

(19)



(11)

**EP 2 713 352 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**11.02.2015 Patentblatt 2015/07**

(51) Int Cl.:  
**G08G 1/01 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12186540.6**

(22) Anmeldetag: **28.09.2012**

**(54) Verfahren zur Ermittlung verkehrstechnischer Besonderheiten im Straßenverkehr**

Method for determining special traffic conditions in road traffic

Procédé destiné à déterminer des cas particuliers de la technologie de trafic dans le trafic routier

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.04.2014 Patentblatt 2014/14**

(73) Patentinhaber: **Skobbler GmbH**  
**10117 Berlin (DE)**

(72) Erfinder: **Kandal, Philipp**  
**88069 Tettnang (DE)**

(74) Vertreter: **Raffay & Fleck**  
**Patentanwälte**  
**Grosse Bleichen 8**  
**20354 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A1- 2007 130 248 US-A1- 2012 065 871**  
**US-B1- 8 180 558**

**EP 2 713 352 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung einer im Straßenverkehr aufgestellten Geschwindigkeitsmesseinrichtung.

**[0002]** Im Straßenverkehr, der ein im hohen Maße dynamisches und dabei auch komplexes System darstellt, kommt es immer wieder zu verkehrstechnischen Besonderheiten, die an bestimmten Orten auftreten und über bestimmte Zeitspannen bestehen oder aber auch dauerhaft eingerichtet sind.

**[0003]** Zu solchen verkehrstechnischen Besonderheiten zählen insbesondere im Verlauf der Straße errichtete, stationäre oder mobile Geschwindigkeitsmessanlagen der Ordnungsbehörden.

**[0004]** Nicht nur aus Gründen der bloßen Information an die Verkehrsteilnehmer, sondern auch aus Überlegungen heraus, so Einfluss auf die Routenfestlegung der einzelnen Verkehrsteilnehmer zu nehmen und damit verkehrstechnische Lenk- und Leitfunktionen zu erfüllen, ist man bemüht, Informationen über verkehrstechnische Besonderheiten, insbesondere Geschwindigkeitsmessanlagen, den Kraftfahrzeugführern möglichst umfangreich, zeitnah und genau zur Verfügung zu stellen. So gibt es schon seit vielen Jahren Verkehrsmeldungen über Rundfunksendungen, die von den Verkehrsteilnehmern über ihr Autoradio empfangen werden können. Verkehrsmeldungen sind ebenfalls schon lange über das Internet abrufbar.

**[0005]** Verkehrsmeldungen, die über Rundfunksender verbreitet werden, werden inzwischen nicht nur als Sprachnachrichten angeboten, sondern auch kodiert, so z.B. über das sogenannte TMC-System, wobei diese kodiert übertragenen Verkehrsnachrichten für mit entsprechenden Empfängern ausgestattete, für eine Navigation und Routenführung eingerichtete Navigationsgeräte empfangbar und lesbar sind, so dass Verkehrsteilnehmer, die solche Navigationsgeräte nutzen, über an ihrer Route liegende verkehrstechnische Besonderheiten informiert und entsprechend gewarnt werden können bzw. eine Routenplanung unter Berücksichtigung verkehrstechnischer Besonderheiten, z.B. unter Umgehung von bestehenden Straßensperrungen oder Streckenabschnitten mit anderen Verkehrshindernissen, von der Routenplanungsroutine in dem Navigationsgerät vorgenommen werden kann. Hierbei sind als Navigationsgeräte nicht nur solche Geräte zu verstehen, die stationär in Kraftfahrzeugen eingebaut oder mobil ausschließlich für diesen Zweck konzipiert und gestaltet sind. Navigationsgeräte im Sinne dieser Erfindung sind insbesondere auch Mobiltelefone, Smartphones, Tablet-PC's oder sonstige digitale Endgeräte, die über eine Ortungstechnik, insbesondere einen GPS-Empfänger verfügen und auf denen eine Navigationssoftware installiert ist und läuft.

**[0006]** Weiterhin werden Nutzer von bestimmten Navigationssystemen heute zusätzlich über verkehrstechnische Besonderheiten, so insbesondere über den Auf-

stellungsort von Geschwindigkeitsmesseinrichtungen und über Streckenabschnitte mit bestimmten Geschwindigkeitsbegrenzungen, über von den Navigationsanbietern angebotene Dienste informiert. So gibt es bspw. regelmäßige Updates der Navigationssoftware, mit Übermittlung von Datensätzen, in denen stationär aufgebaute Geschwindigkeitsmesseinrichtungen in Ortschaften oder an anderen Verkehrswegepunkten eingetragen und aktualisiert gehalten werden. Mit diesen Daten verbunden sein können die jeweils an dem Standort der Geschwindigkeitsmesseinrichtung geltende Geschwindigkeitsbegrenzung bzw. zulässige Höchstgeschwindigkeit. Auch andere Verkehrsmeldungen werden heute nicht nur von "offizieller Seite" an die Verkehrsteilnehmer gegeben, auch hier gibt es parallele Systeme von Navigationsanbietern, die aus Nutzerdaten gewonnene Informationen über verkehrstechnische Besonderheiten an ihre Nutzer wieder zurück geben. Um entsprechende Informationen über verkehrstechnische Besonderheiten, insbesondere Geschwindigkeitsmesseinrichtungen, an die Verkehrsteilnehmer verbreiten und übermitteln zu können, müssen diese zunächst einmal gewonnen werden. Dies geschieht auf ganz unterschiedliche Art und Weise. So ist bspw. seit langem bekannt, dass Verkehrsüberwachung z.B. aus der Luft stattfindet, wobei polizeilich eingesetzte Verkehrsüberwachungshubschrauber oder vergleichbare Fluggeräte neuralgische Streckenabschnitte bzw. Hauptstraßenverbindungen wie etwa Autobahnen überfliegen und hinsichtlich des Auftretens verkehrstechnischer Besonderheiten, wie etwa Unfällen, liegen gebliebenen Fahrzeugen und anderen Hindernissen, überwachen, bei festgestellten verkehrstechnischen Besonderheiten diese an eine Meldezentrale melden, von wo aus sie dann verbreitet werden. Auch sind an besonders neuralgischen Straßenpunkten aufgestellte Kameraüberwachungssysteme bekannt, deren Bildaten in zentralen Beobachtungsstellen überwacht und bei Auftreten von verkehrstechnischen Besonderheiten wie Verkehrshindernissen oder dergleichen zur Ausgabe einer entsprechenden Meldung genutzt werden. Auch ist es bekannt, die Verkehrsteilnehmer selbst in die Erfassung von verkehrstechnischen Besonderheiten einzubeziehen. So gibt es besondere Verkehrsmeldetelefonanschlüsse, bei denen sich Verkehrsteilnehmer, denen sich verkehrstechnische Besonderheiten wie etwa ein liegen gebliebenes Fahrzeug oder ein Unfall aufgefallen sind, telefonisch melden und die Art und den Ort der beobachteten verkehrstechnischen Besonderheit zur Anzeige bringen können.

**[0007]** Weiterhin sind Systeme bekannt, bei denen die Verkehrsteilnehmer besondere verkehrstechnische Besonderheiten durch eine Eingabe in ihr Navigationsgerät, z.B. durch Tastendruck, an eine Zentrale melden können. Die entsprechende Eingabe wird dann von einer Kommunikationseinheit des Navigationsgerätes an eine zentrale Datensammelstelle gemeldet und dort verarbeitet. Solche Vorgehensweisen sind bspw. in der DE 10 2006 010572 A1 und in Bezug auf insbesondere Ge-

schwindigkeitsmessanlagen in der US 6,675,085 sowie in der WO 00/29869 A1 beschrieben. In der WO 00/29869 A1 ist zudem eine weitere Möglichkeit der Meldung einer verkehrstechnischen Besonderheit, dort in Form einer Geschwindigkeitsmessanlage, beschrieben. Demnach können mit Kommunikationsmitteln ausgestattete Geräte, die über eine automatische Detektion von z.B. der von Geschwindigkeitsmessanlagen abgegebenen Radarstrahlung derartige Anlagen automatisch erkennen, sogleich eine automatische Meldung einer solchen Anlage und ihres Standortes an eine zentrale Sammelstelle absetzen, ohne dass es hierzu des Eingreifens eines Fahrzeugführers bedarf.

**[0008]** Die US 2012/0065871 A1 befasst sich mit einer weiteren Möglichkeit, verkehrstechnische Besonderheiten zu erkennen und einer Zentrale zu melden. Dort wird vorgeschlagen aus mit für die Satellitenortung eingerichteten Kommunikationsgeräten aufgenommenen Daten für die Beschleunigung bzw. das Abbremsverhalten von Fahrzeugen, in denen diese mitgeführt werden, auf verkehrstechnische Besonderheiten zu schließen, insbesondere auf Verkehrsstauungen und Stop-and-go-Verkehr, der gemäß den Darlegungen in dieser Druckschrift durch Auswertung der Beschleunigungs- und Verzögerungsdaten von z.B. einer Fahrt auf einer mit Ampeln versehenen Strecke und dem Fahrverhalten bei Durchlaufen von Rotphasen unterschieden werden kann. Diese Druckschrift schweigt sich jedoch aus hinsichtlich einer etwaigen Möglichkeit, im Straßenverkehr aufgestellte Geschwindigkeitsmessenrichtungen zu erkennen.

**[0009]** Als Problem im Hinblick auf die vorbekannten Möglichkeiten und Methoden, verkehrstechnische Besonderheiten zu ermitteln, ist einerseits der erhebliche Aufwand (Installation von Kamerasystemen, Durchführung von Überwachungsflügen) zu sehen, der nur für bestimmte Streckenabschnitte eines Straßen- und Wegesystems überhaupt geleistet werden kann, andererseits und im Hinblick auf eine Meldung durch die Verkehrsteilnehmer die nur geringe Mitwirkung auf deren Seite. Auswertungen von Daten und Statistiken haben gezeigt, dass nur ein bis etwa zwei Prozent der Nutzer von Navigationsgeräten, die über eine Meldefunktion zur Meldung von verkehrstechnischen Besonderheiten, hier insbesondere Geschwindigkeitsmessanlagen, verfügen, von der Möglichkeit einer Meldung überhaupt Gebrauch machen. Die Datenlage, die bei den Datensammelstellen so eingehen und für eine Information der Verkehrsteilnehmer zur Verfügung steht, ist damit äußerst lückenhaft.

**[0010]** Die in der WO 00/29869 A1 beschriebene Möglichkeit einer automatisierten Meldung bei Erkennen einer Geschwindigkeitsmessanlage aufgrund der von dieser abgegebenen und von einem Detektor im Kraftfahrzeug aufgenommenen Radarstrahlung, ist ebenfalls nur beschränkt tauglich, die Datendichte zuverlässig zu erhöhen. Denn zum einen sind viele Geschwindigkeitsmessanlagen moderner Bauart inzwischen mit den bekannten Detektoren nicht mehr aufzuspüren, zum ande-

ren führen nur wenige Kraftfahrzeugführer überhaupt entsprechende Detektionsgeräte mit sich.

**[0011]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Ermittlung von im Straßenverkehr aufgestellten Geschwindigkeitsmessenrichtungen anzugeben, welches ohne hohen Aufwand und dennoch zuverlässig die Ermittlung der Geschwindigkeitsmessenrichtungen ermöglicht und dies soweit als möglich automatisiert und mit großer Datendichte.

**[0012]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen dieses Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 9 angegeben. In einem weiteren Aspekt wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verkehrsleitsystem mit den Merkmalen des Anspruchs 10.

**[0013]** Die Erfinder haben festgestellt, dass sich Beschleunigungs- und Bremsvorgänge von Kraftfahrzeugen, die von deren Kraftfahrzeugführern aufgrund verschiedener verkehrstechnischer Situationen unternommen werden, in ihrem jeweiligen Muster und zeitlichen Verlauf deutlich unterscheiden. Sie haben dabei ferner festgestellt, dass aus den Mustern von Beschleunigungs- und/oder Bremsvorgängen insoweit auf einen Anlass eines entsprechenden Fahrverhaltens des Kraftfahrzeugführers rückgeschlossen werden kann, hierbei gerade auch auf Geschwindigkeitsmessenrichtungen. So unterscheidet sich generell (unabhängig von den jeweiligen Kraftfahrzeugführern) ein Bremsmanöver beim Heranfahren an eine Ampel z.B. von einem Bremsmanöver, welches aufgrund eines plötzlich auftretenden Hindernisses ausgeführt wird.

**[0014]** Brems- und Beschleunigungsmanöver, die Kraftfahrzeugführer von Kraftfahrzeugen vornehmen, wenn sie eine Geschwindigkeitsmessanlage bei schneller Fahrt, subjektiv jedenfalls als zu schnell empfundener Fahrt, frühzeitig erkennen oder aber von einer solchen Geschwindigkeitsmessanlage erfasst und unter Aussendung eines Lichtblitzes fotografiert worden sind, haben ein bestimmtes Muster. Denn Kraftfahrzeugführer bremsen hier sehr abrupt, um entweder ihre Geschwindigkeit noch rechtzeitig vor der Geschwindigkeitsmessanlage zu verringern oder aber als Schreckreaktion auf den Lichtblitz nach Auslösung der Messung, beschleunigen jedoch kurz nach der Geschwindigkeitsmessanlage in der Regel auf eine höhere Geschwindigkeit. Es ergibt sich in der Abfolge also in kurzer Zeitfolge ein charakteristisches abruptes Bremsmanöver mit einer darauf folgenden Beschleunigungsphase.

**[0015]** Die Idee und der Kerngedanke der Erfindung ist es nun, mit einem über Satellitenfunkortung verfolgbareren Kommunikationsgerät, wie es heute von vielen Kraftfahrzeugführern mitgeführt wird, z.B. in Form eines Navigationsgerätes mit Kommunikationsfunktionen entweder über Funknetzwerke oder über Internet, oder aber auch in Form eines Smartphones, Mobiltelefons oder eines Computers, wie z.B. eines Tablet-PCs, die Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, die das von dem Kraftfahrzeugführer, der das Kommunikationsgerät bei sich

trägt, gefahrene Kraftfahrzeug ausführt, sowie die jeweils gefahrene Geschwindigkeit aufzuzeichnen und diese Daten zu analysieren, um für die Reaktion auf eine von dem Fahrer erkannte Geschwindigkeitsmesseinrichtung charakteristische Muster in diesen Beschleunigungs- und/oder Bremsvorgängen sowie dem Geschwindigkeitsverlauf zu erkennen und daraus auf das Vorhandensein einer Geschwindigkeitsmesseinrichtung an dem Ort, an dem das Manöver stattgefunden hat, zu schließen. In einer zentralen Datensammelstelle, mit der jedes der Kommunikationsgeräte in Verbindung steht, werden diese Daten und gemeldeten Geschwindigkeitsmesseinrichtungen dann zunächst gesammelt. In der zentralen Datensammelstelle werden dann Meldungen über das Vorhandensein einer Geschwindigkeitsmesseinrichtung zusammengeführt und dann, wenn eine vorbestimmte Anzahl bzw. eine Schwellwertanzahl erreicht bzw. überstiegen wird, diese Geschwindigkeitsmesseinrichtung am zugehörigen Ort als gesichert ermittelt festgehalten. Die Analyse von Brems- und Beschleunigungsvorgängen kann aufgrund unmittelbarer Messung von Beschleunigungs- bzw. Verzögerungswerten erfolgen oder aber auch mittelbar über eine Auswertung des zeitlichen Verlaufs durchgeführter Geschwindigkeitsbestimmungen.

**[0016]** Auf diese Art und Weise werden also vollautomatisiert Daten einer Vielzahl von Nutzern von entsprechend eingerichteten Kommunikationsgeräten (auf denen z.B. eine entsprechende Software installiert ist und abläuft) gesammelt, und es findet dahingehend eine statistische Bewertung statt, als dass nur solche aufgrund des oben genannten Vorgehens gemeldeten Geschwindigkeitsmesseinrichtungen als gesichert festgestellt werden, für die eine Mindestanzahl von übereinstimmenden, aus Brems- und/oder Beschleunigungsvorgängen der von den Kommunikationsgeräte nutzenden Kraftfahrzeugführern ermittelten Meldungen über eine Geschwindigkeitsmesseinrichtung in der Datensammelstelle vorliegen. Derzeit gehen die Erfinder davon aus, dass eine übereinstimmende Meldung von 10 bis 15 unabhängigen Nutzern bzw. Kommunikationsgeräten für eine gesicherte Feststellung einer solchen Geschwindigkeitsmesseinrichtung genügen. Diese Zahl kann aber dann, wenn weitere Verifizierungskriterien gegeben sind, variieren. Im günstigsten Fall reicht dann bereits die Meldung eines einzigen Kommunikationsgerätes für eine gesicherte Feststellung aus.

**[0017]** Für die Auswertung der Bewegungsdaten und Fahrmanöver wird auch auf charakteristische Muster in den Bremsvorgängen abgestellt. Denn solche Bremsvorgänge sind, wie oben bereits erläutert, von besonderer Charakteristik, wenn es um das Erkennen von Geschwindigkeitsmesseinrichtungen geht. Für das Erkennen solcher Geschwindigkeitsmessstellen mit größerer Genauigkeit und Zuverlässigkeit wird aber auch eine Auswertung der Beschleunigungsvorgänge vorgenommen.

**[0018]** Grundsätzlich ist es möglich, dass die Kommunikationsgeräte die von ihnen erfassten zeitlich und ört-

lich aufgelösten Daten über Beschleunigungs- und Bremsvorgänge der Kraftfahrzeuge, in denen diese mitgeführt werden, allesamt an eine zentrale Auswertungsstelle übermitteln, in der die Auswertung vorgenommen wird und dann eine Meldung der erkannten Geschwindigkeitsmesseinrichtung und der zugehörigen Positionsdaten an die zentrale Datenerfassungsstelle erfolgt. Allerdings ist ein solches Verfahren aufwändig und erfordert eine große zentrale Rechenleistung. Insofern wird bevorzugt, dass die Auswertung der örtlich und zeitlich aufgelösten Daten über Beschleunigungs- und Bremsvorgänge sowie des Geschwindigkeitsverlaufes der Kraftfahrzeuge, in denen die Kommunikationsgeräte mitgeführt werden, in den Kommunikationsgeräten selbst erfolgt und nur dann, wenn anhand dieser Daten und darin auftretender spezifischer Muster eine Geschwindigkeitsmesseinrichtung erkannt wird, eine entsprechende Mitteilung über deren Aufstellungsort an die zentrale Datensammelstelle erfolgt. Dies reduziert die drahtlose Kommunikation zu der typischerweise zentral über Mobilfunktechnik oder Internet oder andere drahtlose Kommunikationswege angebundene zentrale Datenerfassungsstelle.

**[0019]** Wie bereits erwähnt, wird für das Erkennen von Geschwindigkeitsmesseinrichtungen als neben den Beschleunigungs- und Bremsvorgängen weiterer zu berücksichtigender Parameter die vor einem Bremsvorgang gefahrene Absolutgeschwindigkeit mit einbezogen. Es können dadurch insbesondere und mit Vorteil nur Brems- und anschließende Beschleunigungsmanöver von solchen Fahrzeugen für die Auswertung nach einer in dem fraglichen Streckenabschnitt möglicherweise aufgestellten Geschwindigkeitsmesseinrichtung berücksichtigt werden, die zuvor schneller gefahren waren als die an der Stelle, an der das Bremsmanöver auftrat, zulässige Höchstgeschwindigkeit, wobei hier zusätzlich auch ein Schwellwert für eine Mindestüberschreitung, bspw. 10% oder ein Absolutwert von z.B. 10 km/h festgelegt werden kann, unterhalb dessen Messdaten ebenfalls unberücksichtigt bleiben. Die Höchstgeschwindigkeiten an den jeweiligen Streckenabschnitten können den Kommunikationsgeräten als Datensatz bekannt sein und dort unmittelbar in die Auswertung einbezogen werden. Es können solche Werte aber auch in der zentralen Auswertungsstelle hinterlegt und erst dort mit in die Auswertung einbezogen werden.

**[0020]** Es ist weiterhin von Vorteil, wenn wie mit einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, zusätzlich zu dem Ort, an dem die festgestellte Geschwindigkeitsmesseinrichtung erkannt worden ist, auch der Zeitpunkt ihrer Erfassung bzw. Beobachtung, also der Zeitpunkt, zu dem die entsprechende Besonderheiten in ihrem Muster aufweisenden Brems- bzw. Beschleunigungsvorgänge und Geschwindigkeitsverläufe des Kraftfahrzeuges aufgetreten waren, mit erfasst und in der weiteren Datenverarbeitung mit berücksichtigt wird. Denn vielfach sind aufgestellte Geschwindigkeitsmesseinrichtungen von vorübergehender Natur. Ge-

schwindigkeitsmesseinrichtungen gibt es zwar auch stationär und damit in fortwährendem Bestand. Häufig jedoch werden von den Ordnungskräften mobile Geschwindigkeitsmessanlagen aufgebaut, für einen bestimmten Zeitraum betrieben und nach Beendigung einer Messperiode wieder abgebaut. Um hier also nicht weiterhin Geschwindigkeitsmesseinrichtungen als festgelegt zu erhalten, die aufgrund eines zeitlichen Ablaufes zwischenzeitlich nicht mehr existieren, können solche Geschwindigkeitsmesseinrichtungen, zu denen über einen bestimmten, vorgegebenen Zeitraum keine weiteren entsprechenden aus Bewegungsdaten mit Beschleunigungs- und Bremsvorgängen von Kraftfahrzeugen gemeldeten Beobachtungen mehr vorliegen bzw. bei der zentralen Datensammelstelle eingegangen sind, als nicht mehr existent gelöscht werden.

**[0021]** Die Ermittlung der Bewegungsdaten, also hier der Beschleunigungs- und Bremsdaten sowie der absoluten Geschwindigkeit, bzw. der zugehörigen Vorgänge und der sich daraus ergebenden zeitlichen Muster und Abläufe können bspw. aus Positionsveränderungen des funkgeorteten Kommunikationsgerätes ermittelt werden. Gleichmaßen können aber auch alternativ oder aber auch zusätzlich Beschleunigungs- oder Geschwindigkeitssensoren Verwendung finden, die in dem Kommunikationsgerät integriert oder aber mit diesem signaltechnisch zur Ermittlung der Messwerte bzw. -signale verbunden sind, verwendet werden. So haben z.B. moderne Smartphones integrierte Beschleunigungssensoren, auf die hierfür zurückgegriffen werden kann. Die entsprechende Ausnutzung solcher Hardware kann durch eine Programmierung der für den Ablauf dieses Verfahrens erforderlichen Software erfolgen.

**[0022]** Um die Anzahl der für eine gesicherte Annahme einer festgestellten Geschwindigkeitsmesseinrichtung erforderlichen Meldungen zu reduzieren (ggf. sogar bereits bei einer einzigen Meldung diese als Basis für eine gesicherte Meldung verwenden zu können), kann in dem erfindungsgemäßen Verfahren wie in Anspruch 9 angegeben vorgegangen werden. Indem der Nutzer über das Kommunikationsgerät zu einer Bestätigung, ggf. auch zu einer Korrektur, der aufgrund der automatischen Auswertung angenommenen Geschwindigkeitsmesseinrichtung aufgefordert wird, können, wenn eine solche Bestätigung oder Korrektur erfolgt, die dann erhaltenen Informationen als gesichert gelten bzw. ihnen kann ein höherer Stellenwert beigemessen werden, so dass es dann nur noch einer geringeren Anzahl an Kontrollmeldungen gleichen Inhaltes bedarf, um die angenommene Geschwindigkeitseinrichtung als gesichert existierend anzunehmen.

**[0023]** Wie bereits erwähnt ist ein weiterer Bestandteil der Lösung der Aufgabe in einem Verkehrsleitsystem zu sehen, wie dies in Anspruch 10 angegeben ist. Demnach hat ein solches Verkehrsleitsystem mehrere zur Funkortung und für eine Routenführung eingerichtete Kommunikationsgeräte, z.B. per GPS ortbare Navigationsgeräte, sei dies in Form von spezifischen gesondert als Na-

vigationsgeräte gebildeten Geräten, sei dies in Form von mit entsprechender Software ausgerüsteten Smartphones, Mobiltelefonen, Tablet-PCs oder sonstigen digitalen Geräten, eine zentrale Datensammelstelle, die zum Empfang von mittels der Kommunikationsgeräte, insbesondere drahtlos übermittelten Daten eingerichtet ist sowie einen Datensender, der mit der Datensammelstelle verbunden und zum Übermitteln von Verkehrsleitdaten an die Kommunikationsgeräte eingerichtet ist. In diesem System arbeiten die Kommunikationsgeräte zur Erfassung von zeitlich und örtlich aufgelösten Daten über Beschleunigungs- und Bremsvorgänge sowie der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit des jeweils zugeordneten Kraftfahrzeuges gemäß obigem Verfahren, und es werden aus diesen Daten entsprechend Informationen über das Vorhandensein von Geschwindigkeitsmesseinrichtungen ermittelt. Über den Datensender werden die so gewonnenen Informationen wieder zurück gegeben an die Nutzer der Kommunikationsgeräte, so dass diese Daten bspw. zur Anzeige gebracht werden können für Warnungen vor Geschwindigkeitsmessungen oder aber auch bei der Routenberechnung an sich Berücksichtigung finden können.

**[0024]** In den beigefügten Figuren sind Beispiele von theoretisch ermittelten zeitlichen Geschwindigkeitsverläufen von Kraftfahrzeugen gezeigt, wie sie sich als Reaktion der Kraftfahrzeugführer auf unterschiedliche Arten von verkehrstechnischen Besonderheiten ergeben und - im Falle des in Fig. 3 gezeigten Verlaufs - als charakteristische Muster der erfindungsgemäßen Auswertung zugrunde gelegt werden können. Dabei zeigen:

Fig. 1 den Verlauf der Geschwindigkeit und der Beschleunigungswerte, wie sie für die Annäherung eines Kraftfahrzeuges an eine Baustelle typisch sind;

Fig. 2 den Verlauf der Geschwindigkeit und der Beschleunigungswerte, wie sie für die Annäherung eines Kraftfahrzeuges an eine Verkehrsampel typisch sind, und

Fig. 3 den Verlauf der Geschwindigkeit und der Beschleunigungswerte, wie sie für die Fahrt eines Kraftfahrzeuges im Bereich einer Geschwindigkeitsmesseinrichtung typisch sind, wenn der Kraftfahrzeugführer diese Geschwindigkeitsmessanlage spät und überraschend erkennt.

**[0025]** In den drei Diagrammen sind für unterschiedliche verkehrstechnische Besonderheiten Diagramme typischer Fahrverhalten von Kraftfahrzeugführern gezeigt und als Auftrag des Verlaufes der Fahrgeschwindigkeit und der Beschleunigung (jeweils auf der y-Achse repräsentiert) über der Zeit (auf der x-Achse repräsentiert) dargestellt. Dabei sind zudem Werte für die auf dem jeweiligen Streckenabschnitt geltenden Geschwindigkeitsbegrenzungen (die zulässige Höchstgeschwindigkeit) ein-

getragen. Die dunkelgrauen Linien mit den quadratischen Wertepunkten stellen jeweils die aktuelle Fahrgeschwindigkeit dar, die mittelgrauen Linien mit den auf der spitze stehenden Rauten repräsentieren die zulässige Höchstgeschwindigkeit und die hellgrauen Linien mit den dreieckigen Wertepunkten zeigen die Beschleunigungswerte (Beschleunigung bzw. Verzögerung).

**[0026]** Gut zu erkennen sind die für die hier ausgewählten Fälle einer Baustelle (Fig. 1), einer Ampel (Fig. 2) und einer (vom Kraftfahrzeugführer überraschend erkannten) Geschwindigkeitsmesseinrichtung unterschiedlichen Verläufe. Während bei einer Baustelle (Fig. 1, dort der Fall für eine typische über einen längeren Vorlauf angekündigte Autobahnbaustelle) sich die zulässige Höchstgeschwindigkeit abrupt verringert, der Fahrer des Kraftfahrzeuges seine Fahrgeschwindigkeit bis zur Baustelleneinfahrt typischerweise aber nur langsam absenkt mit geringer Verzögerung, wird bei einer Ampel, bei der die zulässige Höchstgeschwindigkeit sich nicht ändert (s. Fig. 2) der Fahrer stärker bremsen bis auf eine Geschwindigkeit von null. Nach einer Standzeit erfolgt dann eine starke Beschleunigung.

**[0027]** Im Falle einer überraschend erkannten Geschwindigkeitsmesseinrichtung wird der Fahrzeugführer, insbesondere dann, wenn wie in Fig. 3 gezeigt, er zuvor schneller fuhr als nach zulässiger Höchstgeschwindigkeit erlaubt, abrupt und deutlich unter die zulässige Höchstgeschwindigkeit abbremsen und sodann nach Passieren der Messeinrichtung erneut deutlich beschleunigen, häufig zunächst nur bis zur zulässigen Höchstgeschwindigkeit und dann wiederum darüber hinaus.

**[0028]** Diese deutlich unterschiedlichen Muster lassen erkennen, dass bei einer Auswertung von Beschleunigungs- und Bremsvorgängen sowie der Fahrgeschwindigkeit in der oben beschriebenen Weise der für eine Geschwindigkeitsmesseinrichtung typische Verlauf sicher erkannt und von den anderen möglichen Verläufen unterschieden werden kann, so dass automatisiert auf das Vorhandensein einer solchen Geschwindigkeitsmesseinrichtung rückgeschlossen werden kann.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung einer im Straßenverkehr aufgestellten Geschwindigkeitsmesseinrichtung aus Bewegungsdaten von von mittels Funkortung, insbesondere Satellitenfunkortung, verfolgbare Kommunikationsgeräte verwendenden Kraftfahrzeugführern gefahrenen Kraftfahrzeugen, wobei

i) mittels der Kommunikationsgeräte zeitlich und örtlich aufgelöst Daten über Beschleunigungs- und Bremsvorgänge der jeweils zugeordneten Kraftfahrzeuge sowie über die Geschwindigkeit, mit der sich das jeweilige Kraftfahrzeug, in dem das Kommunikationsgerät mitgeführt ist, vor ei-

nem Brems- oder Beschleunigungsvorgang und im Anschluss daran bewegt, erfasst werden,

ii) der zeitliche Verlauf von Beschleunigungs- und Bremsvorgängen sowie der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeuges hinsichtlich des Auftretens folgenden charakteristischen Musters ausgewertet wird: Es wird ausgehend von einer ersten Fahrgeschwindigkeit ein Bremsvorgang erfasst, der zu einem abrupten und deutlich in der Geschwindigkeit verringerten Abbremsen des Kraftfahrzeugs führt und an den sich sodann ein Vorgang der Beschleunigung bis zu einer zweiten Geschwindigkeit anschließt,

iii) bei Erkennen des unter ii) bezeichneten charakteristischen Musters dieses mit dem Ort verknüpft wird, an dem der zugehörige Beschleunigungs- bzw. Bremsvorgang stattfand, dieser Ort als Ort der verkehrstechnischen Besonderheit festgelegt wird und eine Meldung über die Art der verkehrstechnischen Besonderheit und ihren Ort an eine zentrale Datensammelstelle erfolgt und

iv) in der zentralen Datensammelstelle die dort eingehenden Meldungen ausgewertet werden und bei Vorliegen einer eine Schwellwertzahl übersteigenden Anzahl von gleichartigen Meldungen, ein charakteristisches Muster gemäß ii) an einem bestimmten Ort anzeigenden Meldungen an dem zugehörigen Ort eine dort aufgestellte Geschwindigkeitsmesseinrichtung als gesichert ermittelt festgehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswertung gemäß Schritt ii) in dem Kommunikationsgerät erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kommunikationsgeräte die in Schritt i) erfassten Daten an eine zentrale Auswertestelle übermitteln, in der die Auswertung gemäß Schritt ii) erfolgt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Meldung gemäß Schritt iii) nur dann erfolgt, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges vor dem Bremsvorgang in Schritt ii) einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung der Daten in Schritt i) auch zeitlich aufgelöst erfolgt und in Schritt iii) der zentralen Datensammelstelle neben dem Ort auch der Zeitpunkt der Feststellung einer verkehrstechnischen Besonderheit gemeldet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine gemäß Schritt iv) einmal festgestellte Geschwindigkeitsmesseinrichtung als nicht mehr vorhanden wieder verworfen wird, wenn über einen vorbestimmten Zeitraum keine weiteren diese bestätigenden Meldungen bei der zentralen Datensammelstelle auflaufen. 5
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsdaten aus dem zeitlichen Verlauf der über die Funkortung ermittelten örtlichen Positionen der Kommunikationsgeräte ermittelt werden. 10
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewegungsdaten hinsichtlich der Beschleunigungs- und Bremsvorgänge von in dem Kommunikationsgerät integrierten oder mit diesem signaltechnisch verbundenen Beschleunigungssensoren ermittelt werden. 20
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Erkennen des für eine Geschwindigkeitsmesseinrichtung charakteristischen Musters gemäß ii) dem Kraftfahrzeugführer von dem Kommunikationsgeräte das angenommene Vorhandensein einer Geschwindigkeitsmesseinrichtung angezeigt wird und der Kraftfahrzeugführer zu einer Bestätigung aufgefordert wird und dass bei erhaltener Bestätigung diese mit an die zentrale Datensammelstelle übermittelt wird. 25

#### 10. Verkehrsleitsystem mit

- i) mehreren zur Funkortung und für eine Routenführung eingerichteten Kommunikationsgeräten, die jeweils einzeln in je einem zugeordneten Kraftfahrzeug mitgeführt sind; 35
- ii) einer zentralen Datensammelstelle, die zum Empfang von mittels der Kommunikationsgeräte übermittelten Daten eingerichtet ist; 40
- iii) einem Datensender, der mit der Datensammelstelle verbunden und zum Übermitteln von Verkehrsleitdaten an die Kommunikationsgeräte eingerichtet ist, 45

wobei die Kommunikationsgeräte zum Erfassen von zeitlich und örtlich aufgelösten Daten über Fahrtgeschwindigkeit sowie Beschleunigungs- und Bremsvorgänge des jeweils zugeordneten Kraftfahrzeuges eingerichtet sind, wobei die Kommunikationsgeräte zum Auswerten der erfassten Daten hinsichtlich des Auftretens folgenden charakteristischen Musters in den Brems- und Beschleunigungsvorgängen und zum daraus abgeleiteten Feststellen einer Geschwindigkeitsmesseinrichtung eingerichtet sind: 50

Es wird ausgehend von einer ersten Fahrge-

windigkeit ein Bremsvorgang erfasst, der zu einem abrupten und deutlich in der Geschwindigkeit verringerten Abbremsen des Kraftfahrzeugs führt und an den sich sodann ein Vorgang der Beschleunigung bis zu einer zweiten Geschwindigkeit anschließt, wobei die Kommunikationsgeräte zum Übermitteln von eine Geschwindigkeitsmesseinrichtung und den Ort ihres Auftretens repräsentierenden Signalen an die zentrale Datensammelstelle eingerichtet sind, wobei die Datensammelstelle dazu eingerichtet ist, die eine Geschwindigkeitsmesseinrichtung als gesichert festgestellt zu bewerten, wenn die von einer vorbestimmten Anzahl der Kommunikationsgeräte übermittelten Daten eine solche an einem Ort erkennen lassen, und wobei der Datensender zum Übermitteln von Information über den Ort der als gesichert festgestellten Geschwindigkeitsmesseinrichtung als ein Verkehrsdatum an die Kommunikationsgeräte eingerichtet ist.

#### 25 Claims

1. A method to determine a speed measuring device mounted for road traffic from movement data of vehicles driven by vehicle drivers using communication devices traceable by radio location, in particular satellite radio location, whereas 30

i) temporally and spatially resolved data are detected by means of the communication devices and regarding the acceleration and braking processes of the vehicles associated respectively as well as regarding the speed at which the respective vehicle moves before and then during a braking or acceleration process, a vehicle in which the communication device is installed, 35

ii) the time curve of acceleration and braking processes as well as of the drive speed of a vehicle is interpreted in terms of occurrence of the following characterising pattern: a braking process is detected from a first drive speed, a process leading to a sudden and clear decelerating speed of the vehicle followed by an acceleration process until a second speed is achieved, 40

iii) when recognising the characterising pattern designated in ii), said information is related to the place where the corresponding acceleration or braking process happened, said location is defined as the location of the road particularity and a message regarding the type of the road particularity and its location is sent to a central data collection station and 45

iv) the messages received there are interpreted

- in the central data collection station and in the presence of a number of similar messages exceeding the threshold figure, a speed measuring device is detected as sure with messages showing at a specific location a characterising pattern according to ii).
2. The method of claim 1, **characterised in that** the interpretation takes place according to phase ii) in the communication device.
  3. The method of claim 1, **characterised in that** the communication devices transmit the data detected in phase i) to a central interpretation station in which the interpretation takes place according to phase ii).
  4. The method according to any of the preceding claims, **characterised in that** there is only a message according to phase iii), if the drive speed of the vehicle exceeds a preset threshold value before the braking process in phase ii).
  5. The method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the data in phase i) are detected with time resolution and in phase iii) the time of observation of a road situation, in addition to the location, is displayed in the central data collection station.
  6. The method of claim 5, **characterised in that** a speed measuring device observed once according to phase iv) is rejected again as not more present if no more of these confirmed messages arrives at the central data collection station over a preset time period.
  7. The method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the movement data are transmitted from the time sequence of the spatial positions of the communication devices, positions determined by radio location.
  8. The method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the movement data regarding the acceleration and braking processes are determined by acceleration sensors integrated in the communication device or linked therewith using signals.
  9. The method according to any of the preceding claims, **characterised in that** the assumed presence of a speed measuring device is displayed by the communication device to the vehicle driver when recognising the characterising pattern for the speed measuring device according to ii) and the vehicle driver is prompted to confirm and said confirmation, once received, is transmitted to the central data collection station.

10. A traffic regulation system comprising
  - i) several communication devices set for radio location and for a given route, which are respectively mounted in an associated vehicle;
  - ii) a central data collection station, which is set to receive data transmitted by means of the communication devices;
  - iii) a data sender, which is linked to the data collection station and set for transmitting traffic regulation data to the communication devices,

whereas the communication devices are set to detect data with time and spatial resolution regarding the drive speed as well as the acceleration and braking processes of the respective associated vehicle, whereas the communication devices are set to interpret the detected data in terms of occurrence of the following characterising pattern in the braking and acceleration processes and to therefore determine the presence of a speed measuring device: a braking process is detected from a first drive speed, which causes a sudden and significant deceleration of the vehicle followed by an acceleration process until a second speed has been reached, whereas the communication devices are set to transmit signals representing a speed measuring device and the location of their occurrence to the central data collection station,

whereas the data collection station is set to interpret a speed measuring device detected as sure when the data transmitted by a predetermined number of communication devices enable to recognise such a communication device at a given location, and whereas the data sender is set to transmit information to the communication devices over the location of the speed measuring device detected as sure, information in the form of traffic regulation data.

## Revendications

1. Procédé de détermination d'un dispositif de mesure de vitesse installé pour la circulation sur la voie publique à partir de données de mouvement provenant de véhicules automobiles conduits par des conducteurs de véhicules automobiles utilisant des appareils de communication traçables par radiolocalisation, en particulier radiolocalisation par satellite, où
  - i) l'on détecte avec résolution temporelle et spatiale à l'aide des appareils de communication des données concernant le processus d'accélération et de freinage des véhicules automobiles associés correspondants de même que la vitesse à laquelle le véhicule automobile respectif, dans lequel est monté l'appareil de communication, se déplace avant et pendant un pro-



- cessus de freinage ou d'accélération,
- ii) l'on interprète la courbe chronologique de processus d'accélération et de freinage de même que la vitesse de conduite d'un véhicule automobile en s'appuyant sur le schéma caractéristique suivant : on détecte à partir d'une première vitesse de conduite un processus de freinage qui provoque une décélération du véhicule automobile abrupte et claire avec réduction de la vitesse, lequel processus est suivi d'un processus d'accélération pour atteindre une seconde vitesse,
- iii) si l'on détecte le schéma caractéristique désigné en ii), on relie ce schéma à l'endroit auquel s'est produit le processus d'accélération ou le processus de freinage correspondant, on définit cet endroit comme emplacement de la situation particulière liée à la circulation et l'on envoie un message sur le type de situation particulière liée à la circulation et sur son emplacement à un poste central de recueil de données et
- iv) les messages reçus là sont interprétés dans le poste central de recueil de données et en présence d'un nombre de messages de même type dépassant une valeur seuil, un dispositif de mesure de vitesse installé à l'emplacement correspondant est détecté comme fiable, avec des messages montrant un schéma caractéristique selon ii) à un endroit donné.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'interprétation selon la phase ii) se produit dans l'appareil de communication.
  3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les appareils de communication transmettent les données détectées à la phase i) à un poste d'interprétation central, poste dans lequel s'effectue l'interprétation selon la phase ii).
  4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on obtient un message selon la phase iii) uniquement si la vitesse de conduite du véhicule dépasse un seuil prédéterminé avant le processus de freinage à la phase ii).
  5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les données sont détectées à la phase i) également avec une résolution temporelle et à la phase iii), le moment (en plus de l'emplacement) auquel la situation particulière liée à la circulation a été détecté est communiqué au poste central de recueil de données.
  6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'on rejette de nouveau un dispositif de mesure de vitesse établi une première fois à la phase iv) comme n'étant plus présent, du fait de l'absence de messages au niveau du poste central de recueil de données confirmant la situation particulière pendant un laps de temps prédéterminé.
  7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les données de mouvement découlent de la courbe temporelle des positions spatiales des appareils de communication déterminées par radiolocalisation.
  8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce, que** les données de mouvement en termes de processus d'accélération et de freinage sont déterminées par des capteurs d'accélération intégrés dans l'appareil de communication ou bien associés du point de vue technique.
  9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la présence supposée d'un dispositif de mesure de vitesse est affichée au conducteur du véhicule par les appareils de communication lorsque l'on observe le schéma caractéristique pour un dispositif de mesure de vitesse selon la phase II) et le conducteur de véhicule automobile est invité à confirmer la réception du message et que ladite présence est transmise au poste central de recueil de données à réception de la confirmation.
  10. Système de régulation du trafic comportant
    - i) plusieurs appareils de communication réglés pour radiolocalisation et sur un itinéraire précis, qui sont installés individuellement dans chaque véhicule automobile associé ;
    - ii) un poste central de recueil de données, qui est réglé pour la réception de données transmises à l'aide des appareils de communication ;
    - iii) un émetteur de données, qui est relié au poste de recueil de données et réglé pour transmettre des données de régulation du trafic aux appareils de communication,

où les appareils de communication sont réglés pour détecter des données avec résolution temporelle et spatiale en terme de vitesse de conduite de même que de processus d'accélération et de freinage du véhicule automobile associé respectif, où les appareils de communication permettant d'interpréter les données détectées en terme de survenance du schéma caractéristique suivant dans les processus de freinage et d'accélération et permettant de détecter un dispositif de mesure de vitesse découlant de ce schéma. On détecte à partir d'une première vitesse de conduite un processus de freinage qui provoque une décélération du véhicule automobile abrupte et claire avec réduction de la vitesse lequel processus

est suivi d'un processus d'accélération pour atteindre une seconde vitesse, où les appareils de communication sont réglés pour transmettre au poste central de recueil de données des signaux représentant un dispositif de mesure de vitesse et l'emplacement de son apparition, 5  
où le poste de recueil de données est réglé pour interpréter un dispositif de mesure de vitesse détecté comme fiable, si les données transmises par un nombre prédéfini d'appareils de communication révèlent la présence d'un tel dispositif à un emplacement donné et où l'émetteur de données est réglé pour transmettre aux appareils de communication des informations sur l'emplacement du dispositif de mesure de vitesse détecté comme fiable et en guise de données de circulation. 10 15

20

25

30

35

40

45

50

55

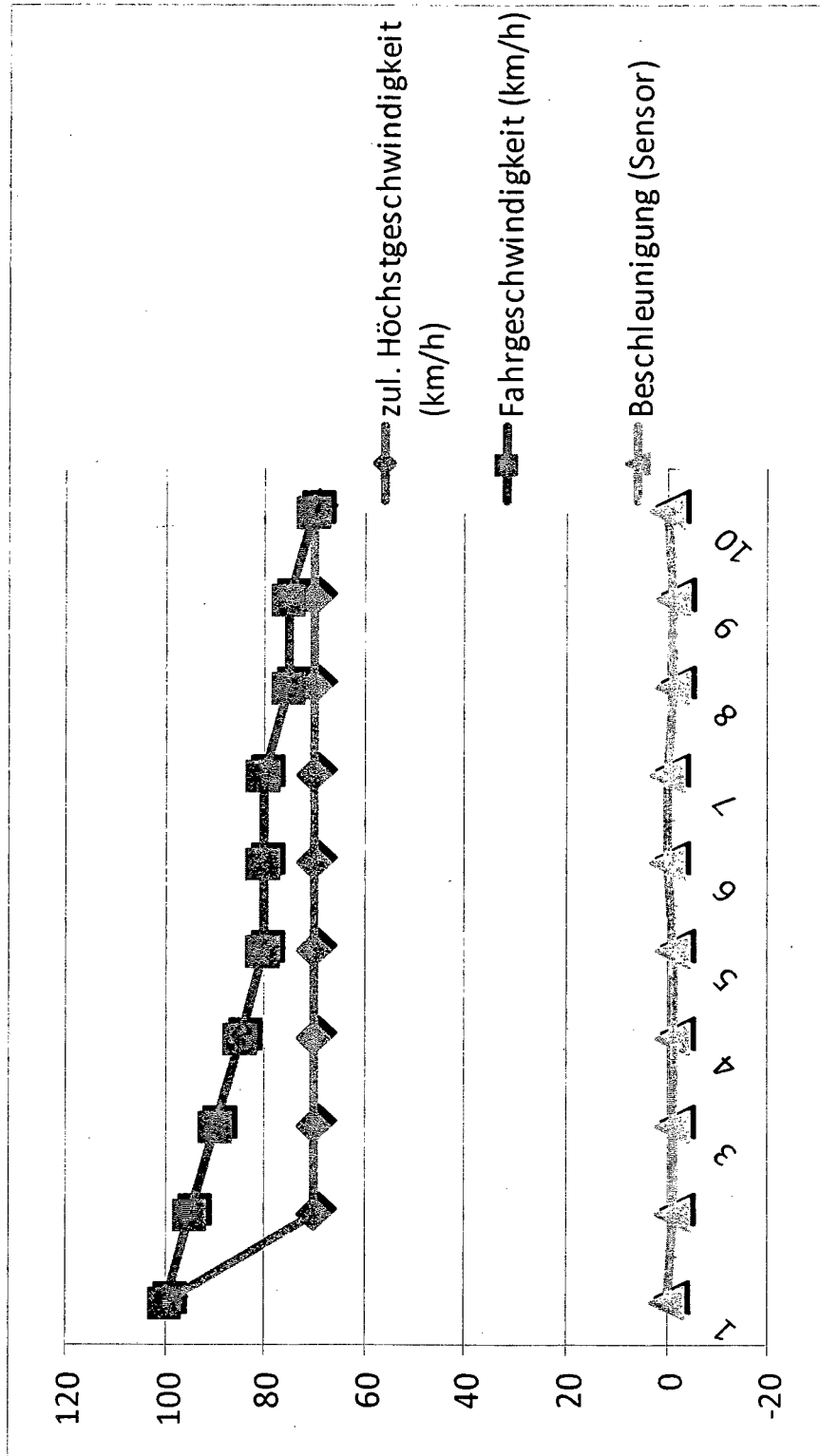


Fig. 1

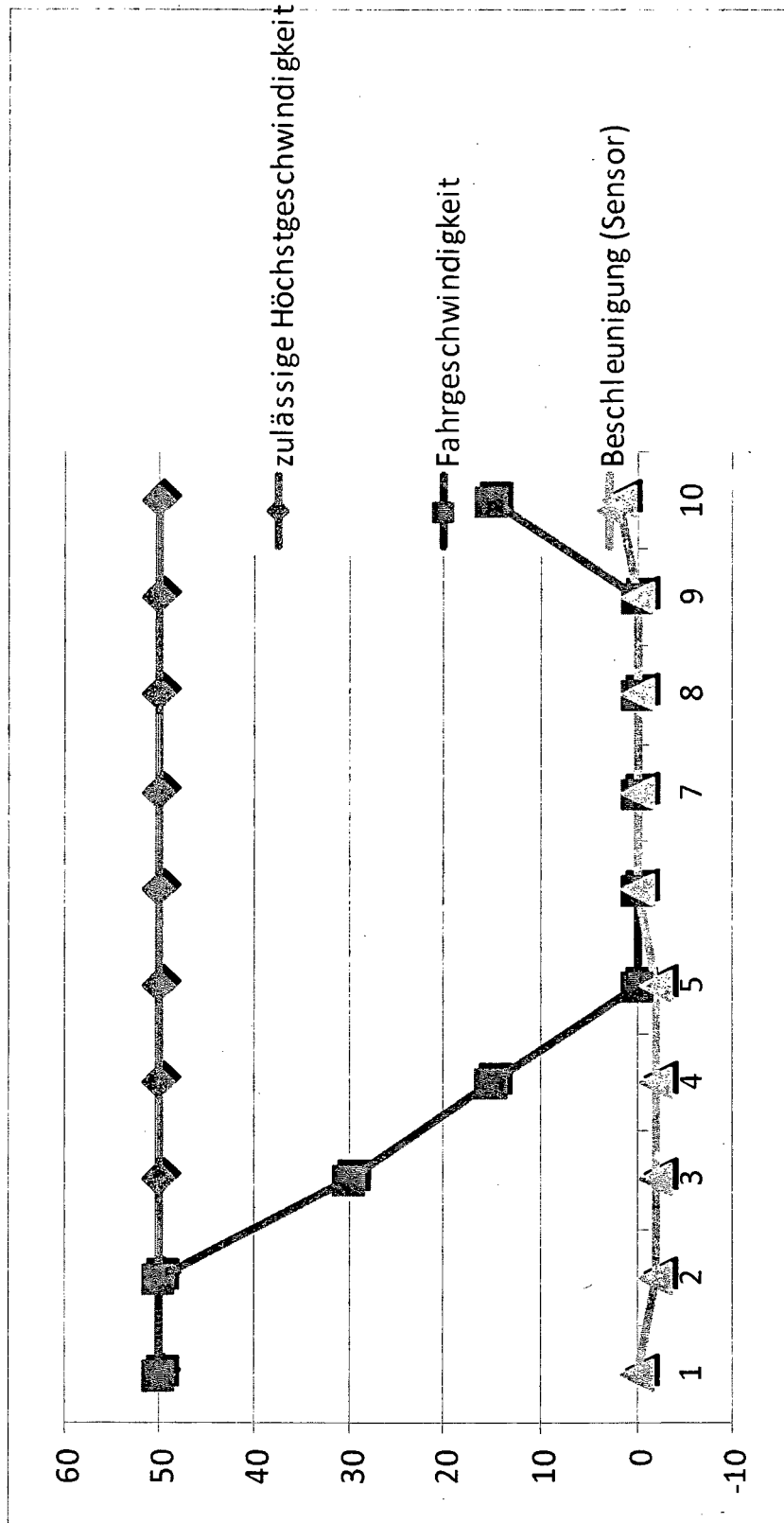


Fig. 2

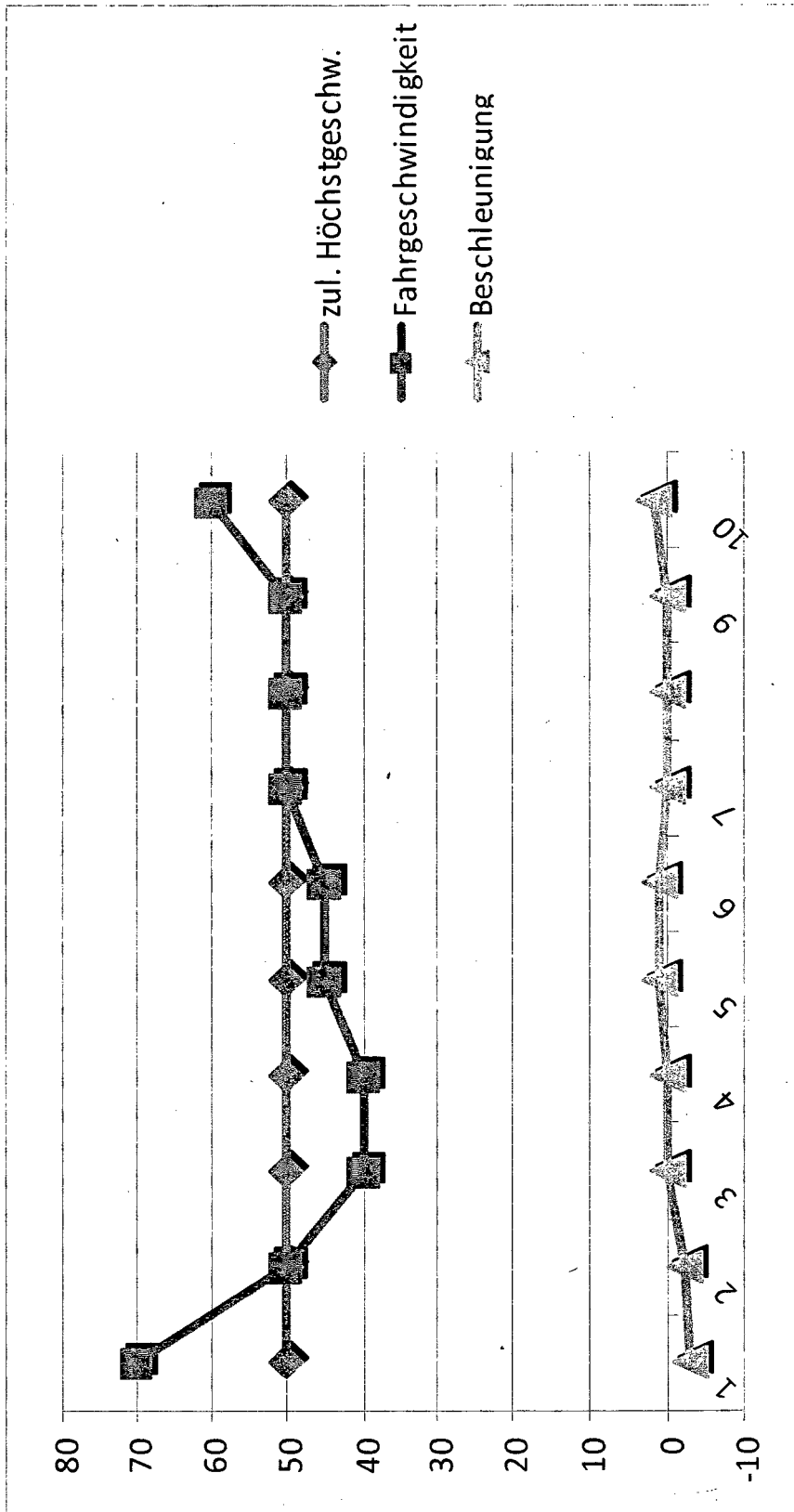


Fig. 3

**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**

- DE 102006010572 A1 [0007]
- US 6675085 B [0007]
- WO 0029869 A1 [0007] [0010]
- US 20120065871 A1 [0008]