertes System zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs, sowie ein Gerät zur Übermittlung von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs zur Ermittlung einer Manipulation der Fahrtdaten zur Verfügung zu stellen, um bspw. die Erkennung von Manipulationen zu verbessern.

15 ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0026] Nach einem ersten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs, umfassend:

Erhalten der Fahrtdaten, wobei die Fahrtdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren;

Erhalten von wenigstens einer Position des Fahrzeugs, wobei die wenigstens eine Position des Fahrzeugs indikativ ist für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke; und

Eingeben der erhaltenen Fahrtdaten und der erhaltenen wenigstens einer Position des Fahrzeugs in einen maschinellen Lernalgorithmus, wobei der maschinelle Lernalgorithmus dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil des Fahrzeugs und der erhaltenen wenigstens einer Position des Fahrzeugs, zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0027] Nach einem zweiten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Datenverarbeitung, umfassend einen elektronischen Schaltkreis, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist, das Verfahren nach dem ersten Aspekt auszuführen.

[0028] Nach einem dritten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Gerät zur Übermittlung von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs zur Ermittlung einer Manipulation der Fahrtdaten, umfassend einen elektronischen Schaltkreis, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist:

die Fahrtdaten aus dem Kontrollgerät auszulesen, wobei die Fahrtdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren; eine eigene Position zu bestimmen; und die ausgelesenen Fahrtdaten und die eigene Position an eine Vorrichtung zur Datenverarbeitung über ein Netzwerk zu übermitteln, wobei die eigene Position indikativ ist für eine Position des Fahrzeugs und die Position des Fahrzeugs indikativ ist für wenigstens

einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke.

[0029] Nach einem vierten Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein System zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs, umfassend:

ein Gerät nach dem dritten Aspekt; und
die Vorrichtung zur Datenverarbeitung, enthaltend einen elektronischen Schaltkreis, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist:

die Fahrtdaten zu erhalten;
die Position des Geräts zu erhalten; und
die erhaltenen Fahrtdaten und die erhaltene Position des Geräts in einen maschinellen Lernalgorithmus einzugeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil des Fahrzeugs und der erhaltenen Position des Geräts, zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0030] Weitere Aspekte und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, den beigefügten Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0031] Ausführungsformen der Erfindung werden nun beispielhaft und unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung beschreiben, in der:

Fig. 1 schematisch eine Ausführungsform eines Systems zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs veranschaulicht;

Fig. 2 schematisch in Graphen in Fig. 2A bis Fig. 2D Ausführungsformen von Streckenabschnitten und Bewegungsprofilen veranschaulicht;

Fig. 3 schematisch in einem Blockdiagramm eine Ausführungsform eines Trainingsverfahrens für einen maschinellen Lernalgorithmus zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs veranschaulicht;

Fig. 4 schematisch in einem Blockdiagramm eine Ausführungsform eines Allzweckcomputers veranschaulicht; und

Fig. 5 schematisch in einem Flussdiagramm eine Ausführungsform eines Verfahrens zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs veranschaulicht.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0032] In Fig. 1 ist eine Ausführungsform in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung veranschaulicht. Vor einer detaillierten Beschreibung folgen zunächst allgemeine Erläuterungen zu den Ausführungsformen.

[0033] Wie eingangs im Hintergrund der Erfindung erwähnt, sind Manipulationen von Kontrollgeräten, Steuergeräten und Wegstreckensignalen bei Fahrzeugen bekannt, insbesondere bei Lkws, wodurch die aufgezeichneten Fahrtdaten manipuliert werden, um Ermittlungen von Verstößen gegen die zulässige Höchstfahrgeschwindigkeit bzw. gegen die Lenk- und Pausenzeitvorschriften zu erschweren. Dadurch ist ein großes Sicherheitsproblem gegeben, denn insbesondere durch Übermüdung der Fahrer können möglicherweise schwerwiegende Unfälle entstehen. Es besteht daher ein Sicherheitsbedürfnis zur Ermittlung von Manipulationen.

[0034] Es wurde erkannt, dass eine Plausibilitätsprüfung der Fahrtdaten des Kontrollgeräts basierend auf Mustererkennung in verschiedenen Datenquellen (Umgebungsdaten, Steuergerätedaten, etc.) anhand von Vergleichsdaten anderer Fahrten auf der gleichen Strecke, eine Manipulation an den Fahrtdaten aufdecken könnte. Insbesondere könnte unabhängig von der zugrunde liegenden Art der Manipulation (bspw. Wegstreckensignal, Firmware des Kontrollgeräts) ermittelt werden, ob die Fahrtdaten manipuliert sind.

[0035] Ebenso wurde erkannt, dass basierend auf anonymisierten Falldaten aus einer Vielzahl von Kontrollgeräten darüber hinaus Manipulationen an Sicherheitszertifikaten offenbart werden könnte, sowie eine Manipulation der Anzeige des Kilometerstands.

[0036] Daher betreffen manche Ausführungsformen ein Verfahren zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs, wobei das Verfahren enthält:

Erhalten der Fahrtdaten, wobei die Fahrtdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren;

Erhalten von wenigstens einer Position des Fahrzeugs, wobei die wenigstens eine Position des Fahrzeugs indikativ ist für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke; und

Eingeben der erhaltenen Fahrtdaten und der erhaltenen wenigstens einer Position des Fahrzeugs in einen maschinellen Lernalgorithmus, wobei der maschinelle Lernalgorithmus dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil des Fahrzeugs und der erhaltenen wenigstens einer Position des Fahrzeugs, zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0037] Das Verfahren wird insbesondere auf Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Lkws oder Nutzfahrzeugs angewendet, wobei die Erfindung nicht auf diese Fälle

beschränkt ist. Außerdem wird bei manchen Ausführungsformen auch der Fahrzeugtyp und/oder die Fahrzeugart ermittelt oder er ist bekannt, damit allgemein die Manipulationsermittlung auch die Fahrzeugart bzw. den Fahrzeugtyp miteinbeziehen kann, da bspw. das Bewegungsprofil eines hochmotorisierten Personenkraftwagens anders ist als von einem Lkw oder einem Schwertransporter.

[0038] Das Verfahren kann vor Ort, z. B. bei einer Kontrolle (bspw. durch Anhaltung) durch Kontrollorgane eingesetzt werden, oder bei einer späteren Analyse von gespeicherten Fahrtdaten.

[0039] Das Verfahren zielt darauf ab, zu ermitteln, ob eine Manipulation der Fahrtdaten wahrscheinlich ist bzw. vorliegt, wobei es auf eine Ermittlung der genauen Ursache bzw. der genauen Art der Manipulation bei manchen Ausführungsformen nicht ankommt. Insbesondere bei Anwendung des Verfahrens bei Kontrollen vor Ort ist bei manchen Ausführungsformen vorgesehen, dass den Kontrollorganen ein Klassifizierungsergebnis angezeigt wird, welches indikativ ist für z. B. eine vorliegende Manipulation, eine wahrscheinliche Manipulation oder keine Manipulation der Fahrtdaten, sodass dann mögliche weitere Schritte durch die Kontrollorgane eingeleitet werden könnten, um die Art und den Umfang der Manipulation festzustellen.

[0040] Das Verfahren wird dabei insbesondere auf einem Computer, Server oder in der Cloud (die einen oder mehrere entfernte Computer umfasst) ausgeführt. Daher betreffen manche Ausführungsformen eine Vorrichtung zur Datenverarbeitung, wobei die Vorrichtung zur Datenverarbeitung einen elektronischen Schaltkreis enthält, der dazu eingerichtet ist, das hierin beschriebene Verfahren auszuführen.

[0041] Der elektronische Schaltkreis der Vorrichtung zur Datenverarbeitung kann dafür einen oder mehrere Prozessoren (bspw. CPU, Applikationsprozessor, Graphikprozessor, etc.), eines oder mehrere Speicherelemente (bspw. Festplatte, RAM, ROM, Halbleiterspeicher, etc.), einen oder mehrere FPGAs ("Field Programmable Gate Array"), eine oder mehrere anwendungsspezifische Schaltungen (ASICs - "Application Specific Integrated Circuit") enthalten und/oder typische elektronische Komponenten enthalten, die entsprechend zur Ausführung des Verfahrens konfiguriert sind. Das Verfahren kann auf Computerprogrammen basieren, die eine Abfolge von Befehlen enthalten, die einen Computer/Prozessor bei Ausführung der Befehle veranlassen, das hierin beschriebene Verfahren auszuführen. Das Verfahren kann in Teilen auf Computerprogrammen und in Teilen auf elektronischen Schaltungen basieren.

[0042] Der elektronische Schaltkreis der Vorrichtung zur Datenverarbeitung enthält eine Kommunikationsschnittstelle zum Datenaustausch mit anderen Computern, Geräten, etc. über ein Netzwerk, wobei die Datenkommunikation drahtgebunden oder drahtlos sein kann. Das Netzwerk kann ein Mobilfunknetzwerk sein, ein Computernetzwerk (z. B. Internet), etc. sein und der elek-

tronische Schaltkreis der Vorrichtung zur Datenverarbeitung enthält dann entsprechende Hardwareschnittstellen und implementiert entsprechende Kommunikationsprotokolle für den Datenaustausch.

[0043] Bei dem hierin beschriebenen Verfahren werden Fahrtdaten des Kontrollgeräts erhalten.

[0044] Fahrtdaten sind dabei z. B. solche Daten, die auf dem Kontrollgerät und der Fahrerkarte(n) gespeichert werden, wie z. B. ein Fahrgeschwindigkeitsprofil (Fahrgeschwindigkeit über die Zeit), Kilometerstand (zurückgelegte Wegstrecke) und die eingetragenen Lenk- und Pausenzeiten. Diese Fahrtdaten repräsentieren daher ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs innerhalb des aufgezeichneten Zeitraums und daher ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs auf einer von dem Fahrzeug gefahrenen Strecke. Das Bewegungsprofil ist dabei insbesondere durch das Fahrgeschwindigkeitsprofil und die Lenk- und Pausenzeiten charakterisiert.

[0045] Die Vorrichtung zur Datenverarbeitung kann die Fahrtdaten dabei von einem Speichermedium laden oder über eine Kommunikationsschnittstelle erhalten.

[0046] Es wurde erkannt, dass, wenn wenigstens eine Position des Fahrzeugs bekannt ist, welche indikativ ist für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke des Fahrzeugs, das Bewegungsprofil des Fahrzeugs mit dem Bewegungsprofil anderer Fahrzeuge, welche den gleichen Streckenabschnitt gefahren sind, verglichen werden kann. Auf Grundlage einer Vielzahl von Bewegungsprofilen von Fahrzeugen (einer Fahrzeugklasse wie Lkws) auf dem Streckenabschnitt lässt sich ein für den Streckenabschnitt charakteristisches Bewegungsprofil, insbesondere Fahrgeschwindigkeitsprofil, ermitteln.

[0047] Indikativ für einen Streckenabschnitt ist eine Position des Fahrzeugs in manchen Ausführungsformen, wenn sie innerhalb des Zeitraums der aufgezeichneten Fahrtdaten bestimmt ist. Indikativ für einen Streckenabschnitt ist eine Position des Fahrzeugs in manchen Ausführungsformen, wenn der Zeitpunkt der Positionsbestimmung kurz vor oder nach dem Zeitraum der aufgezeichneten Fahrtdaten liegt. Aus dem Vorliegen einer Position des Fahrzeugs lässt sich in manchen Ausführungsformen einerseits ein Teil der Fahrtdaten mit der Position des Fahrzeugs assoziieren und andererseits eine Umgebung der Position bestimmen, die dann indikativ für einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke des Fahrzeugs ist (z. B. kann die Position eine Tankstelle an einer Autobahn angeben, sodass ein Streckenabschnitt ein Abschnitt der Autobahn ist).

[0048] Beispielsweise kann die Position aus Mautdaten oder aus Positionsdaten von einem eventuell angeschlossenen GNS-System des Fahrzeugs bestimmt werden. Diese Daten liegen aber nicht immer vor.

[0049] In manchen Ausführungsformen ist es vorgesehen, den Kontrollorganen ein (portables) Gerät zur Verfügung zu stellen, welches bei Kontrollen vor Ort eingesetzt werden kann und über ein GNS-System zur Positionsbestimmung verfügt. Das Gerät liest die Fahrtda-

ten des Kontrollgeräts vor Ort über einen Datenbus aus und übermittelt dann die eigene bestimmte Position und die Fahrtdaten an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung. Da in manchen Ausführungsformen die Position auch direkt vor Ort bei der Kontrolle bestimmt wird, ist sie auch indikativ für einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke des Fahrzeugs, der dann einem Streckenabschnitt in der Umgebung des Kontrollpunktes entspricht.

[0050] Daher betreffen manche Ausführungsformen ein Gerät zur Übermittlung von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs zur Ermittlung einer Manipulation der Fahrtdaten, wobei das Gerät einen elektronischen Schaltkreis enthält, der dazu eingerichtet ist:

die Fahrtdaten aus dem Kontrollgerät auszulesen, wobei die Fahrtdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren; eine eigene Position zu bestimmen; und die ausgelesenen Fahrtdaten und die eigene Position an eine Vorrichtung zur Datenverarbeitung über ein Netzwerk zu übermitteln, wobei die eigene Position indikativ ist für eine Position des Fahrzeugs und die Position des Fahrzeugs indikativ ist für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke.

[0051] Der elektronische Schaltkreis des Geräts kann dafür einen oder mehrere Prozessoren (bspw. CPU, Applikationsprozessor, Graphikprozessor, etc.), eines oder mehrere Speicherelemente (bspw. Festplatte, RAM, ROM, Halbleiterspeicher, etc.), einen oder mehrere FPGAs ("Field Programmable Gate Array"), einen oder mehrere anwendungsspezifische Schaltungen (ASICs - "Application Specific Integrated Circuit") enthalten und/oder typische elektronische Komponenten enthalten, die entsprechend zur Ausführung des Verfahrens konfiguriert sind. Das Verfahren kann auf Computerprogrammen basieren, die eine Abfolge von Befehlen enthalten, die einen Computer/Prozessor bei Ausführung der Befehle veranlassen, das hierin beschriebene Verfahren auszuführen. Das Verfahren kann in Teilen auf Computerprogrammen und in Teilen auf elektronischen Schaltungen basieren. Der elektronische Schaltkreis des Geräts enthält eine Kommunikationsschnittstelle zum Datenaustausch mit anderen Computern, Geräten, mobilen Kommunikationsgeräten, etc. über ein Netzwerk, wobei die Datenkommunikation drahtgebunden oder drahtlos sein kann. Das Netzwerk kann ein Mobilfunknetzwerk sein, ein Computernetzwerk (z. B. Internet), etc. sein und der elektronische Schaltkreis des Geräts enthält dann entsprechende Hardwareschnittstellen (z. B. LTE-Modul ("Long Term Evolution")) und implementiert entsprechende Kommunikationsprotokolle für den Datenaustausch. Der elektronische Schaltkreis des Geräts kann Wi-Fi®, Bluetooth®, etc. zur Kommunikation mit mobilen Kommunikationsgeräten unterstützen.

[0052] Der elektronische Schaltkreis des Geräts enthält ein GNS-Modul zur Positionsbestimmung bspw.

über GPS ("Global Positioning System") oder Galileo.

[0053] Der elektronische Schaltkreis des Geräts enthält Schnittstellen/Datenbusse zum Auslesen der Fahrtdaten und Steuergerätedaten und implementiert dann entsprechende Kommunikationsprotokolle.

[0054] Die erhaltenen Fahrtdaten und die erhaltene wenigstens eine Position des Fahrzeugs werden in einen maschinellen Lernalgorithmus eingegeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus dazu eingerichtet ist (d. h. trainiert ist), basierend auf dem Bewegungsprofil des Fahrzeugs und der erhaltenen wenigstens einen Position des Fahrzeugs, zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0055] Der maschinelle Lernalgorithmus kann auf einem neuronalen Netzwerk basieren. Der maschinelle Lernalgorithmus kann außerdem auf einer SVM ("Support Vector Machine"), einer logistischen Regression, einem Entscheidungsbaum oder dergleichen basieren.

[0056] Der maschinelle Lernalgorithmus ist dazu eingerichtet, d. h. er ist dazu trainiert, ein Klassifizierungsergebnis für der erhaltenen Fahrtdaten zu ermitteln, welches angibt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0057] Daher wird in manchen Ausführungsformen ein Klassifizierungsergebnis für die erhaltenen Fahrtdaten ausgegeben, wobei das Klassifizierungsergebnis indikativ für eine Wahrscheinlichkeit ist, ob die Fahrtdaten manipuliert sind.

[0058] Wie oben erwähnt, ist es vorgesehen den Kontrollorganen die Fahrtdaten und das Klassifizierungsergebnis in manchen Ausführungsformen anzuzeigen, so dass dann mögliche weitere Schritte durch die Kontrollorgane eingeleitet werden könnten, um die Art und den Umfang der Manipulation festzustellen.

[0059] Daher ist in manchen Ausführungsformen der elektronische Schaltkreis des Geräts weiter dazu eingerichtet, mit einem mobilen Kommunikationsgerät zu kommunizieren und die eigene Position und/oder die ausgelesenen Fahrtdaten an das mobile Kommunikationsgerät zu übermitteln.

[0060] Außerdem ist in manchen Ausführungsformen der elektronische Schaltkreis des Geräts weiter dazu eingerichtet, ein Klassifizierungsergebnis für die übermittelten Fahrtdaten von der Vorrichtung zur Datenverarbeitung zu erhalten und das Klassifizierungsergebnis an das mobile Kommunikationsgerät zu übermitteln.

[0061] Des Weiteren ist der elektronische Schaltkreis des Geräts in manchen Ausführungen dazu eingerichtet, eine Steuerung des Geräts mittels des mobilen Kommunikationsgeräts (bspw. Notebook, Smartphone, Tablett, etc.) zu ermöglichen, welches bspw. im Besitz der Kontrollorgane zum Zeitpunkt der Kontrolle ist.

[0062] Wie oben erwähnt, ermöglicht die erhaltene wenigstens eine Position des Fahrzeugs in manchen Ausführungsformen eine Filterung möglicher gefahrener Streckenabschnitte der gefahrenen Strecke des Fahrzeugs, da innerhalb eines begrenzten Zeitraums nur Streckenabschnitte in der Umgebung der Position des

Fahrzeugs in Frage kommen. Jede dieser möglichen Streckenabschnitte hat in manchen Ausführungsformen ein charakteristisches Bewegungsprofil, insbesondere Fahrgeschwindigkeitsprofil bei Lkw, z. B. ist das Fahrgeschwindigkeitsprofil in einer Stadt oder auf einer Landstraße anders als auf einer Autobahn.

[0063] Der maschinelle Lernalgorithmus ist daher, basierend auf einer Vielzahl an Vergleichsdaten, trainiert, Bewegungsprofile eines Fahrzeugs auf einer gefahrenen Strecke/eines gefahrenen Streckenabschnitts in manipulierte und nicht-manipulierte Bewegungsprofile zu klassifizieren.

[0064] Die Vergleichsdaten können bspw. aufgezeichnete Fahrtdaten anderer realer Fahrzeuge sein, die dann entsprechend klassifiziert für das Training verwendet können. Die Vergleichsdaten können bspw. Fahrtdaten von Trainingsfahrzeugen sein, die auf einer Vielzahl von Strecken gefahren sind und manipuliert und/oder nicht manipuliert waren. Die Vergleichsdaten können bspw. auf Verkehrssimulationen oder anderen bekannten Simulationsmethoden basieren.

[0065] Es wurde weiter erkannt, dass Umgebungsdaten des Streckenabschnitts die Genauigkeit des Klassifizierungsergebnisses des maschinellen Lernalgorithmus verbessern können.

[0066] Daher werden in manchen Ausführungsformen Umgebungsdaten des Streckenabschnitts erhalten und die erhaltenen Umgebungsdaten des Streckenabschnitts in den maschinellen Lernalgorithmus eingegeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen Umgebungsdaten des Streckenabschnitts ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0067] Die Umgebungsdaten können basierend auf der wenigstens einen Position aus digitalen Karten ermittelt werden und/oder aus einem Speicher geladen werden.

[0068] In manchen Ausführungsformen repräsentieren die Umgebungsdaten des Streckenabschnitts Positionen von Parkplätzen, Raststätten, Tankstellen und/oder Mautstellen.

[0069] Generell können die Umgebungsdaten drahtgebunden und/oder drahtlos abgerufen werden. Die Umgebungsdaten können dabei auch drahtlos über beliebige Funkeinrichtungen empfangen werden, die bspw. an Parkplätzen, Raststätten, Tankstellen, Mautstellen und dergleichen angeordnet sind, aber auch über Funkeinrichtungen anderer Fahrzeuge. Die Umgebungsdaten können bspw. von den Kontrollorganen von anderen Fahrzeugen (drahtlos) abgerufen werden, die sich in der Umgebung des Kontrollpunkts befinden oder bspw. an dem Kontrollpunkt vorbeifahren. Dadurch können bspw. Positionsdaten und/oder Bewegungsprofile anderer Fahrzeuge für die Ermittlung einer Manipulation herangezogen werden.

[0070] Enthält das Bewegungsprofil des Fahrzeugs in manchen Ausführungsformen zum Beispiel Pausenzeiten, so ist die Fahrgeschwindigkeit in der Pausenzeit

praktisch gleich null und die Pausenzeit kann nur an bestimmten dafür vorgesehenen Orten erfolgt sein, z. B. auf Parkplätzen, an Raststätten, an Tankstellen und/oder an Mautstellen. Basierend auf der wenigstens einen Position und dem Fahrgeschwindigkeitsprofil lässt sich daraus in manchen Ausführungsformen die Distanz zur Position ermitteln, an der die Pause gemacht worden ist. Weicht die Distanz von der tatsächlichen Distanz zu den Parkplätzen, Raststätten, Tankstellen und/oder Mautstellen auf dem Streckenabschnitt ab, so könnte dies zusätzlich indikativ für eine Manipulation der Fahrtdaten sein. Solche Mustererkennung kann dem maschinellen Lernalgorithmus in manchen Ausführungsformen antrainiert werden.

[0071] Es wurde weiter erkannt, dass grundsätzlich Streckendaten des Streckenabschnitts die Genauigkeit des Klassifizierungsergebnisses des maschinellen Lernalgorithmus verbessern können.

[0072] Daher werden in manchen Ausführungsformen Streckendaten des Streckenabschnitts erhalten und die erhaltenen Streckendaten des Streckenabschnitts in den maschinellen Lernalgorithmus eingegeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen Streckendaten des Streckenabschnitts ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0073] In manchen Ausführungsformen repräsentieren die Streckendaten des Streckenabschnitts ein Höchstgeschwindigkeitsprofil, ein Höhenprofil, zurückliegende Verkehrsstaus und/oder zurückliegende Verkehrsmeldungen.

[0074] Die Straßendaten können z. B. basierend auf der wenigstens einen Position aus digitalen Karten ermittelt werden und von (offiziellen) Verkehrsdaten-Plattformen ermittelt werden und/oder aus einem Speicher geladen werden.

[0075] Jeder Streckenabschnitt ist prinzipiell gekennzeichnet durch ein vorgegebenes Höchstgeschwindigkeitsprofil und ein vorgegebenes Höhenprofil, wodurch in manchen Ausführungsformen charakteristische Muster im Fahrgeschwindigkeitsprofil einer Vielzahl von Fahrzeugen auftreten. Ausgehend von bspw. einem Kontrollpunkt ergeben sich, bei Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, in den Fahrtdaten bzw. dem Fahrgeschwindigkeitsprofil in manchen Ausführungsformen Zeiträume mit den entsprechenden zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, wobei auch der zeitliche Abstand der Zeiträume charakteristisch ist. Aufgrund des Höhenprofils treten in manchen Ausführungsformen im Fahrgeschwindigkeitsprofil charakteristische Muster auf, z. B. eine geringere Fahrgeschwindigkeit bei hoher Steigung, wobei auch der zeitliche Abstand der Muster charakteristisch ist. Zum Beispiel treten in manchen Ausführungsformen charakteristische Muster durch Abbremsen und Beschleunigen auf, sodass dem maschinellen Lernalgorithmus antrainiert werden kann, ein Vorhandensein oder ein Nicht-Vorhandensein dieser Muster im Fahrgeschwindigkeitsprofil der erhaltenen Fahrtdaten zu erkennen. Entsprechendes gilt auch in manchen Aus-

führungsformen für Bewegungsprofile in Verkehrsstaus oder anderen Verkehrssituationen, die auf Grundlage von Verkehrsmeldungen (z. B. Straßensperren, glatte Straßen, etc.) ermittelt werden können.

[0076] Es wurde weiter erkannt, dass Steuergerätedaten des Fahrzeugs die Genauigkeit des Klassifizierungsergebnisses des maschinellen Lernalgorithmus verbessern können.

[0077] Daher werden in manchen Ausführungsformen Steuergerätedaten, die zumindest teilweise innerhalb des Zeitraums der Fahrtdaten aufgenommen wurden, des Fahrzeugs erhalten und in den maschinellen Lernalgorithmus eingegeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen Steuergerätedaten ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0078] Die Steuergerätedaten können von einem Motorsteuergerät, einem ABS-Steuergerät (Antiblockiersystem), einem Airbag-Steuergerät, einem Getriebe-steuergerät oder dergleichen erhalten/ausgelesen werden.

[0079] In manchen Ausführungsformen ist der elektronische Schaltkreis des Geräts dazu eingerichtet, die Steuergerätedaten des Fahrzeugs auszulesen und an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung über das Netzwerk zu übermitteln.

[0080] In manchen Ausführungsformen enthalten die Steuergerätedaten Fehlerdaten, wobei die Fehlerdaten Fehlermeldungen repräsentieren.

[0081] Es ist bekannt, dass Steuergeräte Fehlermeldungen abspeichern und die Fehlermeldungen in Form von sogenannter - und unveränderlicher - "freezed frames" gespeichert werden. Diese Fehlermeldungen können bspw. enthalten: den Kilometerstand, den Zeitpunkt des Fehlers, die Fahrgeschwindigkeit, die Motordrehzahl, den Öldruck, die Motortemperatur, die Pedalstellungen, etc. zum Zeitpunkt des Fehlers.

[0082] Diese Fehlermeldungen werden bspw. dann erzeugt, wenn ein Aufleuchten der Motorkontrollleuchte erfolgt ist, das ABS ausgelöst hat, der Airbag ausgelöst hat, die Beleuchtungsanlage fehlerhaft ist, der Öldruck oder die Motortemperatur kritisch sind, etc.

[0083] Durch einen Vergleich der Fehlermeldungen mit dem Bewegungsprofil des Fahrzeugs kann bei manchen Ausführungsformen die Mustererkennung weiter verbessert werden. Zum Beispiel kann das Auftreten einer Fehlermeldung durch Auslösen des ABSs während einer Pausenzeit indikativ für manipulierte Fahrtdaten sein.

[0084] Zusätzlich zu den Fehlermeldungen der Steuergeräte werden in manchen Ausführungsformen Steuergerätedaten ausgelesen, die über einen Zeitraum parallel zu den Fahrtdaten geloggt worden. Es sind Telematik-Systeme, insbesondere für Lkw, bekannt, die entsprechende Steuergerätedaten loggen und gegebenenfalls an einen Server (bspw. der Spedition) übermitteln, um eine Überprüfung des technischen Zustands der Fahrzeugflotte zu ermöglichen.

[0085] Solche Steuergerätedaten können in manchen Ausführungsformen Motordrehzahl, Fahrgeschwindigkeit, Öldruck, Motortemperatur, Pedalstellungen, Kraftstoffverbrauch, Abgaswerte, etc. repräsentieren.

[0086] Durch einen Vergleich einer Vielzahl von Bewegungsprofilen und den entsprechenden zeitlichen Verlauf dieser Werte auf einem Streckenabschnitt wird dem maschinellen Lernalgorithmus in manchen Ausführungsformen antrainiert, auf Grundlage der Steuergerätedaten, die Bewegungsprofile in manipuliert und nicht manipuliert zu klassifizieren.

[0087] In manchen Ausführungsformen werden Straßendaten und Wochentag und Uhrzeit erhalten, wobei der Wochentag und die Uhrzeit mit der wenigstens einen Position des Fahrzeugs assoziiert sind, wobei die Straßendaten eine Straße und eine Fahrtrichtung auf dem Streckenabschnitt repräsentieren, wobei die erhaltenen Straßendaten und der Wochentag und die Uhrzeit in den maschinellen Lernalgorithmus eingegeben werden und wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den Straßendaten, dem Wochentag und der Uhrzeit ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0088] Das Bewegungsprofil kann bspw., aufgrund verschiedener Verkehrssituationen, morgens anders als mittags sein oder unter der Woche anders als am Wochenende sein, sodass auch dieses in der Mustererkennung in manchen Ausführungsformen berücksichtigt wird, um die Mustererkennung weiter zu verbessern.

[0089] Die Straße und die Fahrtrichtung können bspw. bei der Kontrolle über das mobile Kommunikationsgerät an das Gerät übermittelt werden, welches die entsprechenden Daten an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung übermittelt.

[0090] Es wurde weiter erkannt, dass Emulations-Fahrtdaten die Genauigkeit des Klassifizierungsergebnisses des maschinellen Lernalgorithmus verbessern könnten.

[0091] Daher ist in manchen Ausführungsformen der elektronische Schaltkreis des Geräts weiter dazu eingerichtet:

Emulationsdaten zu erhalten, wobei die Emulationsdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs emulieren;

Testsignale basierend auf den Emulationsdaten zu erzeugen;

die erzeugten Testsignale in das Kontrollgerät einzugeben;

Emulations-Fahrtdaten aus dem Kontrollgerät auszulesen, wobei die Emulations-Fahrtdaten auf den eingegebenen Testsignalen basieren; und
die ausgelesenen Emulations-Fahrtdaten an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung über das Netzwerk zu übermitteln.

[0092] Das Gerät wird daher in manchen Ausführungsformen bei einer Kontrolle vor Ort mit dem Kontrollgerät des Fahrzeugs über einen entsprechenden Datenbus

verbunden, um Fahrten des Fahrzeugs im Stand zu emulieren und die dadurch aufgezeichneten Fahrtdaten des Kontrollgeräts auslesen, die dann an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung übermittelt werden.

[0093] Die Kontrollorgane erzeugen in manchen Ausführungsformen über ein mobiles Kommunikationsgerät Emulationsdaten (bspw. über ein Computerprogramm) und übermitteln diese an das Gerät.

[0094] Das Gerät erzeugt in solchen Ausführungsformen dann entsprechende Testsignale, welche bspw. Wegstreckensignale eines Wegstreckensensors und Pausenzeiten emulieren, die dann in das Kontrollgerät eingegeben werden, um eine Fahrt mit einem vorgegebenen Bewegungsprofil zu emulieren. Aus einem Vergleich des vorgegebenen Bewegungsprofils und des Emulations-Bewegungsprofils kann dann bspw. die Klassifizierung des maschinellen Lernalgorithmus weiter verbessert werden, um auch geringfügige Abweichungen zu ermitteln.

[0095] Entsprechend werden in manchen Ausführungsformen Emulations-Fahrtdaten des Kontrollgeräts des Fahrzeugs und Emulationsdaten erhalten, wobei die Emulations-Fahrtdaten auf Testsignalen basieren und die Testsignale auf den Emulationsdaten basieren, wobei die Emulationsdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs emulieren und die erhaltenen Emulations-Fahrtdaten und die erhaltenen Emulationsdaten in den maschinellen Lernalgorithmus eingegeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen Emulations-Fahrtdaten und der erhaltenen Emulationsdaten ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0096] Es wurde weiter erkannt, dass Test-Fahrtdaten die Genauigkeit des Klassifizierungsergebnisses des maschinellen Lernalgorithmus verbessern könnten.

[0097] Daher ist in manchen Ausführungsformen der elektronische Schaltkreis des Geräts weiter dazu eingerichtet:

die eigenen Positionen bei einer Testfahrt des Fahrzeugs zu bestimmen und als Test-Positionsdaten an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung zu übermitteln, wobei die eigenen Positionen indikativ für die Positionen des Fahrzeugs bei der Testfahrt sind; und Test-Fahrtdaten aus dem Kontrollgerät auszulesen und an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung zu übermitteln, wobei die Test-Positionsdaten mit den Test-Fahrtdaten assoziiert sind.

[0098] Das Gerät wird in manchen Ausführungsformen daher auf einer Testfahrt mit dem Fahrzeug verwendet. In solchen Ausführungsformen wird das Gerät mit dem Kontrollgerät des Fahrzeugs über einen entsprechenden Datenbus während der Testfahrt (oder nach der Testfahrt) verbunden, um die aufgezeichneten Test-Fahrtdaten und die während der Testfahrt bestimmten Positionen an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung zu übermitteln. Aus einem Vergleich des Bewegungsprofils während der

Testfahrt und der Positionen könnte die Klassifizierung des maschinellen Lernalgorithmus weiter verbessert werden, um auch geringfügige Abweichungen zu ermitteln.

[0099] Entsprechend werden in manchen Ausführungsformen Test-Fahrtdaten des Kontrollgeräts des Fahrzeugs und Test-Positionsdaten erhalten, wobei die Test-Positionsdaten mit den Test-Fahrtdaten assoziiert sind und Positionen bei einer Testfahrt des Fahrzeugs repräsentieren, wobei die Test-Fahrtdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs bei der Testfahrt repräsentieren und die erhaltenen Test-Fahrtdaten und die erhaltenen Test-Positionsdaten in den maschinellen Lernalgorithmus eingegeben werden und wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen der erhaltenen Test-Fahrtdaten und der erhaltenen Test-Positionsdaten ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0100] Manche Ausführungsformen betreffen ein System, wie hierin beschrieben, zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs, wobei das System:

ein Gerät wie hierin beschrieben enthält; und die Vorrichtung zur Datenverarbeitung enthält, welche einen elektronischen Schaltkreis enthält, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist:

die Fahrtdaten zu erhalten;
die Position des Geräts zu erhalten; und
die erhaltenen Fahrtdaten und die erhaltene Position des Geräts in einen maschinellen Lernalgorithmus einzugeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil des Fahrzeugs und der erhaltenen Position des Geräts, zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

[0101] Durch die Mustererkennung in Bewegungsprofilen von Fahrzeugen mittels eines maschinellen Lernalgorithmus könnten manipulierte Fahrtdaten unabhängig von der Art der Manipulation ermittelt werden, wodurch beim manchen Ausführungsformen ein großes Sicherheitsproblem gelöst werden kann.

[0102] Zurückkommend zu Fig. 1 veranschaulicht diese eine Ausführungsform eines Systems 1 zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten 7 eines Kontrollgeräts 3 eines Fahrzeugs 2.

[0103] Das Fahrzeug 2 ist hier ein Lastkraftwagen (im Folgenden: Lkw), der an einem Kontrollpunkt KP von den Kontrollorganen angehalten wurde.

[0104] Der Lkw 2 enthält das Kontrollgerät 3 und Steuergeräte 4, wobei die Steuergeräte 4 hier ein Motorsteuergerät und ein ABS-Steuergerät umfassen und der Einfachheit im Folgenden unter "dem Steuergerät 4" zusammengefasst sind.

[0105] Die Kontrollorgane sind im Besitz eines Geräts 5 und eines mobilen Kommunikationsgeräts 6.

[0106] Das Gerät 5 enthält Datenbusse 5a und 5b zum Verbinden mit dem Kontrollgerät 3 bzw. mit dem Steuergerät 4.

[0107] Das Gerät 5 liest über den Datenbus 5a Fahrtdaten 7 aus dem Kontrollgerät 3 aus und über den Datenbus 5b Steuergerätedaten aus dem Steuergerät 4 aus.

[0108] Das Gerät 5 enthält ein GPS-Modul 5d und bestimmt die eigene Position 9, die indikativ für die Position des Lkws 2 ist.

[0109] Über eine Bluetooth-Schnittstelle 5c übermittelt das Gerät 5 die Fahrtdaten 7, die Steuergerätedaten 8 and die Position des Geräts 9 an das mobile Kommunikationsgerät 6.

[0110] Über eine Mobilfunkschnittstelle 5e übermittelt das Gerät 5 die Fahrtdaten 7, die Steuergerätedaten 8 and die Position des Geräts 9 an eine Basisstation 10, welche diese über ein Netzwerk 11 an einen Server 12 (Vorrichtung zur Datenverarbeitung) übermittelt.

[0111] Der Server 12 enthält einen Speicher 13 auf denen ein Computerprogram gespeichert ist, welches einen (trainierten) maschinellen Lernalgorithmus 14 implementiert und durch einen oder mehrere Prozessoren (nicht gezeigt) ausgeführt wird.

[0112] Der Server 12 erhält, basierend auf der Position 9 des Fahrzeugs 2, Umgebungsdaten 15 und Streckendaten 16 aus einer Datenbank 17.

[0113] Die erhaltenen Fahrtdaten 7, die erhaltenen Steuergerätedaten 8, die Position 9 des Fahrzeugs 2, die Umgebungsdaten 15 und die Streckendaten 16 werden in den maschinellen Lernalgorithmus 14 eingegeben.

[0114] Der maschinelle Lernalgorithmus 14 ermittelt ein Klassifizierungsergebnis 18 für die erhaltenen Fahrtdaten 7, welches indikativ für eine Wahrscheinlichkeit ist, ob die Fahrtdaten 7 manipuliert sind.

[0115] Das Klassifizierungsergebnis 18 wird über das Netzwerk an das Gerät 5 übermittelt, welches das Klassifizierungsergebnis 18 an das mobile Kommunikationsgerät 6 der Kontrollorgane übermittelt.

[0116] Fig. 2 veranschaulicht schematisch in Graphen in Fig. 2A bis Fig. 2D Ausführungsformen von Streckenabschnitten und Bewegungsprofilen.

[0117] In Fig. 2A ist der Kontrollpunkt KP beispielhaft und schematisch gezeigt, an dem das Fahrzeug 2 aus Fig. 1 von den Kontrollorganen kontrolliert wird.

[0118] Wie unter Bezugnahme auf Fig. 1 diskutiert, ermittelt das Gerät 5 bei der Kontrolle eine Position 9, die indikativ für die Position des Fahrzeugs 2 ist und damit auch für den Kontrollpunkt KP.

[0119] Basierend auf der Position 9 des Kontrollpunkts KP gibt es in dieser beispielhaften Ausführungsform in dessen Umkreis (illustriert durch die gestrichelte Linie) die Strecke A, die Strecke B und die Strecke C, wobei das Fahrzeug 2 eine dieser Strecken vor der Kontrolle gefahren ist. Die Position 9 ist daher indikativ für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke des Fahrzeugs 2.

[0120] Die Strecke A hat einen Parkplatz 20, die Strecke B hat eine Raststätte 21 und die Strecke C hat keine Rastmöglichkeit im Umkreis des Kontrollpunktes KP.

[0121] Im Folgenden wird zur Veranschaulichung angenommen, dass das Fahrzeug 2 die Strecke B gefahren ist.

[0122] In Fig. 2B sind beispielhaft und schematisch Ausführungsformen von Bewegungsprofilen auf den Strecken A-C illustriert.

[0123] Wie unter Bezugnahme auf Fig. 1 diskutiert, liest das Gerät 5 die Fahrtdaten 7 des Kontrollgeräts 3 des Fahrzeugs 2 aus.

[0124] Die durchgezogene Linie in Fig. 2B zeigt das reale Bewegungsprofil 30 des Fahrzeugs 2 auf der Strecke B.

[0125] Die gepunktete Linie in Fig. 2B zeigt das mit dem Kontrollgerät 3 aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 des Fahrzeugs 2 auf der Strecke B, welches sich aus den ausgelesenen Fahrtdaten 7 extrahieren lässt.

[0126] Das reale Bewegungsprofil 30 weist eine durchgehend höhere Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 2 als das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 auf.

[0127] Das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 weist außerdem, im Gegensatz zu dem realen Bewegungsprofil 30, eine Pausenzeit zwischen den Zeitpunkten t1 und t2 auf.

[0128] Ein erstes Vergleichs-Bewegungsprofil 32 der Strecke B (kurzgestrichelte Linie in Fig. 2B) wurde aus einer Vielzahl von Vergleichsdaten von einer Vielzahl von Fahrzeugen und aus einer Vielzahl von Fahrten mit einem Trainingsfahrzeug ermittelt und repräsentiert ein Bewegungsprofil der Strecke B, welches von dem (trainierten) maschinellen Lernalgorithmus 14 aus Fig. 1 als nicht-manipuliert klassifiziert ist.

[0129] Das erste Vergleichs-Bewegungsprofil 32 der Strecke B weist eine typische Pausenzeit zwischen den Zeitpunkten t3 und t4 auf.

[0130] Ein zweites Vergleichs-Bewegungsprofil 33 der Strecke A (strichgepunktete Linie in Fig. 2B) wurde analog zu Strecke B ermittelt und ist von dem (trainierten) maschinellen Lernalgorithmus 14 aus Fig. 1 als nicht-manipuliert klassifiziert.

[0131] Das zweite Vergleichs-Bewegungsprofil 33 der Strecke A weist eine typische Pausenzeit zwischen den Zeitpunkten t5 und t6 auf.

[0132] Ein drittes Vergleichs-Bewegungsprofil 34 der Strecke C (langgestrichelte Linie) wurde analog zu Strecke B ermittelt und ist von dem (trainierten) maschinellen Lernalgorithmus 14 aus Fig. 1 als nicht-manipuliert klassifiziert.

[0133] Das dritte Vergleichs-Bewegungsprofil 34 der Strecke C weist keine Pausenzeit auf.

[0134] Zur Veranschaulichung eines möglichen zugrundeliegenden Prinzips einer Mustererkennung wird im Folgenden angenommen, dass zum Zeitpunkt der Kontrolle am Kontrollpunkt KP die Kontrollorgane keine Kenntnis von dem gefahrenen Streckenabschnitt des Fahrzeugs 2 haben.

[0135] Basierend auf dem aufgezeichneten Bewegungsprofil 31 ermittelt der maschinelle Lernalgorithmus 14, dass das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 für die Strecke C als manipuliert zu klassifizieren ist, beispielsweise aufgrund der Pausenzeit zwischen t_1 und t_2 , der durchgehend deutlich höheren Fahrgeschwindigkeit und dem unterschiedlichen Verlauf der Bewegungsprofile 31 und 34.

[0136] Die Strecke C weist außerdem ein Höchstgeschwindigkeitsprofil und ein Höhenprofil (Streckendaten 16 der Strecke C) auf, welche bedingen, dass das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 nicht auf der Strecke C entstanden sein kann.

[0137] Basierend auf dem aufgezeichneten Bewegungsprofil 31 ermittelt der maschinelle Lernalgorithmus 14, dass das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 für die Strecke A als manipuliert zu klassifizieren ist. Beispielsweise aufgrund der Pausenzeit zwischen t_1 und t_2 und nicht zwischen t_5 und t_6 und dem deutlich unterschiedlichen Verlauf der Bewegungsprofile 31 und 33.

[0138] Die Strecke A weist außerdem ein Höchstgeschwindigkeitsprofil und ein Höhenprofil (Streckendaten 16 der Strecke A) auf, welche bedingen, dass das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 nicht auf der Strecke A entstanden sein kann.

[0139] Basierend auf dem aufgezeichneten Bewegungsprofil 31 ermittelt der maschinelle Lernalgorithmus 14, dass das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 für die Strecke B als manipuliert zu klassifizieren ist, beispielsweise aufgrund der Pausenzeit zwischen t_1 und t_2 und nicht zwischen t_3 und t_4 und dem zeitlich gestauchten Verlauf des aufgezeichneten Bewegungsprofils 31 im Vergleich zum ersten Vergleichs-Bewegungsprofil 32.

[0140] Angenommen das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 und das erste Vergleichs-Bewegungsprofil 32 weisen keine Pausenzeiten auf. Dann könnte der maschinellen Lernalgorithmus 14 dennoch, aufgrund des zeitlich gestauchten Verlaufs des aufgezeichneten Bewegungsprofils 31 im Vergleich zum ersten Vergleichs-Bewegungsprofil 32, das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 als manipuliert auf der Strecke B klassifizieren.

[0141] In Fig. 2C ist beispielhaft und schematisch gezeigt, wie Umgebungsdaten 15 die Klassifizierung des maschinellen Lernalgorithmus 14 verbessern.

[0142] Auf der vertikalen Achse ist die Distanz auf der Strecke B zum Kontrollpunkt KP über die Zeit aufgetragen (hier nur zur Veranschaulichung als linear ansteigend illustriert).

[0143] Die gepunktete Linie illustriert die Distanz zum Kontrollpunkt KP basierend auf dem aufgezeichneten Bewegungsprofil 31. Der Punkt 35 markiert die Distanz, an der die vermeintliche Pausenzeit eingelegt wurde.

[0144] Die kurzgestrichelte Linie illustriert die Distanz zum Kontrollpunkt KP basierend auf dem ersten Vergleichs-Bewegungsprofil 32. Der Punkt 36 markiert die Distanz, an der die typische Pausenzeit eingelegt wird.

[0145] Der Abstand 37 markiert die Diskrepanz zwi-

schen den beiden Distanzen.

[0146] Aus den Umgebungsdaten ergibt sich, dass es im Umkreis des Kontrollpunktes KP auf der Strecke B nur die Raststätte 21 gibt, bei der Pausenzeiten eingelegt werden können.

[0147] Die Distanz, die sich aus den Umgebungsdaten ergibt, stimmt mit der Distanz bei Punkt 36 überein.

[0148] Weiter klassifiziert der maschinelle Lernalgorithmus 14 daher basierend auf den Umgebungsdaten das aufgezeichnete Bewegungsprofil 31 als manipuliert auf der Strecke B.

[0149] In Fig. 2D ist beispielhaft und schematisch gezeigt, wie Steuergerätedaten 8 die Klassifizierung des maschinellen Lernalgorithmus 14 verbessern könnten.

[0150] Die ausgelesenen Steuergerätedaten 8 weisen eine Fehlermeldung 38 zum Zeitpunkt t_7 auf, welche hier beispielhaft das Auslösen des ABS-Systems meldet.

[0151] Diese Fehlermeldung 38 liegt aber zeitlich innerhalb der Pausenzeit zwischen t_1 und t_2 , sodass das Auslösen des ABS-Systems zu diesem Zeitpunkt als sehr unwahrscheinlich zu klassifizieren ist.

[0152] Anhand der Fehlermeldung 38 könnten auch als manipuliert angezeigte Kilometerstände ermittelt werden, da die Fehlermeldung 38 den Kilometerstand bei Fehlerauftritt speichert.

[0153] Insgesamt gibt der maschinelle Lernalgorithmus 14 ein Klassifizierungsergebnis 18 aus, welches indikativ für eine Manipulation der Fahrtdaten 7 ist.

[0154] Fig. 3 veranschaulicht schematisch in einem Blockdiagramm eine Ausführungsform eines Trainingsverfahrens für einen maschinellen Lernalgorithmus 14-t zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten 7 eines Kontrollgeräts 3 eines Fahrzeugs 2.

[0155] Der maschinelle Lernalgorithmus 14-t ist hier in der Trainingsphase und basiert in dieser Ausführungsform auf einem neuronalen Netzwerk, wobei die Erfindung nicht auf diesen Fall beschränkt ist.

[0156] Der maschinelle Lernalgorithmus 14-t wird mit einem Trainingsdatensatz 40 trainiert.

[0157] Die Trainingsdatensatz 40 enthält eine Vielzahl an Datensätzen, wobei jeder Datensatz der Vielzahl an Datensätzen Trainings-Fahrtdaten 7-t, Trainings-Steuergerätedaten 8-t, wenigstens eine mit den Trainings-Fahrtdaten 7-t assoziierte Position 9-t, Trainings-Umgebungsdaten 15-t, Trainings-Streckendaten 16-t und eine Klassifizierung 41 ("Label") enthält, die angibt, ob die Trainings-Fahrtdaten manipuliert sind oder nicht.

[0158] Der Trainingsdatensatz 40 wurde mit einer Vielzahl von Vergleichsdaten von einer Vielzahl von Fahrzeugen und aus einer Vielzahl von Fahrten mit einem Trainingsfahrzeug ermittelt, wobei manipulierte und nicht manipulierte Daten vorhanden sind.

[0159] Die Datensätze (abgesehen von der Klassifizierung 41) werden in den maschinellen Lernalgorithmus 14-t eingegeben, welcher basierend darauf ein Klassifizierungsergebnis 18-t für jeden Datensatz ausgibt.

[0160] Das Klassifizierungsergebnis 18-t und die Klassifizierung 41 werden in eine Verlustfunktion 42 ("loss

function") eingegeben, wobei die Verlustfunktion 42 hier ein Kreuzentropieverlust ("cross entropy loss") ist.

[0161] Basierend auf einem Unterschied zwischen dem Klassifizierungsergebnis 18-t und der Klassifizierung 41, werden die Gewichtsänderungen 43 ausgegeben und die Gewichte des maschinellen Lernalgorithmus 14-t werden entsprechend aktualisiert.

[0162] Nach Abschluss der Trainingsphase liegt der trainierte maschinelle Lernalgorithmus 14 mit trainierten Gewichten vor.

[0163] Fig. 4 veranschaulicht schematisch in einem Blockdiagramm eine Ausführungsform eines Allzweckcomputers 130.

[0164] Der Allzweckcomputer 130 repräsentiert einen elektronischen Schaltkreis, mit dem die Vorrichtung zur Datenverarbeitung 12 und das Gerät 5 wie hierin beschrieben implementiert sein kann.

[0165] Der Allzweckcomputer 130 hat Komponenten 131 bis 135, ein GNS-Modul 136 im Falle des Geräts 5 und einen Datenbus 137.

[0166] Ausführungsformen, die Software, Firmware, Programme oder Ähnliches zur Durchführung der hier beschriebenen Verfahren verwenden, können auf dem Allzweckcomputer 130 installiert werden, der dann so konfiguriert ist, dass er für die konkrete Ausführungsform geeignet ist.

[0167] Der Allzweckcomputer 130 hat eine CPU 131 ("Central Processing Unit"), die verschiedene Arten von Prozeduren und Verfahren, wie hierin beschrieben, ausführen kann, z. B. in Übereinstimmung mit Programmen, die in einem Festwertspeicher ("ROM") 132 gespeichert sind, die in einem Speicher 134 abgelegt und in einen Direktzugriffsspeicher ("RAM") 133 geladen werden.

[0168] Die CPU 131, der ROM 132, der RAM 133 und der Speicher sind mit dem Datenbus 137 verbunden.

[0169] Außerdem ist eine Kommunikationsschnittstelle 135 mit dem Datenbus 137 verbunden, welche eingerichtet sein kann z. B. für die Kommunikation über ein lokales Netzwerk (LAN), ein drahtloses lokales Netzwerk (WLAN), ein mobiles Telekommunikationssystem (GSM, UMTS, LTE, NR usw.), Bluetooth, Infrarot usw. Die Kommunikationsschnittstelle implementiert entsprechende Hardwareschnittstellen und Kommunikationsprotokolle.

[0170] Das GNS-Modul 136 ist mit dem Datenbus 137 verbunden und kann eine Position in Übereinstimmung mit einem globalen Navigationssystem wie bspw. GPS oder Galileo bestimmen.

[0171] Fig. 5 veranschaulicht schematisch in einem Flussdiagramm eine Ausführungsform eines Verfahrens 200 zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs, welches bei manchen Ausführungsformen auf dem Allzweckcomputer 130 abläuft.

[0172] Bei 201 werden Fahrtdaten erhalten, wobei die Fahrtdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren, wie hierin diskutiert.

[0173] Bei 202, wird wenigstens eine Position des Fahrzeugs erhalten, wobei die wenigstens eine Position

des Fahrzeugs indikativ ist für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke, wie hierin diskutiert.

[0174] Bei 203 werden Umgebungsdaten des Streckenabschnitts erhalten, wie hierin diskutiert.

[0175] Bei 204 werden Streckendaten des Streckenabschnitts erhalten, wie hierin diskutiert.

[0176] Bei 205 werden Steuergerätedaten des Streckenabschnitts erhalten, wie hierin diskutiert.

[0177] Bei 206, werden die erhaltenen Fahrtdaten, die erhaltene wenigstens eine Position des Fahrzeugs, die erhaltenen Umgebungsdaten, die erhaltenen Streckendaten und die erhaltenen Steuergerätedaten in einen maschinellen Lernalgorithmus eingegeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil des Fahrzeugs, der erhaltenen wenigstens einen Position des Fahrzeugs, der erhaltenen Umgebungsdaten, der erhaltenen Streckendaten und der erhaltenen Steuergerätedaten, zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind. Die vorliegende Technologie kann auch wie unten beschrieben konfiguriert werden:

(1) Verfahren zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs, enthaltend:

Erhalten der Fahrtdaten, wobei die Fahrtdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren;

Erhalten von wenigstens einer Position des Fahrzeugs, wobei die wenigstens eine Position des Fahrzeugs indikativ ist für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke; und Eingeben der erhaltenen Fahrtdaten und der erhaltenen wenigstens einen Position des Fahrzeugs in einen maschinellen Lernalgorithmus, wobei der maschinelle Lernalgorithmus dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil des Fahrzeugs und der erhaltenen wenigstens einen Position des Fahrzeugs, zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

(2) Verfahren nach (1), weiter enthaltend:

Erhalten von Umgebungsdaten des Streckenabschnitts; und

Eingeben der erhaltenen Umgebungsdaten des Streckenabschnitts in den maschinellen Lernalgorithmus, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen Umgebungsdaten des Streckenabschnitts ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

(3) Verfahren nach (2), wobei die Umgebungsdaten des Streckenabschnitts Positionen von Parkplätzen, Raststätten, Tankstellen und/oder Mautstellen repräsentieren und/oder Positionsdaten von anderen

Fahrzeugen aufweisen.

(4) Verfahren nach einem von (1) bis (3), weiter enthaltend:

Erhalten von Streckendaten des Streckenabschnitts; und

Eingeben der erhaltenen Streckendaten des Streckenabschnitts in den maschinellen Lernalgorithmus, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen Streckendaten des Streckenabschnitts ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

(5) Verfahren nach (4), wobei die Streckendaten des Streckenabschnitts ein Höchstgeschwindigkeitsprofil, ein Höhenprofil, zurückliegende Verkehrsstaus und/oder zurückliegende Verkehrsmeldungen repräsentieren.

(6) Verfahren nach einem von (1) bis (5), weiter enthaltend:

Erhalten von Steuergerätedaten des Fahrzeugs, wobei die Steuergerätedaten zumindest teilweise innerhalb des Zeitraums der Fahrtdaten aufgenommen wurden; und

Eingeben der erhaltenen Steuergerätedaten in den maschinellen Lernalgorithmus, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen Steuergerätedaten ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

(7) Verfahren nach (6), wobei die Steuergerätedaten Fehlerdaten enthalten, wobei die Fehlerdaten Fehlermeldungen repräsentieren.

(8) Verfahren nach einem von (1) bis (7), weiter enthaltend:

Erhalten von Straßendaten und Wochentag und Uhrzeit, wobei der Wochentag und die Uhrzeit mit der wenigstens einen Position des Fahrzeugs assoziiert sind, wobei die Straßendaten eine Straße und eine Fahrtrichtung auf dem Streckenabschnitt repräsentieren;

Eingeben der erhaltenen Straßendaten und des Wochentags und der Uhrzeit in den maschinellen Lernalgorithmus, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den Straßendaten, dem Wochentag und der Uhrzeit ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

(9) Verfahren nach einem von (1) bis (8), weiter enthaltend:

Erhalten von Emulations-Fahrtdaten des Kon-

trollgeräts des Fahrzeugs und von Emulationsdaten, wobei die Emulations-Fahrtdaten auf Testsignalen basieren und die Testsignale auf den Emulationsdaten basieren, wobei die Emulationsdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs emulieren; und

Eingeben der erhaltenen Emulations-Fahrtdaten und der erhaltenen Emulationsdaten in den maschinellen Lernalgorithmus, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen Emulations-Fahrtdaten und der erhaltenen Emulationsdaten ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

(10) Verfahren nach einem von (1) bis (9), weiter enthaltend:

Erhalten von Test-Fahrtdaten des Kontrollgeräts des Fahrzeugs und von Test-Positionsdaten, wobei die Test-Positionsdaten mit den Test-Fahrtdaten assoziiert sind und Positionen bei einer Testfahrt des Fahrzeugs repräsentieren, wobei die Test-Fahrtdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs bei der Testfahrt repräsentieren; und

Eingeben der erhaltenen Test-Fahrtdaten und der erhaltenen Test-Positionsdaten in den maschinellen Lernalgorithmus, wobei der maschinelle Lernalgorithmus weiter basierend auf den erhaltenen der erhaltenen Test-Fahrtdaten und der erhaltenen Test-Positionsdaten ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

(11) Verfahren nach einem von (1) bis (10), weiter enthaltend:

Ausgeben eines Klassifizierungsergebnisses für die erhaltenen Fahrtdaten, wobei das Klassifizierungsergebnis indikativ für eine Wahrscheinlichkeit ist, ob die Fahrtdaten manipuliert sind.

(12) Vorrichtung zur Datenverarbeitung, enthaltend einen elektronischen Schaltkreis, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist, das Verfahren nach einem von (1) bis (11) auszuführen.

(13) Gerät zur Übermittlung von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs zur Ermittlung einer Manipulation der Fahrtdaten, enthaltend einen elektronischen Schaltkreis, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist:

die Fahrtdaten aus dem Kontrollgerät auszulesen, wobei die Fahrtdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren;

eine eigene Position zu bestimmen; und

die ausgelesenen Fahrdaten und die eigene Po-

sition an eine Vorrichtung zur Datenverarbeitung über ein Netzwerk zu übermitteln, wobei die eigene Position indikativ ist für eine Position des Fahrzeugs und die Position des Fahrzeugs indikativ ist für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke.

(14) Gerät nach (13), wobei der elektronische Schaltkreis weiter dazu eingerichtet ist:

mit einem mobilen Kommunikationsgerät zu kommunizieren; und
die eigene Position und/oder die ausgelesenen Fahrtdaten an das mobile Kommunikationsgerät zu übermitteln.

(15) Gerät nach (13) oder (14), wobei der elektronische Schaltkreis weiter dazu eingerichtet ist:

Emulationsdaten zu erhalten, wobei die Emulationsdaten ein Bewegungsprofil des Fahrzeugs emulieren;
Testsignale basierend auf den Emulationsdaten zu erzeugen;
die erzeugten Testsignale in das Kontrollgerät einzugeben;
Emulations-Fahrtdaten aus dem Kontrollgerät auszulesen, wobei die Emulations-Fahrtdaten auf den eingegebenen Testsignalen basieren; und
die ausgelesenen Emulations-Fahrtdaten an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung über das Netzwerk zu übermitteln.

(16) Gerät nach einem von (13) bis (15), wobei der elektronische Schaltkreis weiter dazu eingerichtet ist:

die eigenen Positionen bei einer Testfahrt des Fahrzeugs zu bestimmen und als Test-Positionsdaten an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung zu übermitteln, wobei die eigenen Positionen indikativ für die Positionen des Fahrzeugs bei der Testfahrt sind; und
Test-Fahrtdaten aus dem Kontrollgerät auszulesen und an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung zu übermitteln, wobei die Test-Positionsdaten mit den Test-Fahrtdaten assoziiert sind.

(17) Gerät nach (14), wobei der elektronische Schaltkreis weiter dazu eingerichtet ist ein Klassifizierungsergebnis für die übermittelten Fahrtdaten von der Vorrichtung zur Datenverarbeitung zu erhalten und an das Klassifizierungsergebnis an das mobile Kommunikationsgerät zu übermitteln.

(18) Gerät nach einem von (13) bis (17), wobei der elektronische Schaltkreis weiter dazu eingerichtet

ist:

Steuergerätedaten des Fahrzeugs auszulesen; und
die ausgelesenen Steuergerätedaten an die Vorrichtung zur Datenverarbeitung über das Netzwerk zu übermitteln.

(19) System zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs, enthaltend:

ein Gerät nach einem von (13) bis (18); und
die Vorrichtung zur Datenverarbeitung, enthaltend einen elektronischen Schaltkreis, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist:

die Fahrtdaten zu erhalten;
die Position des Geräts zu erhalten; und
die erhaltenen Fahrtdaten und die erhaltene Position des Geräts in einen maschinellen Lernalgorithmus einzugeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil des Fahrzeugs und der erhaltenen Position des Geräts, zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten manipuliert sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten (7) eines Kontrollgeräts (3) eines Fahrzeugs (2), umfassend:

Erhalten der Fahrtdaten (7), wobei die Fahrtdaten (7) ein Bewegungsprofil (31) des Fahrzeugs (2) auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren;
Erhalten von wenigstens einer Position (9) des Fahrzeugs (2), wobei die wenigstens eine Position (9) des Fahrzeugs (2) indikativ ist für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke; und
Eingeben der erhaltenen Fahrtdaten (7) und der erhaltenen wenigstens einer Position (9) des Fahrzeugs (2) in einen maschinellen Lernalgorithmus (14), wobei der maschinelle Lernalgorithmus (14) dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil (31) des Fahrzeugs (2) und der erhaltenen wenigstens einer Position (9) des Fahrzeugs (2), zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten (7) manipuliert sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, weiter umfassend:

Erhalten von Umgebungsdaten (15) des Stre-

- ckenabschnitts; und
Eingeben der erhaltenen Umgebungsdaten (15) des Streckenabschnitts in den maschinellen Lernalgorithmus (14), wobei der maschinelle Lernalgorithmus (14) weiter basierend auf den erhaltenen Umgebungsdaten (15) des Streckenabschnitts ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten (7) manipuliert sind. 5
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Umgebungsdaten (15) des Streckenabschnitts Positionen von Parkplätzen (20), Raststätten (21), Tankstellen und/oder Mautstellen repräsentieren und/oder Positionsdaten von anderen Fahrzeugen aufweisen. 10
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, weiter umfassend: 15
- Erhalten von Streckendaten (16) des Streckenabschnitts; und 20
- Eingeben der erhaltenen Streckendaten (16) des Streckenabschnitts in den maschinellen Lernalgorithmus (14), wobei der maschinelle Lernalgorithmus (14) weiter basierend auf den erhaltenen Streckendaten (16) des Streckenabschnitts ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten (7) manipuliert sind. 25
5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei die Streckendaten (16) des Streckenabschnitts ein Höchstgeschwindigkeitsprofil, ein Höhenprofil, zurückliegende Verkehrsstaus und/oder zurückliegende Verkehrsmeldungen repräsentieren. 30
6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, weiter umfassend: 35
- Erhalten von Steuergerätedaten (8) des Fahrzeugs (2), wobei die Steuergerätedaten (8) zumindest teilweise innerhalb des Zeitraums der Fahrtdaten (7) aufgenommen wurden; und 40
- Eingeben der erhaltenen Steuergerätedaten (8) in den maschinellen Lernalgorithmus (14), wobei der maschinelle Lernalgorithmus (14) weiter basierend auf den erhaltenen Steuergerätedaten (8) ermittelt, ob die erhaltenen Fahrtdaten (7) manipuliert sind. 45
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Steuergerätedaten (8) Fehlerdaten enthalten, wobei die Fehlerdaten Fehlermeldungen (38) repräsentieren. 50
8. Vorrichtung zur Datenverarbeitung (12), umfassend einen elektronischen Schaltkreis, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist, das Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche auszuführen. 55

9. Gerät (5) zur Übermittlung von Fahrtdaten (7) eines Kontrollgeräts eines Fahrzeugs (2) zur Ermittlung einer Manipulation der Fahrtdaten (7), umfassend einen elektronischen Schaltkreis, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist:

die Fahrtdaten (7) aus dem Kontrollgerät (3) auszulesen, wobei die Fahrtdaten (7) ein Bewegungsprofil (31) des Fahrzeugs (2) auf einer gefahrenen Strecke repräsentieren;
eine eigene Position (9) zu bestimmen; und
die ausgelesenen Fahrtdaten (7) und die eigene Position (9) an eine Vorrichtung zur Datenverarbeitung (12) über ein Netzwerk (11) zu übermitteln, wobei die eigene Position (9) indikativ ist für eine Position (9) des Fahrzeugs (2) und die Position (9) des Fahrzeugs (2) indikativ ist für wenigstens einen Streckenabschnitt der gefahrenen Strecke.

10. System (1) zur Ermittlung einer Manipulation von Fahrtdaten (7) eines Kontrollgeräts (3) eines Fahrzeugs, umfassend:

ein Gerät (5) nach Anspruch 9; und
die Vorrichtung zur Datenverarbeitung (12), enthaltend einen elektronischen Schaltkreis, wobei der elektronische Schaltkreis dazu eingerichtet ist:

die Fahrtdaten (7) zu erhalten;
die Position (9) des Geräts (5) zu erhalten;
und
die erhaltenen Fahrtdaten (7) und die erhaltene Position (9) des Geräts (5) in einen maschinellen Lernalgorithmus (14) einzugeben, wobei der maschinelle Lernalgorithmus (14) dazu eingerichtet ist, basierend auf dem Bewegungsprofil (31) des Fahrzeugs (2) und der erhaltenen Position (9) des Geräts (5), zu ermitteln, ob die erhaltenen Fahrtdaten (7) manipuliert sind.

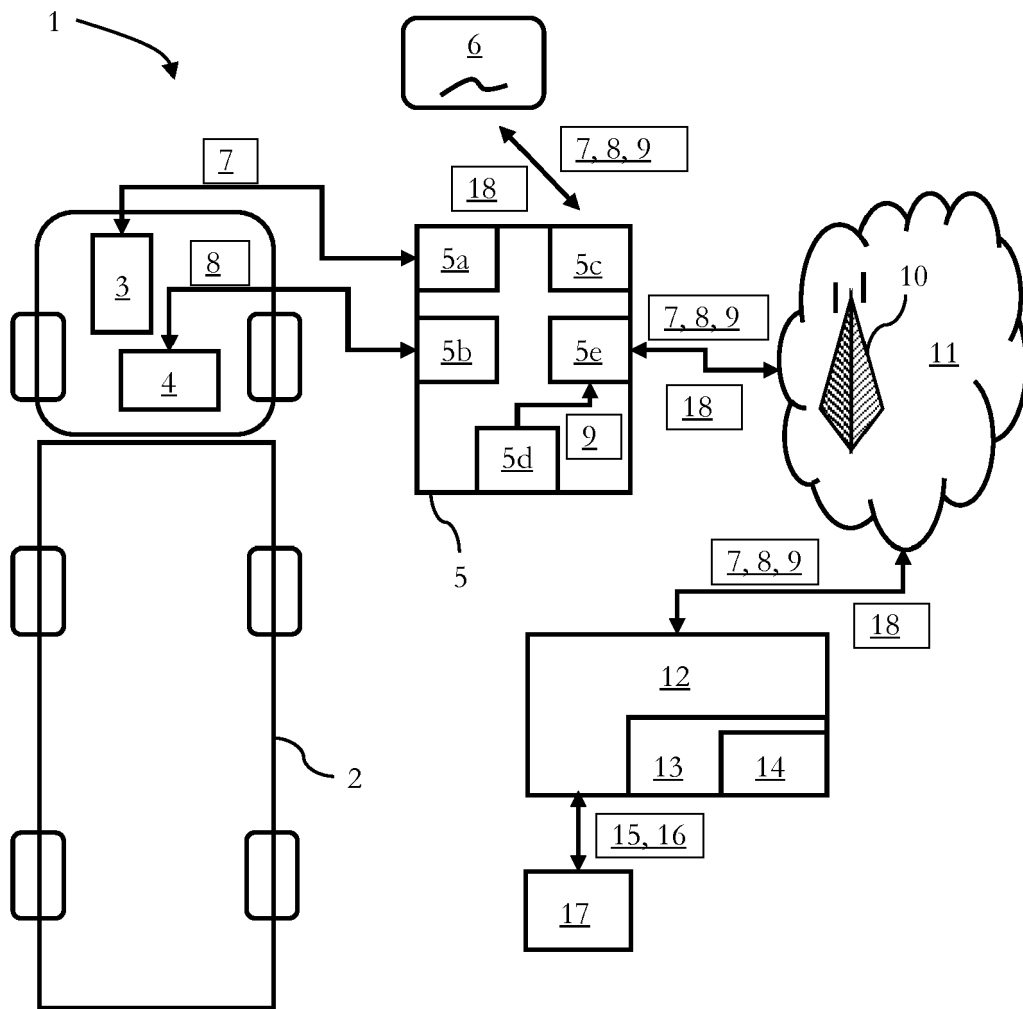


Fig. 1

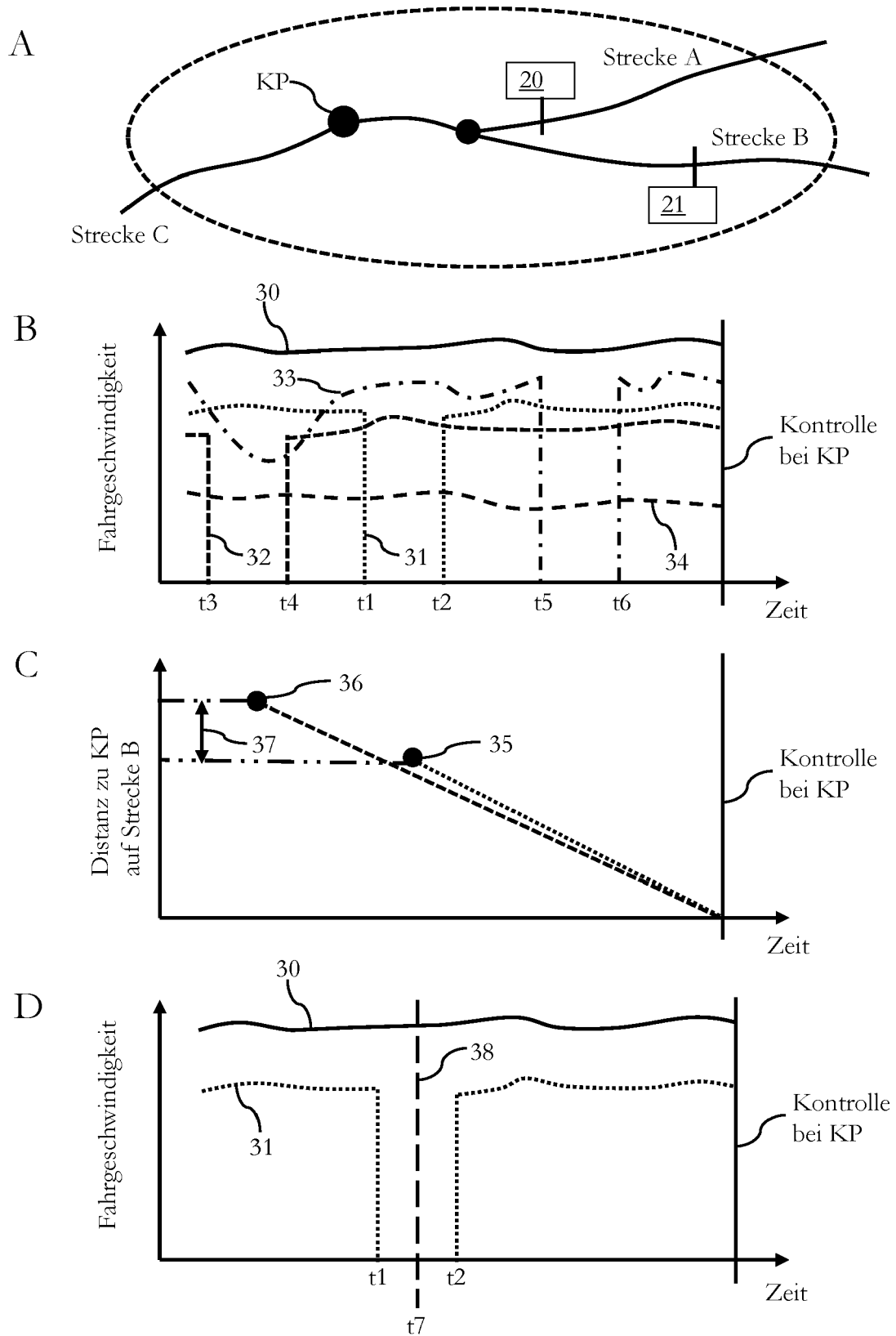


Fig. 2

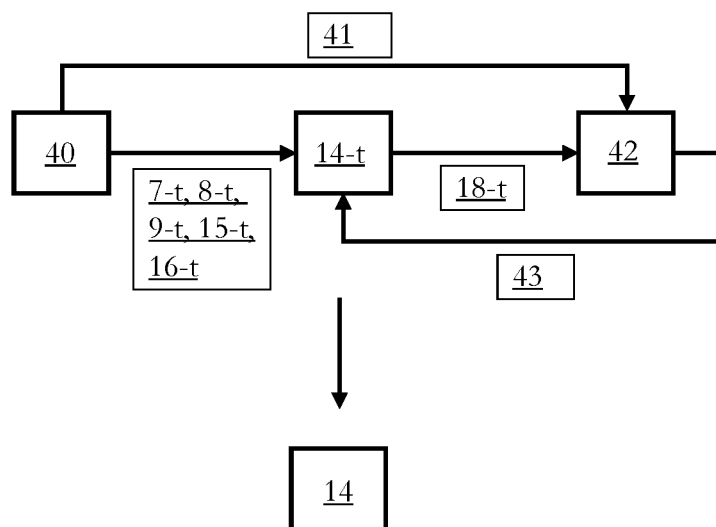


Fig. 3

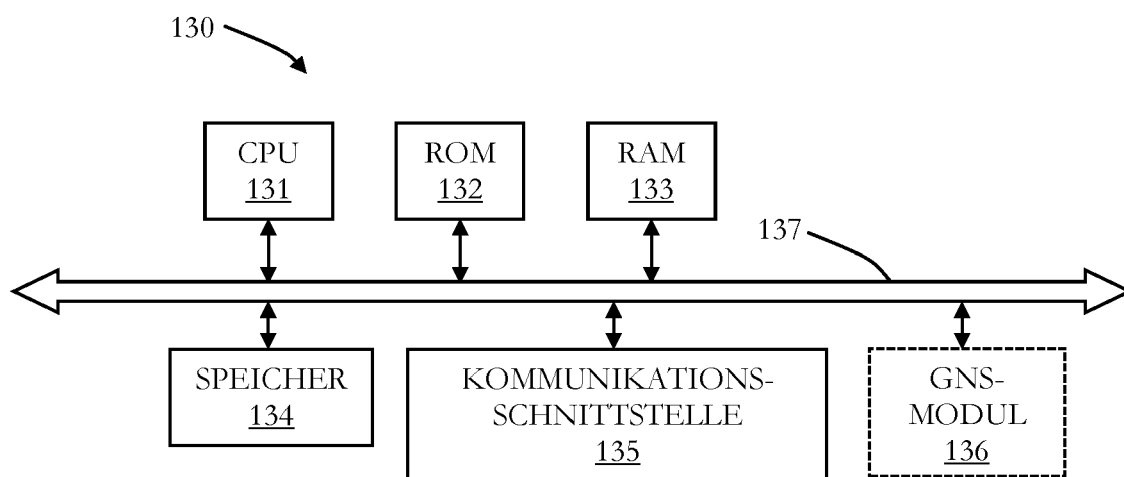


Fig. 4

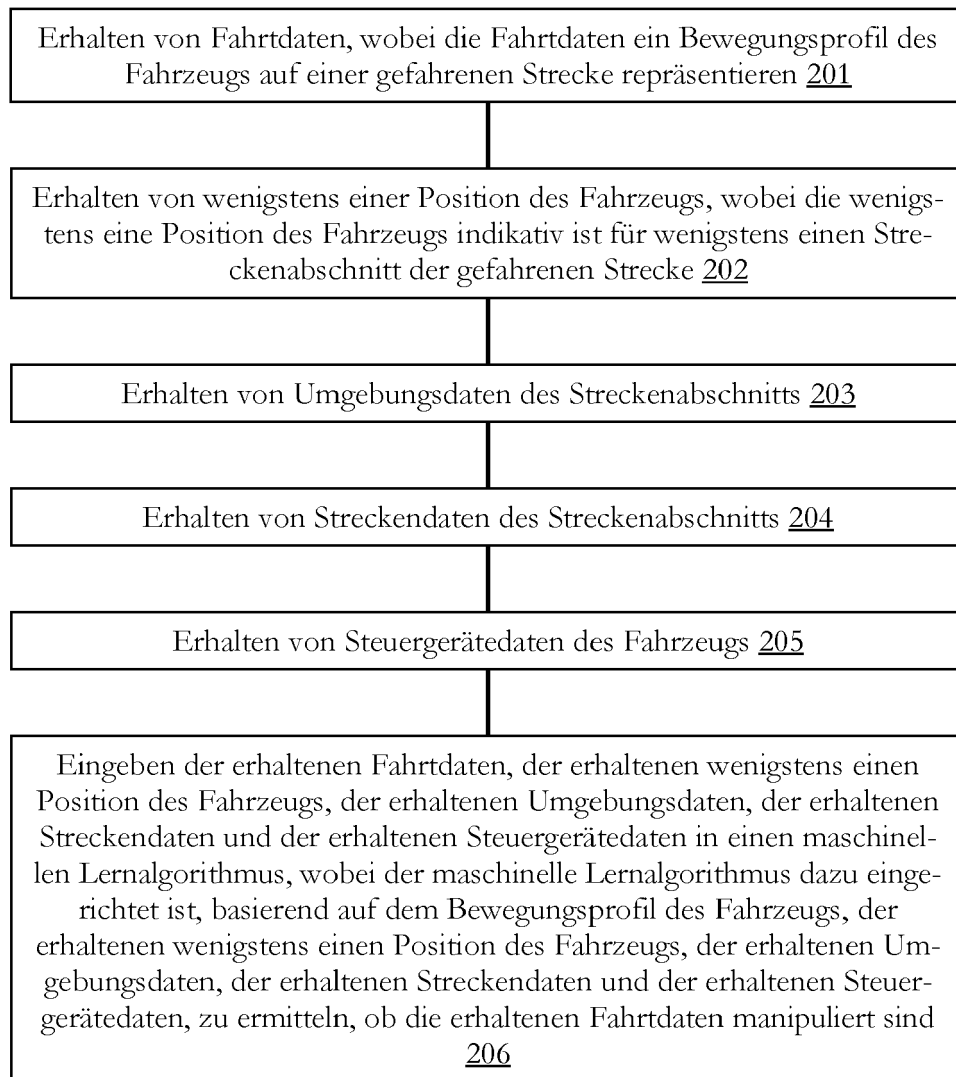
200 

Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 7067

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2018 201064 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 25. Juli 2019 (2019-07-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 * * Absatz [0001] - Absatz [0047] * -----	1-10	INV. G07C5/00
X	DE 10 2019 119784 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 28. Januar 2021 (2021-01-28) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * * Absatz [0001] - Absatz [0039] * -----	1-10	
X	DE 10 2017 209817 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13. Dezember 2018 (2018-12-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * * Absatz [0003] - Absatz [0041] * -----	1-10	
A	US 2019/318267 A1 (ZHANG LIANGLIANG [US] ET AL) 17. Oktober 2019 (2019-10-17) * Zusammenfassung * * Absatz [0032] - Absatz [0033] * -----	1-10	
A	US 2018/315260 A1 (ANTHONY NICHOLAS [US]) 1. November 2018 (2018-11-01) * Absatz [0007] - Absatz [0012] * -----	1-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G07C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2022	Prüfer Holzmann, Wolf
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			

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

EP 22 15 7067

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

28-06-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102018201064 A1	25-07-2019	KEINE	
15	DE 102019119784 A1	28-01-2021	CN 113906483 A	07-01-2022
			DE 102019119784 A1	28-01-2021
			WO 2021013590 A1	28-01-2021
	DE 102017209817 A1	13-12-2018	KEINE	
20	US 2019318267 A1	17-10-2019	CN 110378483 A	25-10-2019
			JP 6738932 B2	12-08-2020
			JP 2019185783 A	24-10-2019
			US 2019318267 A1	17-10-2019
25	US 2018315260 A1	01-11-2018	US 2018315260 A1	01-11-2018
			WO 2018204253 A1	08-11-2018
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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