

(19)



(11)

EP 4 138 058 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.02.2023 Patentblatt 2023/08

(21) Anmeldenummer: **22191080.5**

(22) Anmeldetag: **18.08.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G08G 1/01 ^(2006.01) **G08G 1/015** ^(2006.01)
G08G 1/017 ^(2006.01) **G08G 1/04** ^(2006.01)
G08G 1/056 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G08G 1/0116; G08G 1/0129; G08G 1/0145;
G08G 1/015; G08G 1/017; G08G 1/0175;
G08G 1/04; G08G 1/056

(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

(30) Priorität: **20.08.2021 DE 102021121657**

(71) Anmelder: **DataCollect Traffic Systems GmbH**
50170 Kerpen (DE)

(72) Erfinder: **Lippoldt, Mario**
99084 Erfurt (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Bauer Vorberg Kayser**
Partnerschaft mbB
Goltsteinstraße 87
50968 Köln (DE)

(54) **SYSTEM UND VERFAHREN ZUM ERMITTELN VON DATEN AN EINEM VERKEHRSWEGE-KNOTENPUNKT**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Ermitteln von Daten an einem Verkehrswege-Knotenpunkt, beispielsweise einem Kreisverkehr (1) oder einer Kreuzung (2), wobei der Verkehrswege-Knotenpunkt eine oder mehrere Zufahrt/en (3) sowie eine oder mehrere Ausfahrt/en (4) umfasst. Das System umfasst eine an zumindest einer der einen oder mehreren Zufahrt/en (3) angeordnete Zufahrts-Messvorrichtung (5), eine an zumindest einer der einen oder mehreren Ausfahrt/en

(4) angeordnete Ausfahrts-Messvorrichtung (7), sowie eine Basisstation (9), die mit der Zufahrts-Messvorrichtung (5) und der Ausfahrts-Messvorrichtung (7) signaltechnisch verbunden ist.

Das System ermöglicht ein verbessertes und vereinfachtes Ermitteln von Verkehrsdaten an komplexen Verkehrswege-Knotenpunkten wie Kreisverkehren oder Kreuzungen.

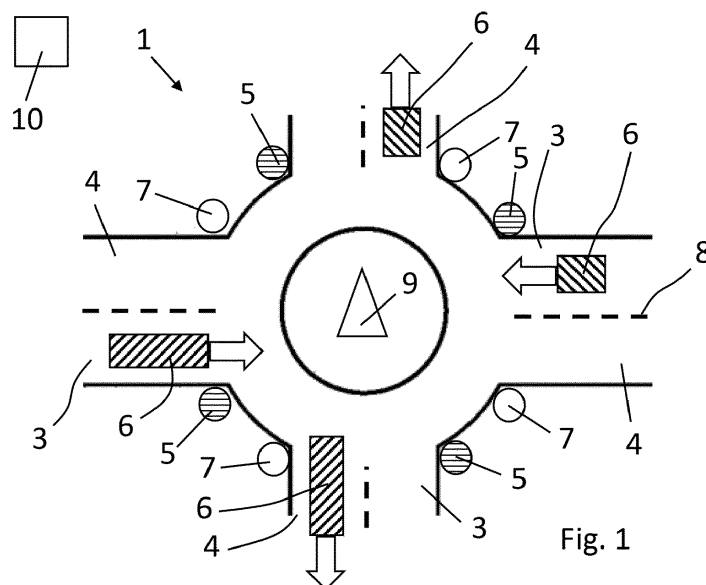


Fig. 1

EP 4 138 058 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System und Verfahren zum Ermitteln von Daten an einem Verkehrswege-Knotenpunkt, beispielsweise einem Kreisverkehr oder einer Kreuzung, wobei der Verkehrswege-Knotenpunkt eine oder mehrere Zufahrt(en) sowie eine oder mehrere Ausfahrt(en) umfasst.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft das Themengebiet von Verkehrsanalysen an komplexen Verkehrswege-Knotenpunkten, bei welchen Verkehrsströme sich bewegender Objekte (z.B. Fahrzeuge) hinsichtlich unterschiedlichster Untersuchungskriterien analysiert werden können. Insbesondere in urbanen Räumen oder an Verkehrsknotenpunkten mit erhöhtem Verkehrsaufkommen, kann es aus unterschiedlichen Gründen von Interesse sein, Verkehrsströme zu analysieren. Dabei kann insbesondere eine Nachverfolgung des Verkehrsaufkommens in örtlicher und zeitlicher Hinsicht von Bedeutung sein, um beispielsweise Informationen über hoch frequentierte Verkehrswege, zeitliche Peaks im Verkehrsaufkommen, und die Art der sich (zu bestimmten Zeiten) entlang der Verkehrswege bewegenden Objekte (z.B. den Anteil von Schwerverkehr oder bestimmter Fahrzeugklassen) zu erhalten. Künftig wird es zudem von wachsendem Interesse sein, den Verkehrsfluss von Fahrzeugen mit bestimmten Antriebskategorien (Elektrofahrzeugen, Hybridfahrzeugen, Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren, Diesel-Fahrzeugen etc.) zu untersuchen. Je nach Applikation können derartige Daten mit weiteren Daten (z.B. Umweltdaten) gekoppelt und analysiert werden. Verkehrsanalysen ermöglichen eine Optimierung der Verkehrsführung und des Verkehrswegebbaus, wodurch beispielsweise Fahrzeugemissionen reduziert (oder besser verteilt) werden können und wodurch eine Schadensprävention an vielbefahrenen Verkehrswegen ermöglicht wird (die Lebensdauer der Verkehrswege wird durch eine intelligente Verkehrsführung und Lastverteilung erhöht).

[0003] Unter einem "Verkehrsweg" kann im Sinne der Erfindung eine ein- oder mehrspurige Straße zu verstehen sein. Eine Straße kann dabei in einer Fahrtrichtung oder in zwei einander entgegengesetzten Fahrtrichtungen befahren werden. In einer jeweiligen Fahrtrichtung kann eine Straße eine oder mehrere Fahrspuren aufweisen. Dabei kann es sich um eine durch ein bewohntes Gebiet (Stadt, Ortschaft) führende Straße oder um eine durch ein unbebautes oder wenig bebautes Gebiet (z.B. eine Landstraße, Bundesstraße etc.) handeln. Auch kann es sich bei einem Verkehrsweg um eine Autobahn handeln. Auch Schienen-Wege könnten als Verkehrsweg verstanden werden, denn auch im Schienennetz sind Verkehrswege-Knotenpunkte bekannt. Häufig verlaufen Schienen-Wege entlang herkömmlicher Straßen (z.B. im innerstädtischen Raum: die Straßenbahnen bzw. Trams), weshalb auch derartige für radgebundene Fahrzeuge und Schienenfahrzeuge zugängliche hybride Verkehrswege als "Verkehrsweg" im Sinne der Erfindung

verstanden werden können.

[0004] Unter einem sich bewegenden Objekt ist insbesondere ein Fahrzeug zu verstehen. Dabei kann es sich insbesondere um ein Straßenfahrzeug, also ein radgebundenes Fahrzeug handeln. Beispielfhaft (aber nicht abschließend) seien die folgenden radgebundenen Fahrzeuge erwähnt: PKWs, Kleintransporter, Vans, Busse, LKWs, Transportfahrzeuge, Agrarfahrzeuge, Baustellenfahrzeuge, Schwerlastfahrzeuge, Wohnmobile, Anhänger, Fahrzeuge mit technischer Funktion wie Kranfahrzeuge, Feuerwehrfahrzeuge, Einsatzfahrzeuge, Motorräder, Mopeds, Mofas, Elektroscooter, Fahrräder, E-Bikes, Lastenfahrräder, Trikes, Quads etc. Grundsätzlich könnte die Erfindung auch bei Schienen-Verkehrswegen (oder hybriden Verkehrswegen aus einer Straße-Schienen Kombination) eingesetzt werden, weshalb in diesem Fall auch ein Schienenfahrzeug als "Fahrzeug" im Sinne der Erfindung verstanden werden kann.

[0005] Verkehrsanalysen sind insbesondere für öffentliche Einrichtungen wie Städte, Gemeinden, regionale und überregionale Verwaltungseinrichtungen sowie staatliche Einrichtungen (z.B. Verkehrsministerien, Umweltministerien, Bauministerien) von Interesse, da sie eine hilfreiche Informationsquelle für politische und verwaltungsbezogene Entscheidungen (z.B. betreffend die Verkehrsoptimierung, Emissionsreduktion, Verkehrsbauprojekte etc.) darstellen können.

[0006] Systeme bzw. Verfahren zur Verkehrsanalyse sind bekannt und werden weltweit seit längerer Zeit eingesetzt. Hintergrund solcher Systeme ist das zunehmende Interesse an prädiktivem Informationsgewinn, also dem Bestreben Verkehrsströme zahlenmäßig zu erfassen und damit planbar machen zu können. Verkehrsplaner weltweit benötigen zur Durchführung ihrer Planungsaufgaben verlässliche Verkehrsdaten von Verkehrswege-Knotenpunkten. Hierzu werden in einem definierten Zeitraum alle Fahrzeuge, welche z.B. in den Knotenpunkt einfahren, fahrspurbezogen gezählt. Diese Daten werden später z.B. zur Optimierung von Ampelphasen, grünen Wellen, Umbaumaßnahmen etc. herangezogen.

[0007] Das Ermitteln von fahrzeugbezogenen Daten kann sich, wie bereits ausgeführt lediglich auf das Zählen von Fahrzeugen beschränken. Im einfachsten Fall zählt eine Person vorbeifahrende Fahrzeuge und dokumentiert die gewonnenen Ergebnisse. Bei einer derartigen Handfassung werden die Fahrzeuge von der Zählperson visuell erfasst, und dann in einen Handcomputer oder auf ein Zählblatt übertragen. Die Datenqualität hängt dabei maßgeblich von der Zählperson ab und nimmt mit zunehmender Zählzeit aufgrund von natürlicher Ermüdung drastisch ab. Daher können manuelle Knotenerfassungen nur in Kurzzeiträumen von etwa je 2 Stunden durchgeführt werden, weswegen bei Verkehrsknotenpunkten pro Schicht ca. 3-4 Personen benötigt werden, um auch bei Verkehrsspitzen eine hinreichend genaue Erfassung zu gewährleisten. Nachteilig ist dabei natürlich, dass die jeweilige Person über die gesamte Zeitdauer vor Ort sein muss. Dies ist je nach

Wind- und Wetterlage unangenehm. Auch können Nebel oder Dunkelheit die Zählung erschweren. Ferner ist eine permanente Verkehrsanalyse im Wege einer manuellen Zählung/Überwachung nicht möglich.

[0008] Bekannt ist zudem, Fahrzeuge nicht nur zu zählen (rein quantitative Erfassung), sondern auch zu klassifizieren. Dies kann manuell, teil-automatisiert oder vollständig automatisiert (d.h. unter Einsatz technischer Hilfsmittel) erfolgen. Dies bedeutet, dass ein Fahrzeug bei seiner Erfassung klassifiziert wird, d.h. es wird beispielsweise ermittelt, welche Fahrzeugklasse dem Fahrzeug zugrunde liegt. Die Klassifizierung kann auch nach anderweitigen Kriterien erfolgen, z.B. nach der Art des Antriebs. Sollen derartigen Klassifikationen im Wege einer manuellen Zählung vorgenommen werden, so setzt dies ein hohes Aufmerksamkeitslevel an die zählende Person voraus. Damit einhergehend steigt bei solchen manuellen Zählungen die Fehleranfälligkeit. Unter Einsatz geeigneter technischer Hilfsmittel (z.B. Messvorrichtungen) lässt sich die Fehleranfälligkeit bei der Zählung/Klassifizierung zwar verringern und unter Einsatz von bekannten Messvorrichtungen können zwar zum Teil sich entlang einer oder mehrerer Fahrspuren in einer Fahrtrichtung bewegende Fahrzeuge gezählt und klassifiziert werden, eine umgehende Analyse komplexer Verkehrswege-Knotenpunkte ist damit jedoch nicht möglich.

[0009] Insbesondere bei einer teilweise oder vollständig automatisiert ausgeführten Verkehrsanalyse (unter Einsatz geeigneter Messvorrichtungen) können - nebst einer Fahrzeugzählung und Klassifizierung - noch weitere Parameter erfasst werden, beispielsweise Geschwindigkeit, Beschleunigung, das Spurfahrverhalten oder Abstände zwischen Fahrzeugen.

[0010] Zur vorbeschriebenen Verkehrsanalyse ist es beispielsweise bekannt, Kameras einzusetzen, die in der Nähe eines Verkehrsweges platziert werden, um so eine oder mehrere Fahrspuren in Bezug auf eine Verkehrsmessung untersuchen zu können. Das Field-of-View der jeweiligen Kameras ist dabei an eine jeweilige Messaufgabe angepasst bzw. dahingehend kalibriert. Mittels einer Kamera lassen sich sowohl Standbilder wie auch bewegte Bilder (Videos) aufnehmen. Dabei kann ein aufgenommenes Bild/Video digital ausgewertet und die Fahrzeugmengen gespeichert werden (in einem geeigneten Speichermedium). Die Kamera kann so angeordnet sein, dass sie die jeweilige Fahrbahn aus der Vogelperspektive erfassen kann, z.B. um Überschattungen von Fahrzeugen zu vermeiden (z.B. LKW verdeckt PKW). Zur Anordnung der Kamera können beispielsweise Gebäude, eine den Verkehrsweg überquerende Brücke oder geeignete Masten verwendet werden. Beides ist selten vorhanden.

[0011] Insgesamt lässt sich festhalten, dass mit den bekannten Mitteln Verkehrsanalysen bei relativ einfachen Verkehrswege-Strukturen zwar möglich sind, der Stand der Technik bisher jedoch an einer Lösung für komplexe Verkehrswege-Knotenpunkte wie komplexe

Kreisverkehre oder Kreuzungen entbehrt. Insbesondere beim Bestreben umfassende Verkehrsanalysen (nicht nur Verkehrszählungen) zu ermöglichen, stellen die bekannten Systeme keine zufriedenstellenden Lösungen bereit. Verkehrsanalysen aus der Luft (z.B. über Drohnen) sind für einen Dauereinsatz nicht geeignet.

[0012] Somit liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein System und Verfahren zum Ermitteln von Daten an einem Verkehrswege-Knotenpunkt bereitzustellen, mit welchen auch bei komplexen Verkehrswege-Knotenpunkten wie Kreisverkehren oder Kreuzungen eine umfassende und vereinfachte Verkehrsanalyse ermöglicht ist.

[0013] Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein System gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren gemäß Anspruch 10 vorgeschlagen.

[0014] Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den Ansprüchen einzeln aufgeführten Merkmale in beliebiger, technisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können (auch über Kategoriegrenzen hinweg) und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Die Beschreibung charakterisiert und spezifiziert die Erfindung insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren zusätzlich. Im Speziellen bedeutet dies, dass jene im Kontext des vorgeschlagenen Systems beschriebenen Merkmale ohne Weiteres Ausgestaltungsmerkmale des vorgeschlagenen Verfahrens sein können und umgekehrt.

[0015] Es sei ferner darauf hingewiesen, dass eine hierin verwendete, zwischen zwei Merkmalen stehende und diese miteinander verknüpfende Konjunktion "und/oder" stets so auszulegen ist, dass in einer ersten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Gegenstands lediglich das erste Merkmal vorhanden sein kann, in einer zweiten Ausgestaltung lediglich das zweite Merkmal vorhanden sein kann und in einer dritten Ausgestaltung sowohl das erste als auch das zweite Merkmal vorhanden sein können.

[0016] Die vorliegende Erfindung betrifft zunächst ein System zum Ermitteln von Daten an einem Verkehrswege-Knotenpunkt, beispielsweise einem Kreisverkehr oder einer Kreuzung, wobei der Verkehrswege-Knotenpunkt eine oder mehrere Zufahrt/en sowie eine oder mehrere Ausfahrt/en umfasst, das System aufweisend

- a. eine an zumindest einer der einen oder mehreren Zufahrt/en angeordnete Zufahrts-Messvorrichtung, die dazu eingerichtet ist, ein die jeweilige Zufahrt passierendes Fahrzeug zu erkennen, dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs zu erfassen und einen dieses Fahrzeug betreffenden Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz zu erzeugen;
- b. eine an zumindest einer der einen oder mehreren Ausfahrt/en angeordnete Ausfahrts-Messvorrichtung, die dazu eingerichtet ist, ein die jeweilige Ausfahrt passierendes Fahrzeug zu erkennen, dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs zu

erfassen und einen dieses Fahrzeug betreffenden Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz zu erzeugen; und

c. eine Basisstation, die mit der Zufahrts-Messvorrichtung und der Ausfahrts-Messvorrichtung signaltechnisch verbunden ist, wobei die Basisstation Datenverarbeitungsmittel zur Korrelation des Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes und des Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz in Bezug auf zumindest ein vorgegebenes Korrelationskriterium aufweisen.

[0017] Das mit der Erfindung vorgeschlagene System ist zum Ermitteln von Daten an dem besagten Verkehrswege-Knotenpunkt vorgesehen. Das System ermöglicht beispielsweise eine Korrelation bzw. Feststellung über welche Zufahrt und Ausfahrt ein bestimmtes Fahrzeug (einer bestimmten Fahrzeugklasse, einer bestimmten fahrzeugbezogenen Information oder Fahrzeugeigenschaft) in den Verkehrswege-Knotenpunkt einfährt und diesen wieder verlässt. Damit lässt sich beispielsweise ein Fahrzeugklassen-basiertes Fahrverhalten analysieren, dieses sogar datums- und zeitaufgelöst.

[0018] Als Beispiel für einen Verkehrswege-Knotenpunkt, in Bezug auf welchen mit einem hier vorgeschlagenen System oder Verfahren Daten (insbesondere Verkehrsdaten) gesammelt werden können, seien Kreisverkehre und Kreuzungen genannt. Ein Kreisverkehr umfasst eine Kreisfahrbahn und eine Mittelinsel. Die Kreisfahrbahn ist nach Art einer Einbahnstraße in nur einer Richtung befahrbar, dabei in Gebieten mit Rechtsfahrgebot entgegen dem Uhrzeigersinn und in Gebieten mit Linksfahrgebot mit dem Uhrzeigersinn. Ein Kreisverkehr weist in der Regel mehrere Zufahrten und Ausfahrten auf, die - wie die Kreisfahrbahn - ein oder mehrspurig befahrbar sein können. Unter einem Kreisverkehr können auch Sonderformen wie der aus England bekannte "Magic Roundabout" (die Anschlüsse der Knotenarme sind ebenfalls als Kreisverkehr ausgebildet), unechte Kreisverkehre (Knotenpunkte, die Kreisverkehren ähnlich sehen, jedoch nicht mit dem für Kreisverkehre bekannten Verkehrszeichen sondern mit Vorfahrtsschildern oder Ampeln geregelt werden), Turbokreisverkehre, Square About Kreisverkehre, Throughabout Kreisverkehre, tropfenförmige Kreisverkehre, Autobahn- oder Straßenbahnkreisverkehre verstanden werden. Eine "Kreuzung" resultiert aus einer Überschneidung zweier oder mehrerer Verkehrswege. Die Verkehrsführung an Kreuzungen wird häufig durch Ampeln, Vorfahrtsschilder, Stoppschilder oder durch Verkehrsregeln (z.B. rechts vor links) geregelt.

[0019] Unter einem "Verkehrsweg" kann im Sinne der Erfindung eine ein- oder mehrspurige Straße zu verstehen sein. Eine Straße kann dabei in einer Fahrtrichtung oder in zwei einander entgegengesetzten Fahrtrichtungen befahren werden. In einer jeweiligen Fahrtrichtung kann eine Straße eine oder mehrere Fahrspuren aufweisen. Dabei kann es sich um eine durch ein bewohntes

Gebiet (Stadt, Ortschaft) führende Straße oder um eine durch ein unbebautes oder wenig bebautes Gebiet (z.B. eine Landstraße, Bundesstraße etc.) handeln. Auch kann es sich bei einem Verkehrsweg um eine Autobahn handeln. Auch Schienen-Wege könnten als Verkehrsweg verstanden werden, denn auch im Schienennetz sind Verkehrswege-Knotenpunkte bekannt. Häufig verlaufen Schienen-Wege entlang herkömmlicher Straßen (z.B. im innerstädtischen Raum: die Straßenbahnen bzw. Trams), weshalb auch derartige für radgebundene Fahrzeuge und Schienenfahrzeuge zugängliche hybride Verkehrswege als "Verkehrsweg" im Sinne der Erfindung verstanden werden können.

[0020] Wie erwähnt, umfasst das System zunächst eine an zumindest einer der einen oder mehreren Zufahrt/en angeordnete Zufahrts-Messvorrichtung. Unter einer "Anordnung" der Zufahrts-Messvorrichtung "an" einer Zufahrt ist eine derartige Positionierung zu verstehen, dass eine messtechnische Erfassung der einen oder mehreren Fahrspuren der Zufahrt ermöglicht ist. Die Zufahrts-Messvorrichtung kann an einem Mast befestigt sein, der neben der Zufahrt angeordnet und die Zufahrt ggf. mit einer Querstrebe überragen kann. Sodann kann die Zufahrts-Messvorrichtung an der Querstrebe befestigt werden, wodurch eine Anordnung nach Art einer Vogelperspektive ermöglicht ist. Gleiches kann erreicht werden, wenn es sich bei dem Mast um eine Stange handelt und die Messvorrichtung im oberen Bereich der Stange angeordnet ist. Es können auch mehrere Messeinheiten an einer Zufahrt angeordnet werden, die gemeinsam die Zufahrts-Messvorrichtung bereitstellen. Die einzelnen Messeinheiten können sodann beispielsweise einzelnen Fahrspuren zugeordnet werden. Die Zufahrts-Messvorrichtung ist dazu eingerichtet, ein die jeweilige Zufahrt passierendes Fahrzeug zu erkennen, dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs zu erfassen und einen dieses Fahrzeug betreffenden Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz zu erzeugen. Bei dem Erkennungsmerkmal handelt es sich insbesondere ein optisches Erkennungsmerkmal an dem Fahrzeug/des Fahrzeugs. Die Zufahrts-Messvorrichtung kann auf die Erkennung bestimmter Erkennungsmerkmale kalibriert/trainiert werden. Zur Erfassung der Erkennungsmerkmale können von der Zufahrts-Messvorrichtung erfasste Messdaten hinsichtlich des Vorliegens von Erkennungsmerkmalen ausgewertet werden, z.B. unter Einsatz einer Rechenroutine, eines Algorithmus (auch KI-basiert) oder einer Software. Sämtliche der vorgenannten Datenverarbeitungsmittel können in einer Recheneinheit der Zufahrts-Messvorrichtung implementiert sein. Sodann kann ein Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz erzeugt werden. Die Erzeugung kann mittels des Datenverarbeitungsmittels erfolgen. Das genannte Datenverarbeitungsmittel kann Teil einer gemeinsamen Platine sein, welche zum Betrieb der Zufahrts-Messvorrichtung verwendet wird und in der Messvorrichtung verbaut ist. Die genannte Platine bzw. das Datenverarbeitungsmittel kann mit einer Signalübertragungsschnitt-

stelle (Sende- und Empfangseinheit) zum kabellosen Datentransfer (z.B. von Zufahrts-Erkennungsmerkmal Datensätzen) ausgestattet oder verbunden sein.

[0021] Wie erwähnt, umfasst das System zudem eine an zumindest einer der einen oder mehreren Ausfahrt/en angeordnete Ausfahrts-Messvorrichtung. Unter einer "Anordnung" der Ausfahrts-Messvorrichtung "an" einer Ausfahrt ist eine derartige Positionierung zu verstehen, dass eine messtechnische Erfassung der einen oder mehreren Fahrspuren der Ausfahrt ermöglicht ist. Die Ausfahrts-Messvorrichtung kann an einem Mast befestigt sein, der neben der Ausfahrt angeordnet und die Ausfahrt ggf. mit einer Querstrebe überragen kann. Sodann kann die Ausfahrts-Messvorrichtung an der Querstrebe befestigt werden, wodurch eine Anordnung nach Art einer Vogelperspektive ermöglicht ist. Gleiches kann erreicht werden, wenn es sich bei dem Mast um eine Stange handelt und die Messvorrichtung im oberen Bereich der Stange angeordnet ist. Es können auch mehrere Messeinheiten an einer Ausfahrt angeordnet werden, die gemeinsam die Ausfahrts-Messvorrichtung bereitstellen. Die einzelnen Messeinheiten können sodann beispielsweise einzelnen Fahrspuren zugeordnet werden. Die Ausfahrts-Messvorrichtung ist dazu eingerichtet, ein die jeweilige Ausfahrt passierendes Fahrzeug zu erkennen, dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs zu erfassen und einen dieses Fahrzeug betreffenden Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz zu erzeugen. Bei dem Erkennungsmerkmal handelt es sich insbesondere ein optisches Erkennungsmerkmal an dem Fahrzeug/des Fahrzeugs. Die Ausfahrts-Messvorrichtung kann auf die Erkennung bestimmter Erkennungsmerkmale kalibriert/trainiert werden. Zur Erfassung der Erkennungsmerkmale können von der Ausfahrts-Messvorrichtung erfasste Messdaten hinsichtlich des Vorliegens von Erkennungsmerkmalen ausgewertet werden, z.B. unter Einsatz einer Rechenroutine, eines Algorithmus (auch KI-basiert) oder einer Software. Sämtliche der vorgenannten Datenverarbeitungsmittel können in einer Recheneinheit der Ausfahrts-Messvorrichtung implementiert sein. Sodann kann ein Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz erzeugt werden. Die Erzeugung kann mittels des Datenverarbeitungsmittels erfolgen. Das genannte Datenverarbeitungsmittel kann Teil einer gemeinsamen Platine (z.B. eines Controllers) sein, welche zum Betrieb der Ausfahrts-Messvorrichtung verwendet wird und in der Messvorrichtung verbaut ist. Die genannte Platine bzw. das Datenverarbeitungsmittel kann mit einer Signalübertragungsschnittstelle (Sende- und Empfangseinheit) zum kabellosen Datentransfer (z.B. von Ausfahrts-Erkennungsmerkmal Datensätzen) ausgestattet oder verbunden sein.

[0022] Die Zufahrts-Messvorrichtung und Ausfahrts-Messvorrichtung sind vorzugsweise äquivalent oder ähnlich aufgebaut und an den jeweiligen Zufahrten/Ausfahrten auf eine äquivalente oder ähnliche Art und Weise angeordnet.

[0023] Es ist zudem vorstellbar, dass eine jeweilige Zu-

fahrts-Messvorrichtung und Ausfahrts-Messvorrichtung in ein und demselben Gehäuse angeordnet sind, also zu einer Baueinheit zusammengefasst sind. In diesem Fall ist eine in einer Baueinheit kombinierte Zufahrts- und Ausfahrts-Messvorrichtung so anzuordnen, dass sowohl jene die Zufahrt des Verkehrswege-Knotenpunkts passierenden Fahrzeuge mittels der Zufahrts-Messvorrichtung erfasst werden können als auch jene die Ausfahrt des Verkehrswege-Knotenpunkts passierenden Fahrzeuge mittels der Ausfahrts-Messvorrichtung erfasst werden können. Eine solche Baueinheit kann beispielsweise in der Mitte zwischen einer Zu- und Ausfahrt angeordnet sein (z.B. auf einem Mittelstreifen) oder oberhalb der Zu- und Ausfahrt an einem Mast.

[0024] Zudem umfasst das System eine Basisstation, die mit der Zufahrts-Messvorrichtung und der Ausfahrts-Messvorrichtung signaltechnisch verbunden ist. Sind an einem Verkehrswege-Knotenpunkt mehrere Zufahrts-Messvorrichtungen und Ausfahrts-Messvorrichtungen vorgesehen, so sind sämtliche der Zufahrts-Messvorrichtungen und Ausfahrts-Messvorrichtungen mit der Basisstation signaltechnisch verbunden. Die erwähnten (in den Zufahrts-Messvorrichtungen und Ausfahrts-Messvorrichtungen erzeugbaren) Zufahrts-Erkennungsmerkmal Datensätze und Ausfahrts-Erkennungsmerkmal Datensätze können über die signaltechnischen Verbindungen an die Basisstation übermittelt werden. Auch eine Übermittlung von Rohdaten (Messdaten) an die Basisstation und eine dortige Erzeugung von Zufahrts-Erkennungsmerkmal Datensätzen und Ausfahrts-Erkennungsmerkmal Datensätzen ist möglich. Die Basisstation weist Datenverarbeitungsmittel zur Korrelation des Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes und des Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz in Bezug auf zumindest ein vorgegebenes Korrelationskriterium aufweisen. Das vorgegebene Korrelationskriterium kann je nach Bedarf abgeändert werden. Die Basisstation ist vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des Verkehrswege-Knotenpunktes angeordnet, bei einem Kreisverkehr kann dies beispielsweise auf der Insel des Kreisverkehrs erfolgen. Auch eine Integration in einer der Messvorrichtungen (z.B. einer Zufahrts-Messvorrichtung, einer Ausfahrts-Messvorrichtung oder einer kombinierten Zu- und Ausfahrtsmessvorrichtung bzw. in den zugehörigen Gehäusen) ist möglich. Im Falle der Erzeugung der Zufahrts-Erkennungsmerkmal Datensätze und der Ausfahrts-Erkennungsmerkmal Datensätze aus von den Messvorrichtungen übermittelten Rohdaten oder vorprozessierten Daten erst in der Basisstation, können die Datensätze unter Einsatz eines basisstationsseitigen Datenverarbeitungsmittels erzeugt werden.

[0025] In der Praxis kann eine solche Korrelation beispielsweise wie folgt erfolgen: Mittels einer Zufahrts-Messvorrichtung wird das Passieren eines Fahrzeugs der Kategorie Fahrzeug mit Anhänger an bestimmten Datum X zu einer Uhrzeit Y erfasst. Ein Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz des Inhalts: Passieren der Zufahrt 1, Fahrzeugklasse: Fahrzeug mit Anhänger, Datum

X, Uhrzeit Y wird erzeugt und an die Basisstation übermittelt. Die Klassifizierung kann beispielsweise aufgrund eines charakteristischen optischen Erkennungsmerkmals erfolgt sein (z.B. eines Kennzeichentyps). Nach dem Verlassen des Verkehrswege-Knotenpunkts über die Ausfahrt 1 wird von der Ausfahrts-Messvorrichtung ein Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz mit folgendem Inhalt erzeugt: Passieren der Ausfahrt 1, Fahrzeugklasse: Fahrzeug mit Anhänger, Datum X, Uhrzeit Y+Z. Dieser Datensatz wird ebenfalls an die Basisstation übermittelt. Dort erfolgt eine Korrelation in Bezug auf ein Korrelationskriterium: z.B. ein örtliches und zeitliches Korrelationskriterium in Bezug auf eine Fahrzeugklasse: Fahrzeug mit Anhänger hat den Verkehrswege-Knotenpunkt über die Zufahrt 1 am Datum X, Uhrzeit Y und die Ausfahrt 1 am Datum X, Uhrzeit Y+Z passiert. In der Basisstation können derartige Daten gesammelt und für eine statistische Verkehrsanalyse vorprozessiert werden, z.B. kann ermittelt werden wie viele Fahrzeuge einer bestimmten Fahrzeugklasse (z.B. Fahrzeuge mit Anhänger) den Verkehrswege-Knotenpunkt an einem bestimmten Datum (zeitliche Korrelation) über welche Zu- und Ausfahrt (örtliche Korrelation) passiert haben. Auf Basis der erfassten Daten sind eine Vielzahl unterschiedlicher Korrelationen möglich, deren Auswahl jedoch nicht Gegenstand der Erfindung sein soll, sondern von der jeweiligen Verwendung der ermittelten Daten abhängt.

[0026] Nachfolgend seien weitere Ausgestaltungen des mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems beschrieben. Die nachfolgende Beschreibung inkludiert jene in den Unteransprüchen angegebenen Ausgestaltungsmerkmale, ist jedoch nicht auf diese beschränkt. Es sei ausdrücklich erwähnt, dass die nachfolgend in Bezug zum mit der Erfindung vorgeschlagenen System beschriebenen Merkmale ohne Weiteres auch Ausgestaltungsmerkmale des mit der Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens sein können und umgekehrt.

[0027] Nach einer ersten Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems kann vorgesehen sein, dass die Zufahrts-Messvorrichtung, die Ausfahrts-Messvorrichtung und/oder die Basisstation jeweils eine Energieversorgungseinheit aufweisen. Die Zufahrts-Messvorrichtung, Ausfahrts-Messvorrichtung und Basisstation müssen zu ihrem Betrieb mit Strom versorgt werden, sind also in dieser Hinsicht als elektrische Verbraucher anzusehen. Im einfachsten Fall kann eine Energieversorgungseinheit als eine in den Messvorrichtungen oder der Basisstation vorgesehene Schnittstelle angesehen werden, über welche ein Anschluss an ein elektrisches Versorgungsnetz ermöglicht ist. Da jedoch an vielerlei Verkehrswege-Knotenpunkten kein öffentliches elektrisches Versorgungsnetz verfügbar ist (und dieses zudem nachteiligen Schwankungen und Stromausfällen unterliegen kann) weisen die Messvorrichtungen und die Basisstation vorzugsweise eigene Energieversorgungseinheiten auf, um eine diesbezüglich unabhängige Energieversorgung bereitzustellen. Die Energieversorgungseinheit kann austauschbar (z.B. bei Entladung

oder fälliger Wartung) und/oder wiederaufladbar sein. Die Energieversorgungseinheit kann gemeinsam mit den Messvorrichtungen in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein, oder extern zur Messvorrichtung, z.B. in unmittelbarer Nähe, angeordnet sein. In letzterem Fall sind die Messvorrichtungen über elektrische Verbindungsmittel mit der Energieversorgungseinheit verbunden.

[0028] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems kann vorgesehen sein, dass die Energieversorgungseinheit eine Batterie oder ein Solarmodul umfasst. Unter einer "Batterie" kann auch ein Akku zu verstehen sein. Ferner kann unter dem Terminus der "Batterie" auch ein aus mehreren Batterieeinheiten gebildeter Batteriepack oder Batterie-Stack zu verstehen sein. Ferner kann unter einer "Batterie" ein aus mehreren Akkueinheiten gebildeter Akkupack der Akku-Stack zu verstehen sein. Sofern Batterien die Energieversorgungseinheit ausbilden, weisen die Messvorrichtungen und/oder die Basisstation Vorrichtungen zum Austausch oder zum Aufladen der Batterien auf. Die Messvorrichtungen und die Basisstation können Mittel zur Ermittlung, Anzeige und Übermittlung eines Batteriestatus (Ladestatus) aufweisen. Der Ladestatus kann kontinuierlich, in festgelegten Zeitintervallen oder auf Abfrage an eine externe Zentrale übermittelt werden. Solarmodule können elektrische Energie durch Einstrahlung von Sonnenenergie erzeugen. Es können Speichereinheiten zur Speicherung von überschüssiger elektrischer Energie in den Messvorrichtungen und/oder der Basisstation vorgesehen sein. Auch Einrichtungen zur Abgabe überschüssiger elektrischer Energie an ein öffentliches Versorgungsnetz können in den Messvorrichtungen und/oder der Basisstation vorgesehen sein. Es ist auch vorstellbar eine Batterie oder ein Solarmodul, alternativ einen Array von Batterien oder Solarmodulen in Nähe zum Verkehrswege-Knotenpunktes zu anzuordnen (bei einem Kreisverkehr z.B. auf der Insel) und diese mittels elektrischer Verbindungen (Kabelverbindungen) mit den Messvorrichtungen und der Basisstation zu verbinden.

[0029] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems kann vorgesehen sein, dass die signaltechnische Verbindung zwischen der Zufahrts-Messvorrichtung und der Basisstation sowie zwischen der Ausfahrts-Messvorrichtung und der Basisstation auf einer kabellosen oder kabelgebundenen Signalverbindung basiert. Eine kabellose Signalverbindung kann beispielsweise eine auf elektromagnetischen Wellen basierende Signalverbindung umfassen. Beispielhaft seien an dieser Stelle Funkverbindungen, Bluetooth-Verbindungen, WLAN-Verbindungen, Verbindungen über mobile Datenkommunikation, über das Internet etc. genannt. Auch die Bereitstellung der signaltechnischen Verbindungen Verbindung über die LORA (Long Range) Modulationstechnik ist möglich. Eine kabelgebundene Signalverbindung kann durch einen elektrischen Leiter oder Lichtleiter verwirklicht werden. Die

Messvorrichtungen und die Basisstation weisen dazu geeignete Signalübertragungsschnittstellen auf (Empfänger, Sender).

[0030] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems kann vorgesehen sein, dass das System zudem eine Zentralstelle umfasst, welche signaltechnisch, insbesondere kabellos oder kabelgebunden, mit der Basisstation verbunden ist. In der Zentralstelle können weitergehende Verkehrsanalysen und Korrelationen vorgenommen werden, die je nach Art der zu analysierenden Fragestellung variieren kann.

[0031] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems kann vorgesehen sein, dass die Zufahrts-Messvorrichtung und die Ausfahrts-Messvorrichtung eine Kamera aufweisen. Auch eine Implementierung einer Mehrzahl von Kameraeinheiten (z.B. ausgerichtet auf verschiedene Fahrspuren) in der Zufahrts-Messvorrichtung und/oder Ausfahrts-Messvorrichtung ist möglich. Anstelle einer Kamera oder zusätzlich dazu können die Messvorrichtungen auch Radar, Lidar oder Infrarotmessenheiten aufweisen. Durch Vorsehen einer Mehrzahl von (unterschiedlichen oder gleichartigen, z.B. mehrere Kameras) Messeinheiten je Messvorrichtung kann die Fehleranfälligkeit von Messungen reduziert werden. Die Kameras oder anderweitigen Messeinheiten der Messvorrichtungen werden auf ihre jeweilige Beobachtungsaufgabe kalibriert. Nach einer weiteren Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems kann vorgesehen sein, dass das Erkennungsmerkmal ausgewählt ist aus: einem an einer Fahrzeugkomponente angeordneten Erkennungsmerkmal, insbesondere einem Nummernschild oder einem Klebe-Tag, einem optisch erfassbaren Fahrzeugmerkmal, oder einer optisch erfassbaren Fahrzeugsilhouette. Unter einem Klebe-Tag ist ein Aufkleber mit einer optisch auslesbaren Information (z.B. bezüglich einer Fahrzeugklasse) zu verstehen. Eine optisch auslesbare Information kann beispielsweise ein Zahlencode, eine Beschriftung, ein Barcode, ein Zeichen, eine Farbkodierung oder dergleichen sein. Ein Klebe-Tag kann auf einer Fahrzeugoberfläche, beispielsweise auf der Windschutzscheibe (nach Art einer Vignette), aufgebracht sein. Bei dem erwähnten optisch erfassbaren Fahrzeugmerkmal kann es sich um ein charakteristisches Fahrzeugmerkmal handeln, z.B. das Vorliegen einer Anhängerkupplung, einer Dachreling, eines bestimmten Typs von Außenspiegeln, einer Fahrzeugbreite oder Fahrzeuglänge etc. Eine Fahrzeugsilhouette betrifft die ein Fahrzeug einhüllende Form oder eine Fahrzeugkontur, welche ebenfalls charakteristisch für eine bestimmte Fahrzeugklasse sein kann. Entsprechende Informationen können auch auf Nummernschildern des Fahrzeugs hinterlegt bzw. daraus ermittelbar sein.

[0032] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems kann vorgesehen sein, dass anhand des Erkennungsmerkmals eine fahrzeugbezogene Information ermittelbar ist, insbeson-

dere ein Hersteller des Fahrzeugs, ein Fahrzeugtyp, ein Fahrzeugbaujahr, eine Fahrzeugeigenschaft, ein Fahrzeughalter, oder ein Fahrzeuginhaber. Über die Erfassung von Erkennungsmerkmalen lässt sich somit ein Fahrzeug klassifizieren. Anstelle der vorgenannten fahrzeugbezogenen Informationen kann es sich beispielsweise um eine Klassifizierung eines Fahrzeugs in Bezug auf die folgenden Klassifikationsgruppen als fahrzeugbezogene Informationen handeln: Fahrrad, Motorrad, PKW, PKW mit Anhänger, Transporter mit Fenster, Transporter ohne Fenster, Bus, LKW, LKW mit Anhänger, Sattelzug. Weiterhin können auf Basis der Erkennungsmerkmale die folgenden Fahrzeugkategorien erkannt werden bzw. eine diesbezügliche Klassifizierung erfolgen: Kleintransporter, Vans, Agrarfahrzeuge, Baustellenfahrzeuge, Schwerlastfahrzeuge, Wohnmobile, Anhänger, Fahrzeuge mit technischer Funktion wie Kranfahrzeuge, Feuerwehrfahrzeuge, Einsatzfahrzeuge, Mopeds, Mofas, Elektroscooter, E-Bikes, Lastenfahrräder, Trikes, Quads etc. Anhand des Erkennungsmerkmals kann sich auch eine Antriebs- oder Kraftstoffart (Elektroantrieb, Hybridantrieb, Verbrennungsmotor, Diesel-Antrieb, Ottomotor) als Fahrzeugeigenschaft erkannt werden. Unter einem Fahrzeugtyp kann ein bestimmtes Fahrzeugmodell eines Herstellers verstanden werden. Wie eingangs erwähnt, können auch Schienenfahrzeuge klassifiziert werden, beispielsweise wie folgt: Straßenbahn, U-Bahn, ein- oder mehrgliedriges Schienenfahrzeug (Glieder stellen die Zahl der Waggons dar). Auch kann eine grundsätzliche Klassifizierung (Differenzierung) zwischen radgebundenem Fahrzeug und Schienenfahrzeug erfolgen (relevant bei hybriden Verkehrswegen: z.B. Straßenbahnen und radgebundene Fahrzeuge nutzen ein und dieselbe Fahrbahn). Mit einer solchen Klassifizierung lassen sich dem Passiervorgang eines Fahrzeugs - neben einer rein örtlichen und zeitlichen Zuordnung des Einfahrens/Verlassens des Verkehrsweg-Knotenpunkts über eine Zufahrt/Ausfahrt zu einem bestimmten Zeitpunkt - weitergehende Informationen zuordnen.

[0033] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Systems kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine Korrelationskriterium eine insbesondere datums- und zeitbezogene Zuordnung des Fahrzeugs oder der fahrzeugbezogenen Information zu einem Passiervorgang des Fahrzeugs in Bezug auf eine Zufahrt und/oder Ausfahrt des Verkehrsweg-Knotenpunkts betrifft. Es kann somit nicht nur eine dahingehende zeitlich-örtliche Zuordnung erfolgen, wann ein Fahrzeug eine bestimmte Zufahrt oder Ausfahrt passiert hat, sondern eine diesbezügliche Zuordnung einer bestimmten fahrzeugbezogenen Information (z.B. einer Fahrzeugklasse). Dadurch kann beispielsweise statistisch betrachtet werden, wie viele Fahrzeuge einer bestimmten Fahrzeugklasse an einem Tag eine bestimmte Zufahrt und Ausfahrt des Verkehrsweg-Knotenpunktes passiert haben.

[0034] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein

Verfahren zum Ermitteln von Daten an einem Verkehrswege-Knotenpunkt, beispielsweise einem Kreisverkehr oder einer Kreuzung, wobei der Verkehrswege-Knotenpunkt eine oder mehrere Zufahrt/en sowie eine oder mehrere Ausfahrt/en umfasst, wobei das Verfahren unter Einsatz eines nach der Erfindung ausgebildeten Systems ausgeführt wird, das System umfassend eine an zumindest einer der einen oder mehreren Zufahrt/en angeordnete Zufahrts-Messvorrichtung, eine an zumindest einer der einen oder mehreren Ausfahrt/en angeordnete Ausfahrts-Messvorrichtung, sowie eine Basisstation, die mit der Zufahrts-Messvorrichtung und der Ausfahrts-Messvorrichtung signaltechnisch verbunden ist, das Verfahren umfassend die folgenden Schritte:

- a. Erkennen eines eine der Zufahrt/en passierenden Fahrzeugs mit der an der jeweiligen Zufahrt angeordneten Zufahrts-Messvorrichtung, wobei dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs erfasst und ein dieses Fahrzeug betreffender Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz erzeugt wird;
- b. Erkennen eines eine der Ausfahrt/en passierenden Fahrzeugs mit der an der jeweiligen Ausfahrt angeordneten Ausfahrts-Messvorrichtung, wobei dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs erfasst und ein dieses Fahrzeug betreffender Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz erzeugt wird;
- c. Übermitteln des Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes und des Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes von der Zufahrts-Messvorrichtung respektive Ausfahrts-Messvorrichtung an die Basisstation,
- d. in der Basisstation: Korrelieren des Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes und des Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz in Bezug auf zumindest ein vorgegebenes Korrelationskriterium unter Einsatz eines Datenverarbeitungsmittels.

[0035] Für jeden der vorgenannten Schritte können in dem System geeignete technische Mittel zur Ausführung der Verfahrensschritte vorgesehen sein. So erfolgt die Erfassung der Erkennungsmerkmale mittels der Messvorrichtung. Die Erfassung als solche erfolgt über geeignete Messmittel die in der Messvorrichtung hard- und softwaretechnisch implementiert sind. Die Erzeugung der Datensätze bzw. Auswertung von mit den Messvorrichtungen erfassten Daten erfolgt mittels geeigneter Datenverarbeitungsmittel (z.B. Routinen, Algorithmen, Software, allesamt ausgeführt auf geeigneter Hardware). Für den Schritt c. sind geeignete Signalübertragungsmittel (z.B. Signalübertragungsschnittstellen samt Sender und Empfänger) in den Messvorrichtungen und der Basisstation vorgesehen. Schritt d. erfolgt - wie erwähnt - unter Einsatz eines Datenverarbeitungsmittels, welches wiederum hardware- und softwaretechnisch in der Basisstation implementiert sein kann.

[0036] Ein erfindungsgemäßes Verfahren kann fol-

gende vorteilhafte Ausgestaltungen umfassen:

Nach einer ersten Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass anhand des Erkennungsmerkmals eine fahrzeugbezogene Information ermittelt wird, insbesondere ein Hersteller des Fahrzeugs, ein Fahrzeugtyp, ein Fahrzeugbaujahr, eine Fahrzeugeigenschaft, ein Fahrzeughalter, oder ein Fahrzeuginhaber.

[0037] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass das Ermitteln der fahrzeugbezogenen Information anhand eines Abgleichs des Erkennungsmerkmals mit in einer Datenbank hinterlegten Daten erfolgt. Die Datenbank kann in der jeweiligen Messvorrichtung implementiert sein, z.B. als Teil eines dort vorgesehenen Datenverarbeitungsmittels. Gleichsam kann dies in der Basisstation erfolgen, z.B. mit einem dort vorgesehenen Datenverarbeitungsmittel. Ferner kann vorgesehen sein, dass die Datenbank eine externe Datenbank ist, und die in den Messvorrichtungen und/oder der Basisstation vorhandenen Datenverarbeitungsmittel über Signalübertragungsschnittstellen auf die Datenbank(en) zugreifen können.

[0038] Nach einer weiteren Ausgestaltung eines mit der Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass wobei eine datums- und zeitbezogene Zuordnung des Fahrzeugs oder der fahrzeugbezogenen Information zu einem Passiervorgang des Fahrzeugs in Bezug auf die Zufahrt und/oder Ausfahrt des Verkehrswege-Knotenpunkts durchgeführt wird.

[0039] Die Erfindung wird weiterhin anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Diese sind nur beispielhaft zu verstehen und sollen die Erfindung nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränken.

[0040] Es zeigen:

Fig. 1 einen Kreisverkehr als Beispiel eines Verkehrswege-Knotenpunkts mit einem erfindungsgemäßen System;

Fig. 2 eine Kreuzung als weiteres Beispiel eines Verkehrswege-Knotenpunkts mit einem erfindungsgemäßen System.

[0041] In der Figur 1 ist ein Kreisverkehr 1 mit jeweils vier Zufahrten 3 und Ausfahrten 4 in einer schematischen Aufsicht illustriert. In dem vorliegenden Beispiel wird das Rechtsfahrgebot zugrunde gelegt und exemplarisch ein in Bezug auf eine bestimmte Fahrtrichtung einspuriger Verkehrsweg angenommen. Die gestrichelten Linien repräsentieren eine Bodenmarkierung 8 auf der Fahrbahn, um eine Trennung von Fahrbahnen mit unterschiedlicher Fahrtrichtung zu kennzeichnen. Im vorliegenden Beispiel der Figur 1 ist das Hineinfahren und Herausfahren in/aus den/dem Kreisverkehr 1 anhand zweier Fahrzeuge 6 illustriert. Die dargestellten Fahrzeuge 6 unterscheiden sich in ihrer Länge, was beispielsweise den Längenunterschied zwischen einem PKW und einem LKW kenn-

zeichnen kann. Das rechts dargestellte Fahrzeug 6 fährt entsprechend dem an das Fahrzeug 6 angrenzend dargestellten Richtungspfeil in den Kreisverkehr 1 ein, nämlich über eine Zufahrt 3. Dabei passiert das Fahrzeug 6 eine Zufahrts-Messvorrichtung 5.

[0042] Nach dem Einfahren in den Kreisverkehr 1 biegt das Fahrzeug 6 an der ersten Ausfahrt 4 ab und verlässt den Kreisverkehr 1. Beim Ausfahren aus dem Kreisverkehr über die Ausfahrt 4 passiert das Fahrzeug 6 die Ausfahrts-Messvorrichtung 7. Betont sei, dass das beschriebene Fahrverhalten des Fahrzeugs 6 nur exemplarischer Natur ist, denn gleichsam hätte das Fahrzeug 6 in jeder anderen Ausfahrt 4 des Kreisverkehrs 1 abbiegen können. Gleiches gilt für das unten links dargestellte Fahrzeug 6 (ein längeres Fahrzeug wie einen LKW repräsentierend). Es sei betont, dass dieses Beispiel lediglich exemplarischer angeführt wurde. Das erfindungsgemäße System bzw. Verfahren lässt sich ohne weiteres auf komplexere Verkehrswege-Knotenpunkte übertragen, beispielsweise Kreisverkehre mit mehr als vier Zufahrten 3 und Ausfahrten 4. Ferner kann das System bei mehrspurigen, z.B. zweispurigen, dreispurigen, vierspurigen etc. Fahrbahnen eingesetzt werden. Die genannten Spurangaben beziehen sich dabei auf die Anzahl von Fahrspuren in Bezug auf eine Fahrtrichtung.

[0043] Analog ist in der Figur 2 eine Kreuzung 2 als Verkehrswege-Knotenpunkt dargestellt, welche ebenfalls eine Anzahl von vier Zufahrten 3 und vier Ausfahrten 4 in einem Verkehrsknotenpunkt bündelt. Auch in diesem Beispiel ist das Einfahren und Ausfahren zweier Fahrzeuge 6 unterschiedlicher Größe (z.B. eines PKW und LKW) in eine den Verkehrswege-Knotenpunkt bereitstellende Kreuzung dargestellt, wobei die Fahrzeuge jeweils über eine Zufahrt 3 in die Kreuzung 2 einfahren und über eine Ausfahrt 4 die Kreuzung 2 verlassen. Beim Einfahren passieren die Fahrzeuge eine Zufahrts-Messvorrichtung 5, beim Ausfahren eine Ausfahrts-Messvorrichtung 7.

[0044] Die nachfolgende Beschreibung des erfindungsgemäßen Systems bezieht sich in gleichem Maße auf die vorbeschriebenen Beispiele für einen Verkehrswege-Knotenpunkt, nämlich den in Figur 1 dargestellten Kreisverkehr 1 wie auch auf die in Figur 2 dargestellte Kreuzung 2. Der Verkehrswege-Knotenpunkt kann mehr als die in den Figuren dargestellten vier Zufahrten 3 und Ausfahrten 4 aufweisen, wobei die jeweiligen Zufahrten 3 und Ausfahrten 4 jeweils mehrere parallele Fahrspuren aufweisen können.

[0045] Sowohl die Zufahrts-Messvorrichtung 5 als auch die Ausfahrts-Messvorrichtung 7 können eine oder mehrere Fahrspuren einer Zufahrt 3 respektive Ausfahrt 4 erfassen. Insbesondere können die Zufahrts-Messvorrichtung 5 und die Ausfahrts-Messvorrichtung 7 dazu an geeigneten Masten oder anderweitigen Tragvorrichtungen angeordnet sein. Vorzugsweise umfassen sowohl die Zufahrts-Messvorrichtung 5 und die Ausfahrts-Messvorrichtung 7 eine Kamera.

[0046] Das mit der Erfindung vorgeschlagene und in

den Figuren 1 und 2 anhand zweier konkreter Ausführungsbeispiele wiedergegebene System umfasst eine an den jeweiligen Zufahrten 3 des Kreisverkehrs 1 bzw. der Kreuzung 2 angeordnete Zufahrts-Messvorrichtungen 5, welche - wie erwähnt - zumindest eine Kamera aufweisen kann. Die Zufahrts-Messvorrichtung 5 ist dazu eingerichtet, ein eine Zufahrt 3 passierendes Fahrzeug 6 zu erkennen, wobei die Zufahrts-Messvorrichtung 5 dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal (beispielsweise ein Nummernschild oder eine anderweitiges am Fahrzeug befindliches Erkennungs- oder Klassifikationsmittel) des Fahrzeugs 6 erfasst und einen dieses Fahrzeug 6 betreffenden Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz erzeugt. Der Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz umfasst zumindest eine Information, dass ein bestimmtes Fahrzeug 6 in eine bestimmte Zufahrt 3 eingefahren ist, der Datensatz gibt also eine örtliche Information in Bezug auf ein bestimmtes Fahrzeug 6 wieder. Zusätzlich kann der Datensatz Zeitinformationen enthalten, d.h. wann (Tag, Uhrzeit) das Fahrzeug 6 die Zufahrt 3 passiert hat. Auch kann der Datensatz Informationen zur verwendeten Fahrspur des Fahrzeugs 6 auf einer mehrspurigen Zufahrt 3 umfassen. Ferner kann der Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz weitere Informationen umfassen, beispielsweise betreffend eine bestimmte fahrzeugbezogene Information wie einen Hersteller des Fahrzeugs, einen Fahrzeugtyp, ein Fahrzeugbaujahr, eine Fahrzeugeigenschaft, einen Fahrzeughalter, oder einen Fahrzeuginhaber. Damit lassen sich dem Passiervorgang des Fahrzeugs - neben einer rein örtlichen und zeitlichen Zuordnung des Passierens eines Fahrzeugs 6 in eine Zufahrt 3 zu einen bestimmten Zeitpunkt - weitergehende Informationen zuordnen.

[0047] Ferner umfasst das System an den Ausfahrten 4 angeordnete Ausfahrts-Messvorrichtungen 7, die dazu eingerichtet sind, ein die jeweilige Ausfahrt 4 passierendes Fahrzeug 6 zu erkennen. Dabei wird zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs 6 erfasst und einen dieses Fahrzeug 6 betreffender Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz erzeugt. Der Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz umfasst zumindest eine Information, dass ein bestimmtes Fahrzeug 6 den Verkehrswege-Knotenpunkt über eine bestimmte Ausfahrt 4 verlassen hat, der Datensatz gibt also eine örtliche Information in Bezug auf ein bestimmtes Fahrzeug 6 wieder. Zusätzlich kann der Datensatz Zeitinformationen enthalten, d.h. wann (Tag, Uhrzeit) das Fahrzeug 6 die Ausfahrt 4 passiert hat. Auch kann der Datensatz Informationen zur verwendeten Fahrspur des Fahrzeugs 6 auf einer mehrspurigen Zufahrt 4 umfassen. Ferner kann der Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz weitere Informationen umfassen, beispielsweise betreffend eine bestimmte fahrzeugbezogene Information wie einen Hersteller des Fahrzeugs, einen Fahrzeugtyp, ein Fahrzeugbaujahr, eine Fahrzeugeigenschaft, einen Fahrzeughalter, oder einen Fahrzeuginhaber. Damit lassen sich dem Passiervorgang des Fahrzeugs - neben einer rein örtlichen und zeitlichen Zuordnung des Verlassens des Verkehrswe-

ge-Knotenpunkts über eine Ausfahrt 4 zu einen bestimmten Zeitpunkt - weitergehende Informationen zuordnen.

[0048] Ersichtlich ist in dem Kreisverkehr 1 (in der Mitte des Kreisverkehrs 1) eine Basisstation 9 angeordnet, die mit den Zufahrts-Messvorrichtungen 5 und den Ausfahrts-Messvorrichtungen 7 signaltechnisch (kabellos, kabelgebunden) verbunden ist. Gleiches gilt für das in Figur 2 dargestellte Ausführungsbeispiel betreffend die Kreuzung 2, wobei die Basisstation 9 im Bereich einer von einer Zufahrt 3 und Ausfahrt 4 gebildeten Ecke angeordnet ist. Jegliche weitere Anordnung der Basisstation 9 kommt in Betracht, solange eine signaltechnische Verbindung mit den Zufahrts-Messvorrichtungen 5 und den Ausfahrts-Messvorrichtungen 7 gewährleistet ist. Auch der Raumbedarf bzw. etwaige Bebauungen der Umgebung sind dabei zu berücksichtigen. Vorstellbar ist auch, die Basisstation in eine der Messvorrichtungen 5, 7 zu integrieren, z.B. in einem gemeinsamen Gehäuse. Sowohl die Basisstation 9 als auch die jeweiligen Zufahrts-Messvorrichtungen 5 und Ausfahrts-Messvorrichtungen 7 weisen geeignete Mittel (z.B. Schnittstellen) zur Signal- bzw. Datenübertragung (signaltechnischen Übertragung) auf, welche insbesondere kabellos erfolgt. Die genannten Mittel umfassen geeignete Sende- und Empfangseinheiten. Über die genannte signaltechnische Verbindung zwischen Basisstation 9 und den Zufahrts-Messvorrichtungen 5 respektive Ausfahrts-Messvorrichtungen 7 werden die genannten Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensätze (oder zur Erstellung dieser benötigte Daten) respektive Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensätze (oder zur Erstellung dieser benötigte Daten) an die Basisstation 9 übermittelt. Entsprechend können die Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensätze in den Zufahrts-Messvorrichtungen 5 sowie die Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensätze in den Ausfahrts-Messvorrichtungen 7 unmittelbar erzeugt werden, wozu die Zufahrts-Messvorrichtungen 5 respektive Ausfahrts-Messvorrichtungen 7 geeignete Datenverarbeitungsmittel aufweisen können. Gleichsam können Daten (z.B. Rohdaten oder vorprozessierte Daten) von den Zufahrts- respektive Ausfahrts-Messvorrichtungen 5, 7 an die Basisstation 9 übermittelt und dort zu Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensätze und Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensätze weiterverarbeitet werden. Dazu kann die Basisstation 9 geeignete Datenverarbeitungsmittel aufweisen.

[0049] Weiterhin kann die Basisstation 9 Datenverarbeitungsmittel zur Korrelation des Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes und des Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes in Bezug auf zumindest ein vorgegebenes Korrelationskriterium aufweisen. Die Basisstation 9 kann ein gemeinsames Datenverarbeitungsmittel zur Ausführung der unterschiedlichen vorangehend beschriebenen Vorgänge aufweisen.

[0050] Die Zufahrts-Messvorrichtung 5, die Ausfahrts-Messvorrichtung 7 und/oder die Basisstation 9 sind zur Energieversorgung entweder an ein öffentliches Stromnetz (soweit vor Ort vorhanden) angeschlossen und/oder

weisen jeweils eine Energieversorgungseinheit auf. Bei der Energieversorgungseinheit handelt es sich insbesondere um eine Energieversorgungseinheit zur autarken Energieversorgung, insbesondere eine Batterie (oder Akku) oder ein Solarmodul. Unter einer "Batterie" kann auch ein Batteriepack oder Batteriestack (auch ein Akkupack oder Akkustack) zu verstehen sein. Sofern Batterien die Energieversorgungseinheit ausbilden, weisen die Messvorrichtungen 5, 7 und/oder die Basisstation 9 Vorrichtungen zum Austausch der Batterien auf.

[0051] Das System umfasst (optional) eine Zentralstelle 10, welche signaltechnisch, insbesondere kabellos oder kabelgebunden, mit der Basisstation (9) verbunden ist. Die Zentralstelle 10 ist dabei vorzugsweise nicht in unmittelbarer Nähe des Verkehrswege-Knotenpunkts angeordnet, sondern eine externe Zentralstelle 10, z.B. ein Rechenzentrum oder ein Server.

[0052] Das erwähnte (von den Messvorrichtungen 5, 7 erfassbare) Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs 6 ist ausgewählt aus: einem an einer Fahrzeugkomponente angeordneten Erkennungsmerkmal, insbesondere einem Nummernschild oder einem Klebe-Tag, einem optisch erfassbaren Fahrzeugmerkmal, oder einer optisch erfassbaren Fahrzeugsilhouette. Die genannten Merkmale können mittels bekannterameratechnik erfasst werden.

[0053] Anhand solcher Erkennungsmerkmale ist eine fahrzeugbezogene Information ermittelbar, insbesondere ein Hersteller des Fahrzeugs 6, ein Fahrzeugtyp, ein Fahrzeugbaujahr, eine Fahrzeugeigenschaft, ein Fahrzeughalter, oder ein Fahrzeuginhaber. Diese fahrzeugbezogenen Informationen können den vorbeschriebenen Informationen (Passieren des Fahrzeugs einer bestimmten Zu- und Ausfahrt zu einem bestimmten Zeitpunkt) zugeordnet werden. Dazu können sämtliche ermittelten Informationen in der Basisstation korreliert werden. Entsprechend kann das zumindest eine Korrelationskriterium eine insbesondere datums- und zeitbezogene Zuordnung des Fahrzeugs 6 oder der fahrzeugbezogenen Information zu einem Passiervorgang des Fahrzeugs 6 in Bezug auf eine Zufahrt 3 und/oder Ausfahrt 4 des Verkehrswege-Knotenpunkts betreffen. Die korrelierten Daten können an eine Zentralstelle 10 weitergegeben und zur weiteren Verkehrsanalyse herangezogen werden.

Bezugszeichenliste

[0054]

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 | Kreisverkehr |
| 2 | Kreuzung |
| 3 | Zufahrt |
| 4 | Ausfahrt |
| 5 | Zufahrts-Messvorrichtung |
| 6 | Fahrzeug |
| 7 | Ausfahrts-Messvorrichtung |
| 8 | Bodenmarkierung |

- 9 Basisstation
- 10 Zentralstelle

Patentansprüche

1. System zum Ermitteln von Daten an einem Verkehrswege-Knotenpunkt, beispielsweise einem Kreisverkehr (1) oder einer Kreuzung (2), wobei der Verkehrswege-Knotenpunkt eine oder mehrere Zufahrt/en (3) sowie eine oder mehrere Ausfahrt/en (4) umfasst, das System aufweisend

d. eine an zumindest einer der einen oder mehreren Zufahrt/en (3) angeordnete Zufahrts-Messvorrichtung (5), die dazu eingerichtet ist, ein die jeweilige Zufahrt (3) passierendes Fahrzeug (6) zu erkennen, dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs (6) zu erfassen und einen dieses Fahrzeug (6) betreffenden Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz zu erzeugen;

e. eine an zumindest einer der einen oder mehreren Ausfahrt/en (4) angeordnete Ausfahrts-Messvorrichtung (7), die dazu eingerichtet ist, ein die jeweilige Ausfahrt (4) passierendes Fahrzeug (6) zu erkennen, dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs (6) zu erfassen und einen dieses Fahrzeug (6) betreffenden Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz zu erzeugen; und

f. eine Basisstation (9), die mit der Zufahrts-Messvorrichtung (5) und der Ausfahrts-Messvorrichtung (7) signaltechnisch verbunden ist, wobei die Basisstation (9) Datenverarbeitungsmittel zur Korrelation des Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes und des Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes in Bezug auf zumindest ein vorgegebenes Korrelationskriterium aufweisen.

2. System nach Anspruch 1, wobei die Zufahrts-Messvorrichtung (5), die Ausfahrts-Messvorrichtung (7) und/oder die Basisstation (9) jeweils eine Energieversorgungseinheit aufweisen.
3. System nach Anspruch 2, wobei die Energieversorgungseinheit eine Batterie oder ein Solarmodul umfasst.
4. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die signaltechnische Verbindung zwischen der Zufahrts-Messvorrichtung (5) und der Basisstation (9) sowie zwischen der Ausfahrts-Messvorrichtung (7) und der Basisstation (9) auf einer kabellosen oder kabelgebundenen Signalverbindung basiert.
5. System nach einem der vorangehenden Ansprüche,

ferner umfassend eine Zentralstelle (10), welche signaltechnisch, insbesondere kabellos oder kabelgebunden, mit der Basisstation (9) verbunden ist.

6. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufahrts-Messvorrichtung (5) und die Ausfahrts-Messvorrichtung (7) eine Kamera aufweisen.
7. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Erkennungsmerkmal ausgewählt ist aus: einem an einer Fahrzeugkomponente angeordneten Erkennungsmerkmal, insbesondere einem Nummernschild oder einem Klebe-Tag, einem optisch erfassbaren Fahrzeugmerkmal, oder einer optisch erfassbaren Fahrzeugsilhouette.
8. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei anhand des Erkennungsmerkmals eine fahrzeugbezogene Information ermittelbar ist, insbesondere ein Hersteller des Fahrzeugs (6), ein Fahrzeugtyp, ein Fahrzeugbaujahr, eine Fahrzeugeigenschaft, ein Fahrzeughalter, oder ein Fahrzeuginhaber.
9. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das zumindest eine Korrelationskriterium eine insbesondere datums- und zeitbezogene Zuordnung des Fahrzeugs (6) oder der fahrzeugbezogenen Information zu einem Passiervorgang des Fahrzeugs (6) in Bezug auf eine Zufahrt (3) und/oder Ausfahrt (4) des Verkehrswege-Knotenpunkts betrifft.
10. Verfahren zum Ermitteln von Daten an einem Verkehrswege-Knotenpunkt, beispielsweise einem Kreisverkehr (1) oder einer Kreuzung (2), wobei der Verkehrswege-Knotenpunkt eine oder mehrere Zufahrt/en (3) sowie eine oder mehrere Ausfahrt/en (4) umfasst, wobei das Verfahren unter Einsatz eines nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildeten Systems ausgeführt wird, das System umfassend eine an zumindest einer der einen oder mehreren Zufahrt/en (3) angeordnete Zufahrts-Messvorrichtung (5), eine an zumindest einer der einen oder mehreren Ausfahrt/en (4) angeordnete Ausfahrts-Messvorrichtung (7), sowie eine Basisstation (9), die mit der Zufahrts-Messvorrichtung (5) und der Ausfahrts-Messvorrichtung (7) signaltechnisch verbunden ist, das Verfahren umfassend die folgenden Schritte:
 - a. Erkennen eines eine der Zufahrt/en (3) passierenden Fahrzeugs (6) mit der an der jeweiligen Zufahrt (3) angeordneten Zufahrts-Messvorrichtung (5), wobei dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs (6) erfasst und ein dieses Fahrzeug (6) betreffender Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz erzeugt

wird;

- b. Erkennen eines eine der Ausfahrt/en passierenden Fahrzeugs (6) mit der an der jeweiligen Ausfahrt (4) angeordneten Ausfahrts-Messvorrichtung (7), wobei dazu zumindest ein Erkennungsmerkmal des Fahrzeugs (6) erfasst und ein dieses Fahrzeug (6) betreffender Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatz erzeugt wird; 5
- c. Übermitteln des Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes und des Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes von der Zufahrts-Messvorrichtung (5) respektive Ausfahrts-Messvorrichtung (7) an die Basisstation (9), 10
- d. in der Basisstation (9): Korrelieren des Zufahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes und des Ausfahrts-Erkennungsmerkmal-Datensatzes in Bezug auf zumindest ein vorgegebenes Korrelationskriterium unter Einsatz eines Datenverarbeitungsmittels. 15

20

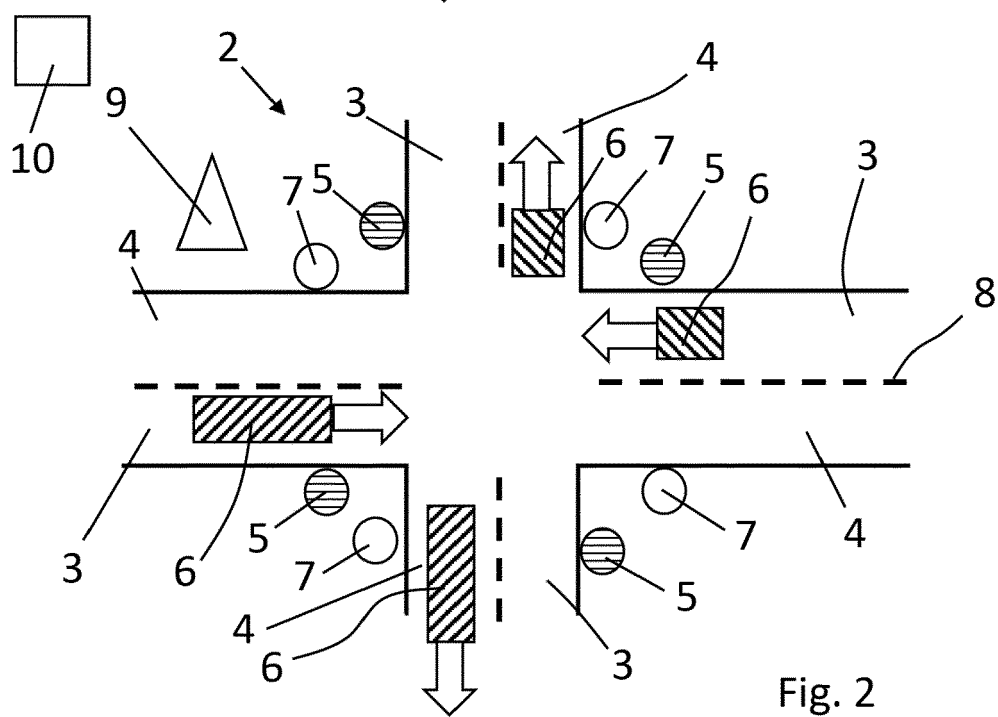
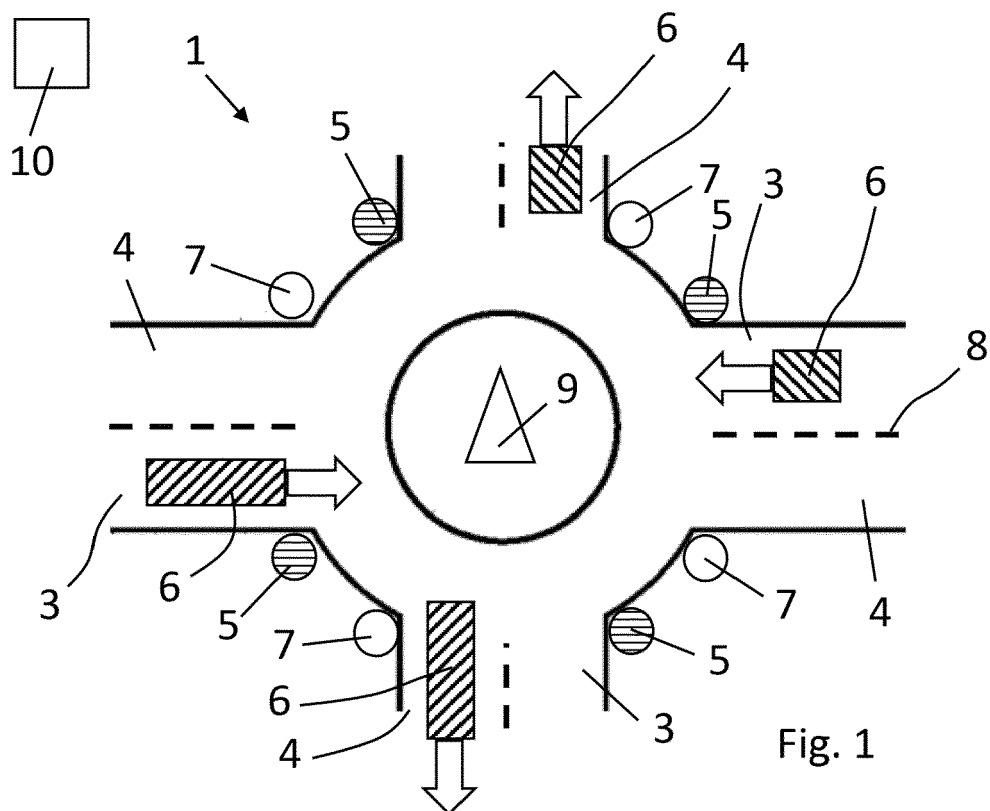
- 11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei anhand des Erkennungsmerkmals eine fahrzeugbezogene Information ermittelt wird, insbesondere ein Hersteller des Fahrzeugs (6), ein Fahrzeugtyp, ein Fahrzeugbaujahr, eine Fahrzeugeigenschaft, ein Fahrzeughalter, oder ein Fahrzeuginhaber. 25
- 12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei das Ermitteln der fahrzeugbezogenen Information anhand eines Abgleichs des Erkennungsmerkmals mit in einer Datenbank hinterlegten Daten erfolgt. 30
- 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei eine datums- und zeitbezogene Zuordnung des Fahrzeugs (6) oder der fahrzeugbezogenen Information zu einem Passiervorgang des Fahrzeugs (6) in Bezug auf die Zufahrt (3) und/oder Ausfahrt (4) des Verkehrswege-Knotenpunkts durchgeführt wird. 35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 1080

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 102 14 072 A1 (COMM RES LAB INDEPENDENT ADMIN [JP]; KINASHI DENKI MFG CO [JP]) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) * Zusammenfassung * * Absätze [0001], [0014], [0016], [0017], [0021] - [0023], [0026], [0027], [0042] - [0047], [0050], [0054], [0055], [0067] - [0070] * * Ansprüche 1-10 * * Abbildungen 1, 7, 9 *	1-13	INV. G08G1/01 G08G1/015 G08G1/017 G08G1/04 G08G1/056
A	US 2018/190111 A1 (GREEN JULIAN [US] ET AL) 5. Juli 2018 (2018-07-05) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Absätze [0002], [0003], [0006], [0007], [0009], [0012], [0014], [0025], [0026], [0031] - [0034], [0050] - [0054] * * Ansprüche 1, 5, 7 *	1-13	
A	US 2015/097957 A1 (CRONA BJÖRN [SE]) 9. April 2015 (2015-04-09) * Zusammenfassung * * Abbildung 3 * * Absätze [0011] - [0028], [0051] - [0055] * * Ansprüche 1-11 *	1-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G08G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 4. Januar 2023	Prüfer Quartier, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 19 1080

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.

04-01-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10214072 A1	31-10-2002	DE 10214072 A1	31-10-2002
		GB 2375871 A	27-11-2002
		JP 3487346 B2	19-01-2004
		JP 2002298286 A	11-10-2002
		KR 20020077285 A	11-10-2002
		US 2002145541 A1	10-10-2002

US 2018190111 A1	05-07-2018	US 2018190111 A1	05-07-2018
		WO 2018125508 A1	05-07-2018

US 2015097957 A1	09-04-2015	AU 2014240266 A1	23-04-2015
		CA 2866794 A1	07-04-2015
		DK 2858056 T3	27-02-2017
		EP 2858056 A1	08-04-2015
		ES 2616765 T3	14-06-2017
		NZ 700499 A	29-07-2016
		PL 2858056 T3	31-05-2017
		PT 2858056 T	14-02-2017
		RU 2014139644 A	20-04-2016
		US 2015097957 A1	09-04-2015

EPO FORM P0461

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