

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
24. November 2016 (24.11.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/184453 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G08G 1/16 (2006.01) **H04L 12/28** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2016/100209
- (22) Internationales Anmeldedatum:
9. Mai 2016 (09.05.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 107 745.0 18. Mai 2015 (18.05.2015) DE
- (71) Anmelder: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE). **DENSO CORPORATION** [JP/JP]; 1-1 Showa-cho, Kariya City, Aichi Prefecture, 448-8661 (JP).
- (72) Erfinder: **STRASSBERGER, Markus**; Christiane-Horn Weg 5, 85456 München (DE). **LEINMUELLER, Tim**; Prof. Angermaier Ring 34a, 85748 Garching (DE).
- (74) Anwalt: **SKOWRONSKI, Jan**; Leuchtenberggring 3, 81677 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD FOR PROVIDING COMMUNICATION RESOURCES IN INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR BEREITSTELLUNG VON KOMMUNIKATIONSRESSOURCEN IN INTELLIGENTEN TRANSPORTSYSTEMEN

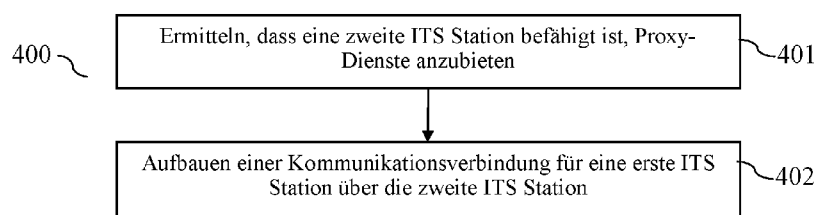


Fig. 4

401... Ascertain that a second ITS station is capable of providing proxy services

402... Set up a communication link for a first ITS station via the second ITS station

(57) **Abstract:** A method (400) for providing a communication link in an ITS network (230) is described. The ITS network (230) comprises a first ITS station (201) and a second ITS station (202) that can interchange data via an ITS communication link (212). The method (400) involves ascertainment (401), by the first ITS station (201), of the ability of the second ITS station (202) to provide other ITS stations (201, 203) of the ITS network (230) with a WAN communication link to a communication partner (221, 223) outside the ITS network (230) via a WAN network (211). Furthermore, the method (400) comprises set-up (402), by the second ITS station (202), of a WAN communication link between the first ITS station (201) and a communication partner (221) outside the ITS network (230) via the WAN network (211).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Es wird ein Verfahren (400) zur Bereitstellung einer Kommunikationsverbindung in einem ITS Netzwerk (230) beschrieben. Das ITS Netzwerk (230) umfasst eine erste ITS Station (201) und eine zweite ITS Station (202), die über eine ITS Kommunikationsverbindung (212) Daten austauschen können. Das Verfahren (400) umfasst, das Ermitteln (401), durch die erste ITS Station (201), dass die zweite ITS Station (202) befähigt ist, für andere ITS Stationen (201, 203) des ITS Netzwerkes (230) über ein WAN Netzwerk (211) eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem Kommunikationspartner (221, 223) außerhalb des ITS Netzwerkes (230) bereitzustellen. Außerdem umfasst das Verfahren (400) das Aufbauen (402), durch die zweite ITS Station (202), einer WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station (201) und einem Kommunikationspartner (221) außerhalb des ITS Netzwerkes (230) über das WAN Netzwerk (211).

Verfahren zur Bereitstellung von Kommunikationsressourcen in intelligenten Transportsystemen

5

Die Erfindung betrifft das technische Gebiet der „Intelligent Transportation Systems“ (ITS), d.h. das technische Gebiet intelligenter Transportsysteme. Insbesondere betrifft die Erfindung die effiziente Bereitstellung von Zertifikaten in intelligenten Transportsystemen

10

Derzeit werden im Rahmen diverser Initiativen zum Thema "Intelligent Transportation Systems“ (ITS) u.a. bei den Europäischen Standardisierungsbehörden ETSI und CEN, sowie in den USA bei ISO, SAE und IEEE Kommunikationsprotokolle und kooperative Sicherheitsanwendungen

15 standardisiert, die zukünftig ein Fahrzeughersteller-übergreifendes, kooperatives, und nach Möglichkeit unfallfreies Fahren ermöglichen sollen. Die adressierten Sicherheitsanwendungen, sowie die zugehörigen Übertragungsprotokolle und Datenformate sind u.a. in dem ETSI Standard EN 302 637 bzw. in dem SAE Standard SAEJ2735 dokumentiert. So wird in dem Standard EN 302 637-2 z.B.

20 eine sogenannte kooperative Bekanntmachungsnachricht (die sogenannte Cooperative Awareness Message, CAM) definiert, welche in periodischen Abständen von einer ITS Station (z.B. von einem Fahrzeug) gesendet wird, um andere ITS Stationen (z.B. andere Fahrzeuge) in der Umgebung über ausgewählte Informationen (z.B. Geschwindigkeit, Beschleunigung und/oder Position) der
25 sendenden ITS Station zu informieren. Die zwischen den ITS Stationen, z.B. anhand von CAM-Nachrichten, ausgetauschten Informationen können in den jeweiligen ITS Stationen dazu verwendet werden, Kollisionsgefahren zu erkennen und ggf. geeignete Gegenmaßnahmen (z.B. Warnhinweise) einzuleiten.

Um die Authentizität einer von einer ITS Station ausgesendeten Nachricht prüfen zu können, kann eine Nachricht mit einem Zertifikat und einer dazu passenden Unterschrift versehen werden. Eine aussendende ITS Station muss zu diesem Zweck ein digitales Zertifikat (z.B. gemäß dem Standard X.509) von einer geeigneten Zertifikats-Stelle (z.B. von einem geeigneten Backend-Server) beziehen. Ein solches digitales Zertifikat wird in diesem Dokument als ITS Zertifikat bezeichnet und hat z.B. eine in ETSI TS 103 097 spezifizierte Form.

Das vorliegende Dokument befasst sich mit der technischen Aufgabe, Verfahren (sowie entsprechende Systeme bzw. Steuereinheiten) bereitzustellen, welche u.a. den effizienten und zuverlässigen Bezug von einem digitalen Zertifikat durch eine ITS Station ermöglichen.

Die Aufgabe wird durch die unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen werden u.a. in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Gemäß einem Aspekt wird ein Verfahren zur Bereitstellung einer Kommunikationsverbindung in einem ITS Netzwerk beschrieben, wobei das ITS Netzwerk eine erste ITS Station und eine zweite ITS Station umfasst, die über eine ITS Kommunikationsverbindung Daten austauschen können. Bei der ITS Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station und der zweiten ITS Station kann es sich um eine direkte oder indirekte Ad-Hoc Verbindung handeln. Eine derartige Ad-Hoc Verbindung wird typischerweise bei Bedarf aufgebaut, um Daten von der ersten ITS Station an die zweite ITS Station zu übertragen oder umgekehrt. Desweiteren können sich die an der Ad-Hoc Verbindung beteiligten Netzwerk-Komponenten quasi-kontinuierlich ändern. In entsprechender Weise handelt es sich bei dem ITS Netzwerk typischerweise um ein Ad-Hoc Netzwerk. Ein solches Ad-Hoc Netzwerk weist insbesondere aufgrund der Mobilität von einzelnen ITS Stationen typischerweise eine sich quasi-kontinuierlich ändernde Menge von ITS Stationen auf.

Das Verfahren umfasst das Ermitteln, durch die erste ITS Station, dass die zweite ITS Station befähigt ist, für andere ITS Stationen des ITS Netzwerkes über ein WAN (Wide Area Network) Netzwerk eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem Kommunikationspartner außerhalb des ITS Netzwerkes bereitzustellen.

- 5 Mit anderen Worten, die zweite ITS Station kann die Fähigkeit aufweisen, als Proxy für andere ITS Stationen des ITS Netzwerkes aufzutreten. Außerdem umfasst das Verfahren das Aufbauen, durch die zweite ITS Station, einer WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station und einem Kommunikationspartner außerhalb des ITS Netzwerkes über das WAN Netzwerk.

10

Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Steuereinheit für eine erste ITS Station beschrieben, wobei die Steuereinheit eingerichtet ist, zu ermitteln, dass die erste ITS Station Teil eines ITS Netzwerkes ist, welches auch eine zweite ITS Station umfasst, mit der die erste ITS Station Daten über eine ITS

- 15 Kommunikationsverbindung austauschen kann. Desweiteren ist die Steuereinheit eingerichtet, zu ermitteln, dass die zweite ITS Station befähigt ist, für andere ITS Stationen des ITS Netzwerkes über ein WAN Netzwerk eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem Kommunikationspartner außerhalb des ITS Netzwerkes bereitzustellen. Außerdem ist die Steuereinheit eingerichtet, die
- 20 zweite ITS Station zu veranlassen, eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station und einem Kommunikationspartner außerhalb des ITS Netzwerkes über das WAN Netzwerk aufzubauen.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Steuereinheit für eine zweite ITS Station

- 25 beschrieben. Die Steuereinheit ist eingerichtet, zu ermitteln, dass die zweite ITS Station Teil eines ITS Netzwerkes ist, welches auch eine erste ITS Station umfasst, mit der die zweite ITS Station Daten über eine ITS Kommunikationsverbindung austauschen kann. Außerdem ist die Steuereinheit eingerichtet, der ersten ITS Station anzuzeigen, dass die zweite ITS Station
- 30 befähigt ist, für andere ITS Stationen des ITS Netzwerkes über ein WAN Netzwerk eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem

Kommunikationspartner außerhalb des ITS Netzwerks bereitzustellen.

Desweiteren ist die Steuereinheit eingerichtet, auf Anfrage durch die erste ITS Station, eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station und einem Kommunikationspartner außerhalb des ITS Netzwerks über das WAN
5 Netzwerk aufzubauen.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Fahrzeug (z.B. ein Personenkraftwagen, ein Lastkraftwagen oder ein Motorrad) beschrieben, das eine in diesem Dokument beschriebene Steuereinheit umfasst, und damit als ITS Station in einem ITS
10 Netzwerk agieren kann.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Software (SW) Programm beschrieben. Das SW Programm kann eingerichtet werden, um auf einem Prozessor (z.B. auf einer Steuereinheit) ausgeführt zu werden, und um dadurch ein in diesem
15 Dokument beschriebenes Verfahren auszuführen.

Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Speichermedium beschrieben. Das Speichermedium kann ein SW Programm umfassen, welches eingerichtet ist, um auf einem Prozessor ausgeführt zu werden, und um dadurch ein in diesem
20 Dokument beschriebenes Verfahren auszuführen.

Es ist zu beachten, dass die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systeme sowohl alleine, als auch in Kombination mit anderen in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtungen und Systemen
25 verwendet werden können. Desweiteren können jegliche Aspekte der in diesem Dokument beschriebenen Verfahren, Vorrichtung und Systemen in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden. Insbesondere können die Merkmale der Ansprüche in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden.

30 Im Weiteren wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Dabei zeigen

Figur 1 einen beispielhaften Aufbau einer ITS Station;
Figur 2 ein beispielhaftes System von ITS Stationen;
Figur 3 einen beispielhaften Kommunikationsverlauf zwischen ITS Stationen; und
Figur 4 ein Ablaufdiagramm eines beispielhaften Verfahrens zur Bereitstellung
5 von Kommunikationsressourcen in einem ITS Netzwerk.

Wie eingangs dargelegt, befasst sich das vorliegende Dokument mit der
Bereitstellung von Kommunikationsressourcen in einem ITS Netzwerk.
Insbesondere befasst sich das vorliegende Dokument mit dem effizienten und
10 zuverlässigen Bezug eines digitalen Zertifikats (insbesondere eines Zertifikats
gemäß ETSI TS 103 097) durch eine ITS Station in einem ITS Netzwerk.

Fig. 1 zeigt eine beispielhafte ITS Station 100 (z.B. ein Kraftfahrzeug,
insbesondere ein Straßenfahrzeug). Die ITS Station 100 umfasst eine
15 Kommunikationseinheit 120, welche eingerichtet ist, eine Fahrzeug-
Kooperations-Nachricht über eine Antenne 121 in ein ITS Netzwerk (auch als
V2X Netzwerk bezeichnet) zu versenden und/oder eine Fahrzeug-Kooperations-
Nachricht über die Antenne 121 von dem ITS Netzwerk zu empfangen. Dazu
kann die Kommunikationseinheit 120 einen geeigneten drahtlosen
20 Übertragungsweg (z.B. eine Wireless Local Area Network-, WLAN, Verbindung)
verwenden. Insbesondere kann das für ITS Kommunikation spezifizierte WLAN
gemäß dem IEEE 802.11p Standard verwendet werden. Desweiteren ist
vorgesehen, ITS Netzwerke im 5GHz Bereich zu betreiben (siehe z.B. ETSI ES
202 663, ETSI TS 102 687 und ETSI TS 102 792). Diese Netzwerke werden
25 typischerweise als ITS G5 Netzwerke bezeichnet. Es können somit zwischen den
ITS Stationen eines ITS Netzwerkes ITS Kommunikationsverbindungen (z.B.
WLAN Verbindungen) aufgebaut werden, über die Fahrzeug-Kooperations-
Nachrichten ausgetauscht werden können.

30 Über den drahtlosen Übertragungsweg kann eine Fahrzeug-Kooperations-
Nachricht direkt (d.h. ohne Zwischenstation) oder indirekt (d.h. über eine

Vermittlungsanlage) an ein oder mehrere andere ITS Stationen (z.B. Fahrzeuge) in der Umgebung der sendenden ITS Station 100 (z.B. Fahrzeug) übermittelt werden. Dabei kann eine Fahrzeug-Kooperations-Nachricht typischerweise nur von einer ITS Station empfangen werden, welche sich in dem lokal begrenzten
5 ITS Netzwerk befindet, in dem sich auch die sendende ITS Station befindet.

Um es einer zweiten ITS Station 100 in einem ITS Netzwerk zu ermöglichen, die Authentizität einer von einer ersten ITS Station 100 des ITS Netzwerks gesendeten Fahrzeug-Kooperations-Nachricht zu überprüfen, kann die erste ITS
10 Station 100 die Fahrzeug-Kooperations-Nachricht mit einem digitalen Zertifikat (in diesem Dokument auch als ITS Zertifikat bezeichnet) versehen. Desweiteren fügt die erste ITS Station 100 typischerweise der Fahrzeug-Kooperations-Nachricht eine dem ITS Zertifikat entsprechende Unterschrift bei. Das ITS Zertifikat zeigt z.B. an, dass die erste ITS Station 100 berechtigt ist, eine
15 Fahrzeug-Kooperations-Nachricht im ITS Netzwerk zu versenden. Desweiteren kann das ITS Zertifikat die Identität der ersten ITS Station 100 anzeigen.

Die erste ITS Station 100 kann das ITS Zertifikat von einem geeigneten ersten Zertifikat-Server (z.B. von einem ersten Backend-Server) beziehen. Dabei kann es
20 für unterschiedliche ITS Stationen 100 unterschiedliche Zertifikat-Server (bzw. unterschiedliche Backend-Server) geben. Beispielsweise kann der Hersteller eines Fahrzeugs einen Zertifikat-Server für die von diesem Hersteller hergestellten Fahrzeuge betreiben bzw. bereitstellen.

25 Ein Backend-Server kann ein oder mehrere Prozessoren und eine Speichereinheit umfassen. Außerdem umfasst der Backend-Server typischerweise ein oder mehrere Kommunikations-Schnittstellen (z.B. LAN Schnittstellen), über die der Backend-Server eine Nachricht von einer ITS Station 100 empfangen und eine Nachricht an eine ITS Station 100 senden kann. Ein Backend-Server kann z.B.
30 einen Computer umfassen, der an einer definierten Stelle in einem Computer-Netzwerk angeordnet ist und mit dem über eine bestimmte Netzwerk-Adresse

kommuniziert werden kann. Unterschiedliche ITS Stationen können unterschiedlichen Backend-Servern mit unterschiedlichen Netzwerk-Adressen zugeordnet sein. Dabei ist ein Backend-Server separat von einer ITS Station 100.

- 5 Auf der Speichereinheit eines Backend-Servers können Daten gespeichert sein, die es dem Backend-Server ermöglichen, eine anfragende ITS Station 100 zu identifizieren und/oder zu authentifizieren. Desweiteren können auf der Speichereinheit Daten gespeichert sein, die es ermöglichen, ein ITS Zertifikat für eine anfragende ITS Station 100 zu generieren. Die ein oder mehreren
- 10 Prozessoren können eingerichtet sein, eine Anfrage von einer ITS Station 100 zu bearbeiten, ein ITS Zertifikat zu ermitteln und/oder eine Anfrage von einer ITS Station 100 (z.B. mit einem angefragten ITS Zertifikat) zu beantworten.

- Die erste ITS Station 100 kann ein gültiges ITS Zertifikat auf unterschiedliche
- 15 Weise von dem ersten Zertifikat-Server beziehen. Für den Bezug eines ITS Zertifikats ist es dabei typischerweise erforderlich, dass zwischen der ersten ITS Station 100 und dem ersten Zertifikat-Server eine Kommunikationsverbindung mit einer ausreichend hohen Bandbreite und/oder mit einer ausreichend hohen Verfügbarkeit vorliegt, so dass das ITS Zertifikat in zuverlässiger Weise von dem
 - 20 ersten Zertifikat-Server auf die erste ITS Station 100 übertragen werden kann. Beispielsweise kann das ITS Zertifikat über eine WAN (etwa eine zellulare) Kommunikationsverbindung (z.B. GPRS, UMTS und/oder LTE) zwischen der ersten ITS Station 100 und dem ersten Zertifikat-Server übertragen werden. Eine solche zellulare Kommunikationsverbindung besteht typischerweise für einen
 - 25 ausreichend langen Zeitraum und verfügt typischerweise über eine ausreichende Bandbreite, um eine zuverlässige Übertragung des ITS Zertifikats zu ermöglichen. Desweiteren kann das ITS Zertifikat „offline“ (z.B. im Rahmen der Wartung eines Fahrzeugs und/oder mittels eines Datenträgers, wie z.B. eines USB Speichermediums) von dem ersten Zertifikat-Server auf die erste ITS Station 100
 - 30 übertragen werden.

Es ist desweiteren denkbar, das ITS Zertifikat über eine WLAN Verbindung zwischen der mobilen ersten ITS Station 100 und einer fixen ITS Station 100 (insbesondere einer sogenannten Roadside Unit, RSU) auf die erste ITS Station 100 zu übertragen. Eine solche WLAN Kommunikationsverbindung zwischen der mobilen ersten ITS Station 100 und einer örtlich fixierten RSU besteht jedoch
5 meist nur für einen relativ kurzen Zeitraum. Die Übertragung des ITS Zertifikats über eine derartige WLAN Kommunikationsverbindung erfordert somit eine genaue zeitliche Planung, und ist somit mit einem hohen logistischen Aufwand und hohe Kosten verbunden.

10

Die Kommunikationseinheiten 120 von unterschiedlichen ITS Stationen 100 können unterschiedliche Kommunikationsmöglichkeiten aufweisen. Alle ITS Stationen 100 sind typischerweise eingerichtet, eine WLAN Verbindung mit den ITS Stationen 100 in der unmittelbaren Umgebung (d.h. in einem ITS Netzwerk) aufzubauen. Andererseits ist typischerweise nur ein Teil der ITS Stationen 100
15 eingerichtet, ein zellulare Kommunikationsverbindung (z.B. 3G bzw. 4G) mit einem Zertifikat-Server aufzubauen. Dies ist beispielhaft in Fig. 2 dargestellt. Insbesondere zeigt Fig. 2 ein System 200 mit einer Vielzahl von ITS Stationen 201, 202, 203, welche Teil eines ITS Netzwerkes 230 sind. Außerdem zeigt Fig. 2 eine entsprechende Vielzahl von Backend-Servern 221, 222, 223 (insbesondere Zertifikat-Servern) für die Vielzahl von ITS Stationen 201, 202, 203. In dem dargestellten Beispiel sind die erste ITS Station 201 und die dritte ITS Station 203
20 eingerichtet, eine WLAN Verbindung 212 (d.h. eine ITS Kommunikationsverbindung) mit einer anderen (zweiten) ITS Station 202 aufzubauen. Andererseits sind die erste ITS Station 201 und die dritte ITS Station 203 nicht eingerichtet, über ein zellulares Netzwerk 211 eine Wide Area Network (WAN) Kommunikationsverbindung mit den entsprechenden ersten bzw. dritten Backend-Servern 221 aufzubauen.

30 Die zweite ITS Station 202 weist neben eine WLAN Kommunikationsfähigkeit auch eine zellulare Kommunikationsfähigkeit auf. Desweiteren kann die zweite

ITS Station 202 eingerichtet sein, als Proxy für die erste/dritte ITS Station 201, 203 zu agieren, um im Namen der ersten/dritten ITS Station 201, 203 ein ITS Zertifikat über das zellulare Netzwerk 211 zu beziehen und/oder um für die erste/dritte ITS Station 201, 203 eine WAN Kommunikationsverbindung zu dem ersten/dritten Backend-Server 221 aufzubauen. Beispielsweise kann die zweite ITS Station 202, welche eingerichtet ist, eine zellulare Kommunikationsverbindung zu dem zweiten Backend-Server 222 aufzubauen, eingerichtet sein, diese Fähigkeit der ersten/dritten ITS Station 201, 203 mitzuteilen. Dies kann z.B. durch ein dediziertes Flag in einem GeoNetworking Header einer Fahrzeug-Kooperations-Nachricht und/oder durch eine CAM-Nachricht angezeigt werden.

Die erste ITS Station 201 kann dann mit dem ersten Backend-Server 221 über die zweite ITS Station 202 kommunizieren. So kann auch die erste ITS Station 201 ein geeignetes ITS Zertifikat von dem ersten Backend-Server 221 beziehen, obwohl die erste ITS Station 201 nicht befähigt ist, über ein zellulARES Netzwerk 211 mit dem ersten Backend-Server 221 zu kommunizieren. Die erste ITS Station 201 verwendet dazu die Kommunikationsfähigkeiten der zweiten ITS Station 202 als Proxy.

Fig. 3 zeigt einen beispielhaften Kommunikationsverlauf zwischen der ersten ITS Station 201, der zweiten ITS Station 202, dem ersten Backend-Server 221 und dem zweiten Backend-Server 222. In einer ersten Phase (identifiziert durch die umkreiste Ziffer „1“) teilt die zweite ITS Station 202 der ersten ITS Station 201 mit, dass die zweite ITS Station 202 die Fähigkeit besitzt, für eine andere ITS Station eine Verbindung zu einem Backend-Server 221, 222 aufzubauen. Diese Mitteilung kann in einer dedizierten Fahrzeug-Kooperations-Nachricht erfolgen. Alternativ oder ergänzend kann diese Mitteilung als Teil einer regulären (ggf. periodischen) Fahrzeug-Kooperations-Nachricht erfolgen.

Die Mitteilung kann mit dem Pseudonym Zertifikat der zweiten ITS Station 202 unterschrieben sein, um eine Authentifizierung für die Tatsache zu ermöglichen, dass die zweite ITS Station 202 als Proxy für eine andere ITS Station 201, 203 auftreten darf. Beispielsweise können die von der zweiten ITS Station 202 versendeten CAM-Nachrichten ein Indiz (z.B. ein Bit) umfassen, das anzeigt, dass die zweite ITS Station 202 die Fähigkeit aufweist, für eine andere ITS Station 201, 203 eine Verbindung zu einem entsprechenden Backend-Server 221, 223 aufzubauen. Desweiteren kann das Pseudonym Zertifikat ein Indiz (z.B. ein weiteres Datenfeld) umfassen, welches anzeigt, dass die zweite ITS Station 202 das Recht hat, das entsprechende Indiz in die CAM-Nachricht aufzunehmen.

In einer zweiten (optionalen) Phase (identifiziert durch die umkreiste Ziffer „2“) kann die erste ITS Station 201 Bedingungen von der zweiten ITS Station 202 erfragen bzw. empfangen, zu denen die Proxy-Dienstleistung erbracht wird. Insbesondere kann ein Kompensationsmodell ermittelt werden, welches anzeigt, welche Art von Gegenleistung bzw. Kompensation die zweite ITS Station 202 für die Proxy-Dienstleistung verlangt. Diese Anfrage der ersten ITS Station 201 kann mit dem Pseudonym Zertifikat der ersten ITS Station 201 unterschrieben sein. Desweiteren kann diese Anfrage mit dem öffentlichen Schlüssel verschlüsselt sein, welcher dem Pseudonym Zertifikat der zweiten ITS Station 202 entspricht. So kann die Sicherheit der Kommunikation zwischen der ersten ITS Station 201 und der zweiten ITS Station 202 erhöht werden.

Desweiteren kann die zweite ITS Station 202 in der zweiten Phase der ersten ITS Station 201 die Bedingungen und/oder das Kommunikationsmodell mitteilen. Diese Informationen können mit dem öffentlichen Schlüssel der ersten ITS Station 201 verschlüsselt sein. Desweiteren kann eine Nachricht mit diesen Informationen mit dem Pseudonym Zertifikat der zweiten ITS Station 202 unterschrieben sein.

- In einer dritten Phase (identifiziert durch die umkreiste Ziffer „3“) bezieht die erste ITS Station 201 ein ITS Zertifikat von dem ersten Backend-Server 221. Dazu kann die erste ITS Station 201 zunächst der zweiten ITS Station 202 und dem zweiten Backend-Server 222 einen Identifikator für den ersten Backend-Server 221 mitteilen. Außerdem kann die erste ITS Station 201 einen Nachweis zur Authentifizierung der ersten ITS Station 201 beim ersten Backend-Server 221 mitteilen. Desweiteren können Informationen bzgl. eines ausgewählten Kompensationsmodells an die zweite ITS Station 202 übermittelt werden. Es kann so geprüft werden, ob die erste ITS Station 201 über die zweite ITS Station 202 ein ITS Zertifikat beziehen kann. Insbesondere kann der zweite Backend-Server 222 der ersten ITS Station 201 mitteilen, ob die erste ITS Station 201 über die zweite ITS Station 202 und über den zweiten Backend-Server 222 ein ITS Zertifikat von dem ersten Backend-Server 221 beziehen kann.
- Alternativ oder ergänzend kann die erste ITS Station 201 einen bereits erteilten Token von dem zweiten Backend-Server 222 an die zweite ITS Station 202 übermitteln, wenn z.B. bereits im Vorfeld (z.B. über eine andere zu dem zweiten Backend-Server 222 gehörende ITS Station) eine Berechtigung erhalten wurde. Der Token kann der zweiten ITS Station 202 diese Berechtigung anzeigen.
- Die Kommunikation zwischen der ersten ITS Station 201 und der zweiten ITS Station 202 kann mit den jeweiligen öffentlichen Schlüsseln der ITS Stationen 201, 202 verschlüsselt werden (wie oben dargelegt), um eine sichere Kommunikation zu ermöglichen.
- Falls die erste ITS Station 201 noch keine Berechtigung für den Bezug eines ITS Zertifikats von der zweiten ITS Station 202 erhalten hat, so kann die zweite ITS Station 202 die von der ersten ITS Station 201 erhaltene Anfrage an den zweiten Backend-Server 222 weiterleiten. Der zweite Backend-Server 222 kann dann bei dem ersten Backend-Server 221 anfragen, ob die erste ITS Station 201 berechtigt ist, ein ITS Zertifikat bei dem ersten Backend-Server 221 anzufragen. Der erste

Backend-Server 221 erteilt dann ggf. dem zweiten Backend-Server 221 die erforderliche Berechtigung, und der zweite Backend-Server 221 erteilt der zweiten ITS Station 202 die entsprechende Berechtigung, und die zweite ITS Station 202 erteilt der ersten ITS Station 201 die entsprechende Berechtigung.

5

In einer vierten (optionalen) Phase (identifiziert durch die umkreiste Ziffer „4“) kann die erste ITS Station 201 der zweiten ITS Station 202 das abgestimmte Kompensationsmodell mitteilen. Die Kommunikation zwischen der ersten ITS Station 201 und der zweiten ITS Station 202 kann wie oben dargelegt

10 verschlüsselt sein. Informationen bzgl. des abgestimmten Kompensationsmodells können dann von der zweiten ITS Station 202 an den zweiten Backend-Server 222 übermittelt werden.

In einer fünften Phase (identifiziert durch die umkreiste Ziffer „5“) bauen die erste
15 ITS Station 201 und der erste Backend-Server 221 (über die zweite ITS Station 202 und ggf. über den zweiten Backend-Server 222) eine sichere Kommunikationsverbindung auf, um der ersten ITS Station 201 ein ITS Zertifikat bereitzustellen.

20 Das o.g. Kommunikationsverfahren wurde für die Bereitstellung von einem ITS Zertifikat beschrieben. Über die zweite ITS Station 202 können ggf. jedoch auch weitere Dienste bereitgestellt werden. Beispielsweise kann der ersten ITS Station 201 über die zweite ITS Station 201 ein allgemeiner Internet Zugang bereitgestellt werden, und/oder es können SW Updates bereitgestellt werden, und/oder es
25 können Updates für digitale Karten für ein Navigationssystem bereitgestellt werden, und/oder es können generische Datendienste bereitgestellt werden.

Die erste ITS Station 201 kann ggf. eingerichtet sein, selbst auf ein zellulares Netzwerk 211 zuzugreifen. Es kann jedoch erkannt werden, dass es vorteilhaft ist
30 (z.B. aus Kostengründen, da die erste ITS Station 201 „roamen“ muss und es günstiger ist, über die zweite ITS Station 202 auf das zellulare Netzwerk 211

zuzugreifen; und/oder aus Bandbreitegründen, da über die zweite ITS Station 202 ein Zugriff mit erhöhter Bandbreite auf das zellulare Netzwerk 211 möglich ist), die erste ITS Station 202 für den Zugriff auf das zellulare Netzwerk 211 zu verwenden.

5

Die erste ITS Station 201 kann eingerichtet sein, aus einer Vielzahl von möglichen Proxy-fähigen ITS Stationen 202 eine Proxy-fähige ITS Station 202 zu identifizieren, die zumindest für eine Mindestzeitdauer die Proxy-Dienstleistung erbringen kann. Insbesondere kann die erste ITS Station 201 eingerichtet sein, die
10 Bewegung einer Proxy-fähigen ITS Station 202 zu prädictieren und daraus zu ermitteln, für welchen Zeitraum die Proxy-fähige ITS Station 202 in WLAN Reichweite zu der ersten ITS Station 201 bleibt.

Es kann somit eine Proxy-fähige ITS Station 202 ausgewählt werden, welche eine
15 prädictierte Bewegung aufweist, durch die eine möglichst lange WLAN Kommunikationsverbindung 212 ermöglicht wird. So kann die Zuverlässigkeit einer Proxy-Dienstleistung erhöht werden.

Die erste ITS Station 201 kann weiter eingerichtet sein, aus einer Vielzahl von
20 möglichen Proxy-fähigen ITS Stationen 202 eine Teilmenge von mindestens zwei Proxy-fähigen ITS Stationen 202 auszuwählen, um die Proxy-Dienstleistung zu erbringen. Beispielsweise kann die erste ITS Station 201 mindestens zwei Proxy-fähige ITS Stationen 202 auswählen, die zusammen eine günstige
25 Bewegungsvorhersage in Bezug auf eine Bewegung der ersten ITS Station 201 aufweisen. Insbesondere kann über eine der beiden Proxy-fähigen ITS Stationen 202 ein Upload der ein oder mehreren zu zertifizierenden Pseudonyme erfolgen (d.h. ein Upload einer Anfrage von ein oder mehreren ITS Zertifikaten).

Desweiteren können über die andere der beiden Proxy-fähigen ITS Stationen 202 die ein oder mehreren von dem ersten Backend-Server 221 zertifizierten
30 Pseudonyme (d.h. die ein oder mehreren ITS Zertifikate) bereitgestellt werden.

Die Auswahl von passenden Proxy-fähigen ITS Stationen 202 kann dabei z.B. durch den zweiten Backend-Server 222 erfolgen. Insbesondere kann der zweite Backend-Server 222 Proxy-fähige ITS Stationen 202 auswählen, die von dem zweiten Backend-Server 222 verwaltet werden. Der zweite Backend-Server 222 kann zu diesem Zweck eingerichtet sein, zu präzisieren, wie sich die von dem zweiten Backend-Server 222 verwalteten ITS Stationen 202 (z.B. Fahrzeuge einer von dem zweiten Backend-Server 222 verwalteten Flotte) bewegen (insbesondere in Bezug auf die erste ITS Station 201). Es kann dann zu jedem Zeitpunkt eine Proxy-fähige ITS Station 202 aus dem jeweils aktuellen ITS Netzwerk 230 der ersten ITS Station 201 ermittelt werden, um eine bestimmte Teildienstleistung einer Proxy-Dienstleistung zu erbringen.

Die Aufteilung einer Proxy-Dienstleistung in Teildienstleistungen, die von unterschiedlichen Proxy-fähigen ITS Stationen 202 übernommen werden, macht insbesondere bei der Bereitstellung eines ITS Zertifikats Sinn, da sich diese Proxy-Dienstleistung typischerweise in drei Phasen einteilen lässt:

- 1.Phase: ein Upload von Daten zur Identifikation der ersten ITS Station 201 bei dem ersten Backend-Server 221;
- 2.Phase: Zertifizieren der Daten im ersten Backend-Server 221; und
- 3.Phase: ein Download der zertifizierten Daten, d.h. der ITS Zertifikate.

Insbesondere in der 1.Phase und der 3.Phase kann dabei die Proxy-Dienstleistung durch unterschiedliche Proxy-fähige Stationen 202 erbracht werden. Wenn der zweite Backend-Server 222 dabei für beide Proxy-fähigen Stationen 202 zuständig ist, kann darüber hinaus die im Folgenden genannte Schlüssel-Information für die Verkürzung von Kommunikationszeiten verwendet werden. Insbesondere kann eine zwischen der ersten ITS Station 201 und dem zweiten Backend-Server 222 ausgetauschte Schlüssel-Information für die Kommunikation in der 3.Phase verwendet werden (auch wenn sich die Proxy-fähige ITS Station 202 geändert hat).

Die Erbringung von unterschiedlichen Teildienstleistungen einer Proxy-Dienstleistung durch unterschiedliche Proxy-fähige ITS Stationen 202, 204 ist beispielhaft in Fig. 2 dargestellt. Zu unterschiedlichen Zeitpunkten kann das ITS Netzwerk 203 der ersten ITS Station 201 unterschiedliche ITS Stationen 202, 204 umfassen. Insbesondere kann zu einem ersten Zeitpunkt das ITS Netzwerk 230 die zweite ITS Station 202 und zu einem zweiten Zeitpunkt eine vierte ITS Station 204 umfassen. Dabei können die zweite ITS Station 202 und die vierte ITS Station 204 mit dem gleichen Backend-Server 222 assoziiert sein bzw. von dem gleichen Backend-Server 222 verwaltet werden. Eine erste Teildienstleistung der Proxy-Dienstleistung (z.B. die o.g. 1.Phase für den Bezug eines ITS Zertifikats) kann zum ersten Zeitpunkt durch die zweite ITS Station 202 erbracht werden, und eine zweite Teildienstleistung der Proxy-Dienstleistung (z.B. die o.g. 3.Phase für den Bezug eines ITS Zertifikats) kann zu einem zweiten Zeitpunkt durch die vierte ITS Station 204 erbracht werden. Somit können auch Proxy-Dienstleistungen, die über einen relativ langen Zeitraum erbracht werden, in zuverlässiger Weise durch unterschiedliche Proxy-fähige ITS Stationen 202, 204 erbracht werden.

Zwischen einer Proxy-fähigen ITS Station 202 und der ersten ITS Station 201 kann ein Sicherheits-Handshake aufgebaut werden, um es der ersten ITS Station 201 und der Proxy-fähigen ITS Station 202 zu ermöglichen, in sicherer Weise Daten auszutauschen, ohne dass eine Kommunikation über die jeweiligen Backend-Server 221, 222 erfolgt. So können Verzögerungen in der Kommunikation reduziert werden.

Die zweite ITS Station 202 kann eingerichtet sein, Schlüssel-Informationen bzgl. eines Schlüssels des zweiten Backend-Servers 222 an die erste ITS Station 201 zu kommunizieren. So kann die erste ITS Station 201 befähigt werden, direkt eine Verbindung mit dem zweiten Backend-Server 222 aufzubauen, wobei der zweite Backend-Server 222 dann Informationen, welche von der ersten ITS Station 201 empfangen wurden, an den ersten Backend-Server 221 weiterleiten kann. So

- können ggf. die o.g. dritten und vierten Schritte vermieden werden. Insbesondere können so die Zeiten zum Austausch von Information reduziert werden. Es erfolgt somit ein „Bypass“ der zweiten ITS Station 202 (auf einem bestimmten OSI Level) und es wird eine sichere direkte Verbindung zwischen der ersten ITS
- 5 Station 201 und dem zweiten Backend-Server 222 aufgebaut. Der zweite Backend-Server 222 kann von der ersten ITS Station 201 als verlässlich betrachtet werden, wenn der erste Backend-Server 221 und der zweite Backend-Server 222 ein Vertrauensverhältnis aufweisen.
- 10 Es kann ermittelt werden, wie viele Daten zwischen der ersten ITS Station 201 und dem ersten Backend-Server 221 ausgetauscht werden sollen. Ergibt sich eine Datenmenge, welche oberhalb von einem Datenmengen-Schwellenwert liegt, so kann eine Kommunikation über die zweite ITS Station 202 unterbunden werden, um zu vermeiden, dass ein, der zweiten ITS Station 202 zu Verfügung stehendes,
- 15 Datenvolumen durch eine andere ITS Station 201 ausgeschöpft wird.

Die zweite ITS Station 202 und/oder der zweite Backend-Server 222 können Roadside ITS Stationen, d.h. RSUs, sein.

- 20 Durch das in diesem Dokument dargestellte System 200 wird es einer ersten ITS Station 201, welche ggf. keinen sicheren Zugang zu seinem ersten Backend-Server 221 aufweist, ermöglicht, einen sicheren Zugang zu diesem ersten Backend-Server 221 über eine Proxy-fähige ITS Station 202 aufzubauen. Dazu kann über die Proxy-fähige ITS Station 202 ein sicherer Kanal zu dem ersten
- 25 Backend-Server 221 aufgebaut werden. Beispielsweise kann ein solcher Kanal anhand eines Diffie-Hellman-Schlüsselaustauschs aufgebaut werden. Der erste Backend-Server 221 kann sich selbst authentifizieren und die erste ITS Station 201 kann sich mittels eines Langzeit-Schlüssels authentifizieren. Der erste Backend-Server 221 kann dann die Proxy-fähige ITS Station 202 und ggf. den
- 30 entsprechenden zweiten Backend-Server 222 informieren, dass eine

Kommunikation zwischen der ersten ITS Station 201 und dem ersten Backend-Server 221 erlaubt ist.

Fig. 4 zeigt ein beispielhaftes Verfahren 400 zur Bereitstellung einer
5 Kommunikationsverbindung in einem ITS Netzwerk 230. Dabei umfasst das ITS Netzwerk 230 eine erste ITS Station 201 und eine zweite ITS Station 202, die über eine ITS Kommunikationsverbindung 212 Daten austauschen können. Wie bereits dargelegt, kann es sich bei dem ITS Netzwerk 230 um ein Ad-Hoc Netzwerk und bei der ITS Kommunikationsverbindung 212 um eine Ad-Hoc
10 Verbindung handeln. Typischerweise umfasst ein ITS Netzwerk 230 eine Vielzahl von ITS Stationen 201, 202, 203 in einem bestimmten örtlich begrenzten Gebiet, wobei das örtlich begrenzte Gebiet typischerweise von der Reichweite der ITS Kommunikationsverbindungen 212 zwischen den ITS Stationen 201, 202, 203 abhängt. Beispielsweise kann ein ITS Netzwerk 230 durch eine Basisstation bzw.
15 durch einen Access-Point bereitgestellt werden, über die eine WAN Kommunikationsverbindung 212 zwischen einzelnen ITS Stationen 201, 202, 203 aufgebaut werden kann. Das ITS Netzwerk 230 umfasst dann die ITS Stationen 201, 202, 203, die sich in Reichweite zu der Basisstation bzw. zu dem Access-Point befinden. Die Basisstation bzw. der Access-Point kann durch eine ITS
20 Station 201, 202, 203 des ITS Netzwerkes 230 bereitgestellt werden.

Typischerweise umfasst die ITS Kommunikationsverbindung 212 eine WLAN Verbindung. Die erste ITS Station 201 und die zweite ITS Station 202 umfassen dann jeweils eine Kommunikationseinheit 120, die eingerichtet ist, mittelbar (über
25 eine Basisstation) und/oder unmittelbar eine WLAN Verbindung zwischen der ersten ITS Station 201 und der zweiten ITS Station 202 aufzubauen.

Das Verfahren 400 umfasst das Ermitteln 401 (z.B. durch die erste ITS Station 201), dass die zweite ITS Station 202 befähigt ist, für andere ITS Stationen 201,
30 203 des ITS Netzwerkes 230 über ein WAN Netzwerk 211 eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem Kommunikationspartner 221, 223

außerhalb des ITS Netzwerks 230 bereitzustellen. Dabei kann das WAN
Netzwerk 211 insbesondere ein zellulares Netzwerk, z.B. ein GPRS, ein UMTS
und/oder ein LTE Netzwerk, umfassen. Die Kommunikationseinheit 120 der
zweiten ITS Station 202 kann eine Sende/Empfangs-Einheit für das WAN
5 Netzwerk 211 umfassen.

Es kann somit ermittelt werden, dass eine ITS Station 202 des ITS Netzwerkes
230 befähigt ist, einen Proxy-Dienst für andere ITS Stationen 201, 203 des ITS
Netzwerkes 230 anzubieten. Insbesondere kann ermittelt werden, dass WAN
10 Kommunikationsverbindungen mit Kommunikationspartnern 221, 223 außerhalb
von dem ITS Netzwerk 230 über die zweite ITS Station 202 aufgebaut werden
können. Die Fähigkeit, Proxy-Dienste übernehmen zu können, kann durch die
zweite ITS Station 202 in einer Anzeige-Nachricht (z.B. in einer CAM-Nachricht)
mitgeteilt werden.

15

Das Verfahren 400 umfasst weiter das Aufbauen 402 (z.B. durch die zweite ITS
Station 202) einer WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS
Station 201 und einem Kommunikationspartner 221 außerhalb des ITS Netzwerks
230 über das WAN Netzwerk 211. Somit kann es auch einer ITS Station 201 ohne
20 WAN Kommunikationsfähigkeiten ermöglicht werden, in effizienter Weise mit
einem Kommunikationspartner 221 außerhalb des ITS Netzwerks 230 zu
kommunizieren. Es können somit die Kommunikationsmöglichkeiten der ITS
Stationen 201, 202, 203 eines ITS Netzwerks 230 in effizienter Weise erweitert
werden.

25

Das Verfahren 400 kann weiter umfassen, das Detektieren, durch die erste ITS
Station 201, dass von der ersten ITS Station 201 ein ITS Zertifikat für den
Austausch von Fahrzeug-Kooperations-Nachrichten im ITS Netzwerk 230 von
einem ersten Backend-Server 221 zu beziehen ist. Beispielsweise kann erkannt
30 werden, dass die Validität eines aktuellen ITS Zertifikats abläuft, und dass daher
ein neues ITS Zertifikat bezogen werden muss, um weiterhin eine

Authentifizierung der im ITS Netzwerk 230 versendeten Fahrzeug-Kooperations-Nachrichten zu ermöglichen.

Beispielsweise kann die erste ITS Station 201 eine Fahrzeug-Kooperations-Nachricht im ITS Netzwerk 230 mit einem validen ITS Zertifikat versenden, so dass eine andere ITS Station 203 im ITS Netzwerk 230 die Authentizität der Fahrzeug-Kooperations-Nachricht überprüfen kann. Desweiteren kann die andere ITS Station 203 eingerichtet sein, eine Fahrzeug-Kooperations-Nachricht zu verwerfen, wenn die Authentizität der Fahrzeug-Kooperations-Nachricht nicht überprüft werden kann (z.B. aufgrund von einem invaliden oder fehlenden ITS Zertifikat). So kann ein Missbrauch bei dem Versand von Fahrzeug-Kooperations-Nachrichten unterbunden werden. Folglich kann so die Sicherheit der ITS Stationen 201, 203 eines ITS Netzwerkes 230 erhöht werden, da nicht authentifizierte Informationen verworfen werden können.

ITS Zertifikate für die erste ITS Station 201 werden typischerweise von einem für die erste ITS Station 201 zuständige Zertifizierungsstelle ausgegeben. Diese Zertifizierungsstelle kann auf dem ersten Backend-Server 221 angeordnet sein, wobei der erste Backend-Server 221 außerhalb des ITS Netzwerkes 230 liegen kann. Es ist somit für die erste ITS Station 201 ggf. nicht möglich, direkt das ITS Zertifikat von dem ersten Backend-Server 221 zu beziehen. Andererseits kann die erste ITS Station 201 für den Bezug des ITS Zertifikats einen Proxy-Dienst der zweiten ITS Station 202 in Anspruch nehmen. Das Verfahren 400 kann daher weiter umfassen, das Veranlassen, durch die erste ITS Station 201, dass durch die zweite ITS Station 202 über das WAN Netzwerk 211 eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station 201 und dem ersten Backend-Server 221 aufgebaut wird, um das ITS Zertifikat von dem ersten Backend-Server 221 auf die erste ITS Station 201 zu übertragen. Somit kann über die Bereitstellung von Proxy-Diensten in einem ITS Netzwerk 230 sichergestellt werden, dass die ITS Stationen 201, 203 des ITS Netzwerkes 230 über valide ITS Zertifikate für den Austausch von Fahrzeug-Kommunikations-Nachrichten

verfügen. Es kann somit in effizienter Weise die Sicherheit für die ITS Stationen 201, 202 (z.B. für die Fahrzeuge) in einem ITS Netzwerk 230 erhöht werden.

Die zweite ITS Station 202 kann eingerichtet sein, über das WAN Netzwerk 211
5 eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem zweiten Backend-Server 222
aufzubauen. Dabei kann der zweite Backend-Server 222 der Server sein, der für
den Bezug von einem ITS Zertifikat durch die zweite ITS Station 202 zuständig
ist. Die zweite ITS Station 202 muss somit zur Bereitstellung eines Proxy-
Dienstes keine Kenntnis darüber aufweisen, wie der erste Backend-Server 221
10 erreicht werden kann. Die Verbindung zu dem ersten Backend-Server 221 kann
über den zweiten Backend-Server 222 aufgebaut werden (der dann ermittelt kann,
wie der erste Backend-Server erreicht werden kann). Zu diesem Zweck kann das
Verfahren 400 weiter umfassen, das Weiterleiten, durch die zweite ITS Station
202, einer Anfrage der ersten ITS Station 201 bezüglich des ITS Zertifikats an den
15 zweiten Backend-Server 222. Außerdem kann das Verfahren 400 weiter
umfassen, das Weiterleiten, durch den zweiten Backend-Server 222, der Anfrage
der ersten ITS Station 201 bzgl. des ITS Zertifikats an den ersten Backend-Server
221. Durch Einbinden eines zweiten Backend-Servers 222 kann die Bereitstellung
von Proxy-Diensten durch eine zweite ITS Station 202 vereinfacht werden.

20

Die Anfrage der ersten ITS Station 201 bzgl. des ITS Zertifikats kann Information
umfassen, die es ermöglicht, die erste ITS Station 202 bei dem ersten Backend-
Server 221 zu authentifizieren. Diese Information kann ggf. verschlüsselt sein, um
die Anonymität der Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station
25 202 und dem ersten Backend-Server 221 zu gewährleisten. Somit kann ein
Missbrauch bei der Bereitstellung von Proxy-Diensten unterbunden werden.

Das Verfahren 400 kann weiter umfassen, das Aussenden, durch die zweite ITS
Station 202, einer Anzeige-Nachricht im ITS Netzwerk 230, welche anzeigt, dass
30 die zweite ITS Station 202 befähigt ist, für andere ITS Stationen 201, 203 des
ITS Netzwerkes 230 eine WAN Kommunikationsverbindung über ein WAN

Netzwerk 211 aufzubauen. Die erste ITS Station 201 kann dann auf Basis der Anzeige-Nachricht ermitteln, dass die zweite ITS Station 202 befähigt ist, für andere ITS Stationen 201, 203 des ITS Netzwerkes 230 eine WAN Kommunikationsverbindung über ein WAN Netzwerk 211 aufzubauen. Somit
5 kann in effizienter und zuverlässiger Weise gewährleistet werden, dass auch in dynamischen ITS Netzwerken 230 (mit dynamisch wechselnden ITS Stationen) die Verfügbarkeit von Proxy-Diensten bekannt gemacht wird.

Die Anzeige-Nachricht kann ein Pseudonym Zertifikat der zweiten ITS Station
10 202 umfassen, welches anzeigt, dass die zweite ITS Station 202 autorisiert ist, für andere ITS Stationen 201, 203 des ITS Netzwerkes 230 eine WAN Kommunikationsverbindung über ein WAN Netzwerk 211 aufzubauen.
Insbesondere kann das Pseudonym Zertifikat der zweiten ITS Station 202 durch eine Zertifizierungsstelle ausgegeben werden, die das (ggf. alleinige) Recht hat,
15 eine ITS Station 202 dazu zu autorisieren, Proxy-Dienste für andere ITS Stationen 201, 203 anzubieten. Somit kann durch eine ITS Station 201 in zuverlässiger Weise ermittelt werden, dass die zweite ITS Station 202 nicht nur die Fähigkeit aufweist, Proxy-Dienste bereitzustellen, sondern dass die zweite ITS Station 202 auch von einer vertrauenswürdigen Zertifizierungsstelle dazu autorisiert wurde,
20 Proxy-Dienste bereitzustellen (bzw. Proxy-Dienstleistungen zu erbringen). So kann ein Missbrauch in Bezug auf die Bereitstellung von Proxy-Diensten unterbunden werden.

Das Verfahren 400 kann weiter umfassen, das Festlegen von ein oder mehreren
25 Gegenleistungen, die die erste ITS Station 201 dafür zu erbringen hat, dass die zweite ITS Station 202 eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station 201 und dem Kommunikationspartner 221 außerhalb des ITS Netzwerkes 230 aufbaut. Die ein oder mehreren Gegenleistungen können dabei zwischen der ersten ITS Station 201 und der zweiten ITS Station 202 bzw. dem
30 zweiten Backend-Server 222 durch den Austausch von Nachrichten ausgehandelt werden. Die ein oder mehreren Gegenleistungen können z.B. die Bereitstellung

von Information durch die erste ITS Station 201 umfassen. Durch das Festlegen von Gegenleistungen kann ein Interesse für das Anbieten von Proxy-Diensten bewirkt werden. Mit anderen Worten, es kann bewirkt werden, dass Proxy-Dienste auch tatsächlich in ITS Netzwerken 230 bereitgestellt werden.

5

Das Verfahren 400 kann weiter umfassen, das Prädizieren einer Zeitdauer eines Zeitraumes, in den sowohl die erste ITS Station 201 und die zweite ITS Station 202 Teil des ITS Netzwerks 230 sind. Insbesondere können Bewegungsprofile der ersten ITS Station 201 und der zweiten ITS Station 202 ermittelt werden. Auf

10 Basis der Bewegungsprofile kann dann ermittelt werden, für wie lange die erste ITS Station 201 und die zweite ITS Station 202 Teil des gleichen ITS Netzwerkes 230 sind. Die Inanspruchnahme von einem Proxy-Dienst kann dann von der prädizierten Zeitdauer abhängig gemacht werden. Beispielsweise kann ggf. nur dann durch die zweite ITS Station 202 eine WAN Kommunikationsverbindung
15 zwischen der ersten ITS Station 201 und dem Kommunikationspartner 221 außerhalb des ITS Netzwerks 230 aufgebaut werden, wenn die Zeitdauer größer als oder gleich wie ein vordefinierter Zeitdauer-Schwellenwert ist. So kann die Zuverlässigkeit eines Proxy-Dienstes weiter erhöht werden.

20 Das Aufbauen 402 der WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station 201 und dem Kommunikationspartner 221 außerhalb des ITS Netzwerks 230 (z.B. dem ersten Backend-Server) kann Teil einer Proxy-Dienstleistung sein. Die Proxy-Dienstleistung kann dabei eine Vielzahl von zeitlich aufeinander folgenden Teildienstleistungen umfassen. Die
25 Teildienstleistungen können typischerweise in zeitlich klar voneinander getrennten Zeitabschnitten erbracht werden. Desweiteren können die Teildienstleistungen jeweils den Aufbau einer WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station 201 und dem Kommunikationspartner 221 (z.B. dem ersten Backend-Server) erfordern. Dabei kann das Aufbauen 402 der WAN
30 Kommunikationsverbindung durch die zweite ITS Station 202 zu einem ersten Zeitpunkt für eine erste Teildienstleistung der Proxy-Dienstleistung erfolgen.

Die unterschiedlichen Teildienstleistungen einer Proxy-Dienstleistung (z.B. einer Proxy-Dienstleistung zum Bezug eines ITS Zertifikats durch die erste ITS Station 201) können durch unterschiedliche Proxy-fähige ITS Stationen erbracht werden.

5 So kann die Wahrscheinlichkeit dafür erhöht werden, dass eine ggf. komplexe Proxy-Dienstleistung in einem sich ständige ändernden ITS Netzwerk 230 (insbesondere in einem Ad-Hoc Netzwerk) erbracht werden kann. Mit anderen Worten, durch die Verteilung von zeitlich aufeinander folgenden Teildienstleistungen einer Proxy-Dienstleistung auf unterschiedliche Proxy-fähige

10 ITS Stationen 202, 204 kann die Zuverlässigkeit für die Bereitstellung von Proxy-Dienstleistungen erhöht werden.

Das Verfahren 400 kann zu diesem Zweck weiter umfassen, das Ermitteln, dass das ITS Netzwerk 230 zu einem, dem ersten Zeitpunkt nachfolgenden, zweiten

15 Zeitpunkt eine vierte ITS Station 204 umfasst. Zu dem zweiten Zeitpunkt kann ggf. die zweite ITS Station 202 nicht mehr Teil des ITS Netzwerkes 230 der ersten ITS Station 201 sein. Das Verfahren 400 kann weiter umfassen, das Ermitteln, dass die vierte ITS Station 204 befähigt (und ggf. autorisiert) ist, für andere ITS Stationen 201, 203 des ITS Netzwerkes 230 über ein WAN Netzwerk

20 211 eine WAN Kommunikationsverbindung mit dem Kommunikationspartner 221, 223 bereitzustellen. Außerdem kann das Verfahren umfassen, das Aufbauen, durch die vierte ITS Station 204, einer WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station 201 und dem Kommunikationspartner 221, als Teil einer zweiten Teildienstleistung der Proxy-Dienstleistung.

25

Die Steuereinheit 110 der ersten ITS Station 100, 201 kann für die Inanspruchnahme eines Proxy-Dienstes eingerichtet sein, zu ermitteln, dass die erste ITS Station 100, 201 Teil eines ITS Netzwerkes 230 ist, welches auch eine zweite ITS Station 202 umfasst, mit der die erste ITS Station 100, 201 Daten über

30 eine ITS Kommunikationsverbindung 212 austauschen kann. Desweiteren kann die Steuereinheit 110 der ersten ITS Station 100, 201 eingerichtet sein, zu

ermitteln, dass die zweite ITS Station 202 befähigt ist, für andere ITS Stationen 201, 203 des ITS Netzwerkes 230 über ein WAN Netzwerk 211 eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem Kommunikationspartner 221, 223 außerhalb des ITS Netzwerkes 230 bereitzustellen (z.B. durch Auswertung einer empfangenen Anzeige-Nachricht). Außerdem kann die Steuereinheit 110 der ersten ITS Station 100, 201 eingerichtet sein, die zweite ITS Station 202 zu veranlassen, eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station 201 und einem Kommunikationspartner 221 außerhalb des ITS Netzwerkes 230 über das WAN Netzwerk 211 aufzubauen.

10

In analoger Weise kann die Steuereinheit 110 der zweiten ITS Station 100, 202 eingerichtet sein, zu ermitteln, dass die zweite ITS Station 100, 202 Teil eines ITS Netzwerkes 230 ist, welches auch eine erste ITS Station 201 umfasst, mit der die zweite ITS Station 100, 202 Daten über eine ITS Kommunikationsverbindung 212 austauschen kann. Desweiteren kann die Steuereinheit 110 der zweiten ITS Station 100, 202 eingerichtet sein, der ersten ITS Station 201 anzuzeigen, dass die zweite ITS Station 100, 202 befähigt ist, für andere ITS Stationen 201, 203 des ITS Netzwerkes 230 über ein WAN Netzwerk 211 eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem Kommunikationspartner 221, 223 außerhalb des ITS Netzwerkes 230 bereitzustellen. Außerdem kann die Steuereinheit 110 der zweiten ITS Station 100, 202 eingerichtet sein, auf Anfrage durch die erste ITS Station 201, eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station 201 und einem Kommunikationspartner 221 außerhalb des ITS Netzwerkes 230 über das WAN Netzwerk 211 aufzubauen.

25

In diesem Dokument wird unter anderem ein Protokoll beschrieben, welches es einer Proxy-fähigen ITS Station 202 ermöglicht, anderen ITS Stationen 201 in einem ITS Netzwerk 230 anzuzeigen, dass es ein oder mehrere Proxy-Dienste anbieten kann. Desweiteren wird ein Protokoll beschrieben, welches es einer ersten ITS Station 201 ermöglicht, sich in anonymer Weise über die Proxy-fähige ITS Station 202 bei einem entsprechenden ersten Backend-Server 221 zu

30

- authentifizieren und einen sicheren Kanal mit dem ersten Backend-Server 221 aufzubauen. Desweiteren wird beschrieben, wie ein Kompensationsmodell zwischen der Proxy-fähigen ITS Station 202 (bzw. dem entsprechenden zweiten Backend-Server 222) und der ersten ITS Station 201 ausgehandelt werden kann.
- 5 Außerdem werden Maßnahmen beschrieben, durch welche die Stabilität einer Verbindung zwischen der ersten ITS Station 201 und dem ersten Backend-Server 221 erhöht werden kann (auch bei Vorliegen einer relativ hohen Mobilität bzw. Dynamik im ITS Netzwerk 230).
- 10 Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere ist zu beachten, dass die Beschreibung und die Figuren nur das Prinzip der vorgeschlagenen Verfahren, Vorrichtungen und Systeme veranschaulichen sollen.

Ansprüche

- 1) Verfahren (400) zur Bereitstellung einer Kommunikationsverbindung in einem ITS Netzwerk (230), wobei das ITS Netzwerk (230) eine erste ITS Station (201) und eine zweite ITS Station (202) umfasst, die über eine ITS Kommunikationsverbindung (212) Daten austauschen können, wobei das Verfahren (400) umfasst,
- Ermitteln (401), durch die erste ITS Station (201), dass die zweite ITS Station (202) befähigt ist, für andere ITS Stationen (201, 203) des ITS Netzwerkes (230) über ein WAN Netzwerk (211) eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem Kommunikationspartner (221, 223) außerhalb des ITS Netzwerkes (230) bereitzustellen; und
 - Aufbauen (402), durch die zweite ITS Station (202), einer WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station (201) und einem Kommunikationspartner (221) außerhalb des ITS Netzwerkes (230) über das WAN Netzwerk (211).
- 2) Verfahren (400) gemäß Anspruch 1, wobei,
- das Verfahren (400) weiter umfasst, Detektieren, durch die erste ITS Station (201), dass von der ersten ITS Station (201) ein ITS Zertifikat für den Austausch von Fahrzeug-Kooperations-Nachrichten im ITS Netzwerk (230) von einem ersten Backend-Server (221) zu beziehen ist;
 - der erste Backend-Server (221) außerhalb des ITS Netzwerkes (230) liegt;
 - das Verfahren (400) weiter umfasst, Veranlassen, durch die erste ITS Station (201), dass durch die zweite ITS Station (202) über das WAN Netzwerk (211) eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station (201) und dem ersten Backend-Server (221) aufgebaut wird, um das ITS Zertifikat von dem ersten Backend-Server

(221) auf die erste ITS Station (201) zu übertragen.

3) Verfahren (400) gemäß Anspruch 2, wobei

- 5 – die zweite ITS Station (202) eingerichtet ist, über das WAN Netzwerk (211) eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem zweiten Backend-Server (222) aufzubauen;
- das Verfahren (400) weiter umfasst, Weiterleiten, durch die zweite ITS Station (202), einer Anfrage der ersten ITS Station (201) bzgl. des ITS Zertifikats an den zweiten Backend-Server (222); und
- 10 – das Verfahren (400) weiter umfasst, Weiterleiten, durch den zweiten Backend-Server (222), der Anfrage der ersten ITS Station (201) bzgl. des ITS Zertifikats an den ersten Backend-Server (221).

4) Verfahren (400) gemäß Anspruch 3, wobei die Anfrage der ersten ITS Station
15 (201) bzgl. des ITS Zertifikats Information umfasst, die es ermöglicht, die erste ITS Station (201) bei dem ersten Backend-Server (221) zu authentifizieren.

5) Verfahren (400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- 20 – das Verfahren (400) umfasst, Aussenden, durch die zweite ITS Station (202), einer Anzeige-Nachricht im ITS Netzwerk (230), welche anzeigt, dass die zweite ITS Station (202) befähigt ist, für andere ITS Stationen (201, 203) des ITS Netzwerkes (230) eine WAN Kommunikationsverbindung über ein WAN Netzwerk (211)
- 25 aufzubauen; und
- die erste ITS Station (201) auf Basis der Anzeige-Nachricht ermittelt, dass die zweite ITS Station (202) befähigt ist, für andere ITS Stationen (201, 203) des ITS Netzwerkes (230) eine WAN Kommunikationsverbindung über ein WAN Netzwerk (211)
- 30 aufzubauen.

- 6) Verfahren (400) gemäß Anspruch 5, wobei die Anzeige-Nachricht ein Pseudonym Zertifikat der zweiten ITS Station (202) umfasst, welches anzeigt, dass die zweite ITS Station (202) autorisiert ist, für andere ITS Stationen (201, 203) des ITS Netzwerkes (230) eine WAN Kommunikationsverbindung über ein WAN Netzwerk (211) aufzubauen.
- 7) Verfahren (400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend, Festlegen von ein oder mehreren Gegenleistungen, die die erste ITS Station (201) dafür zu erbringen hat, dass die zweite ITS Station (202) eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station (201) und dem Kommunikationspartner (221) außerhalb des ITS Netzwerkes (230) aufbaut.
- 8) Verfahren (400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend,
- Präzisieren einer Zeitdauer eines Zeitraumes, in den sowohl die erste ITS Station (201) und die zweite ITS Station (202) Teil des ITS Netzwerkes (230) sind; und
 - Aufbauen, durch die zweite ITS Station (202), der WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station (201) und dem Kommunikationspartner (221) außerhalb des ITS Netzwerkes (230), nur wenn die Zeitdauer größer als oder gleich wie ein vordefinierter Zeitdauer-Schwellenwert ist.
- 9) Verfahren (400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- die ITS Kommunikationsverbindung (212) eine WLAN Verbindung umfasst;
 - die erste ITS Station (201) und die zweite ITS Station (202) jeweils eine Kommunikationseinheit (120) umfassen, die eingerichtet ist, mittelbar oder unmittelbar eine WLAN Verbindung zwischen der

ersten ITS Station (201) und der zweiten ITS Station (202)
aufzubauen;

- das WAN Netzwerk (211) ein zellulares Netzwerk, insbesondere ein GPRS, ein UMTS und/oder ein LTE Netzwerk, umfasst; und/oder
- 5 – die Kommunikationseinheit (120) der zweiten ITS Station (202) eine Sende/Empfangs-Einheit für das WAN Netzwerk (211) umfasst.

10) Verfahren (400) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- das Aufbauen (402) der WAN Kommunikationsverbindung zwischen
10 der ersten ITS Station (201) und dem Kommunikationspartner (221)
außerhalb des ITS Netzwerks (230) Teil einer Proxy-Dienstleistung ist;
- die Proxy-Dienstleistung eine Vielzahl von zeitlich aufeinander
folgenden Teildienstleistungen umfasst, die jeweils den Aufbau einer
WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station
15 (201) und dem Kommunikationspartner (221) erfordern;
- das Aufbauen (402) der WAN Kommunikationsverbindung durch die
zweite ITS Station (202) zu einem ersten Zeitpunkt für eine erste
Teildienstleistung der Proxy-Dienstleistung erfolgt;
- das Verfahren (400) weiter umfasst, Ermitteln, dass das ITS Netzwerk
20 (230) zu einem, dem ersten Zeitpunkt nachfolgenden, zweiten
Zeitpunkt eine vierte ITS Station (204) umfasst, und dass die vierte
ITS Station (204) befähigt ist, für andere ITS Stationen (201, 203) des
ITS Netzwerkes (230) über ein WAN Netzwerk (211) eine WAN
Kommunikationsverbindung mit dem Kommunikationspartner (221,
25 223) bereitzustellen; und
- das Verfahren (400) weiter umfasst, Aufbauen, durch die vierte ITS
Station (204), einer WAN Kommunikationsverbindung zwischen der
ersten ITS Station (201) und dem Kommunikationspartner (221) als
Teil einer zweiten Teildienstleistung der Proxy-Dienstleistung.

11) Steuereinheit (110) für eine erste ITS Station (100, 201), wobei die Steuereinheit (110) eingerichtet ist,

- zu ermitteln, dass die erste ITS Station (100, 201) Teil eines ITS Netzwerkes (230) ist, welches auch eine zweite ITS Station (202) umfasst, mit der die erste ITS Station (100, 201) Daten über eine ITS Kommunikationsverbindung (212) austauschen kann;
- zu ermitteln, dass die zweite ITS Station (202) befähigt ist, für andere ITS Stationen (201, 203) des ITS Netzwerkes (230) über ein WAN Netzwerk (211) eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem Kommunikationspartner (221, 223) außerhalb des ITS Netzwerkes (230) bereitzustellen; und
- die zweite ITS Station (202) zu veranlassen, eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station (201) und einem Kommunikationspartner (221) außerhalb des ITS Netzwerkes (230) über das WAN Netzwerk (211) aufzubauen.

12) Steuereinheit (110) für eine zweite ITS Station (100, 202), wobei die Steuereinheit (110) eingerichtet ist,

- zu ermitteln, dass die zweite ITS Station (100, 202) Teil eines ITS Netzwerkes (230) ist, welches auch eine erste ITS Station (201) umfasst, mit der die zweite ITS Station (100, 202) Daten über eine ITS Kommunikationsverbindung (212) austauschen kann;
- der ersten ITS Station (201) anzuzeigen, dass die zweite ITS Station (100, 202) befähigt ist, für andere ITS Stationen (201, 203) des ITS Netzwerkes (230) über ein WAN Netzwerk (211) eine WAN Kommunikationsverbindung mit einem Kommunikationspartner (221, 223) außerhalb des ITS Netzwerkes (230) bereitzustellen; und
- auf Anfrage durch die erste ITS Station (201), eine WAN Kommunikationsverbindung zwischen der ersten ITS Station (201) und einem Kommunikationspartner (221) außerhalb des ITS

Netzwerks (230) über das WAN Netzwerk (211) aufzubauen.

Zeichnungen

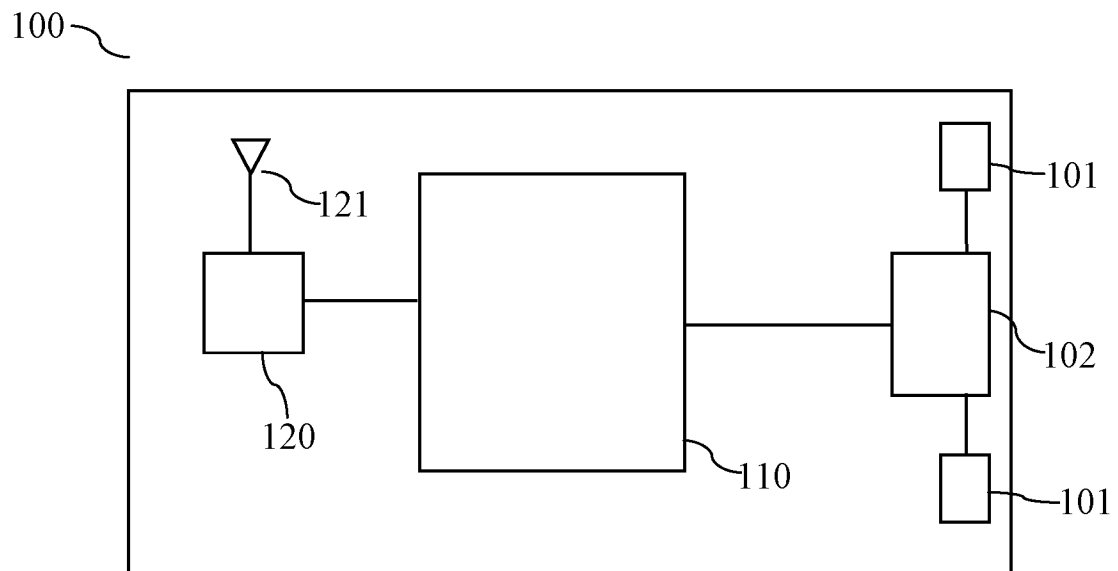


Fig. 1

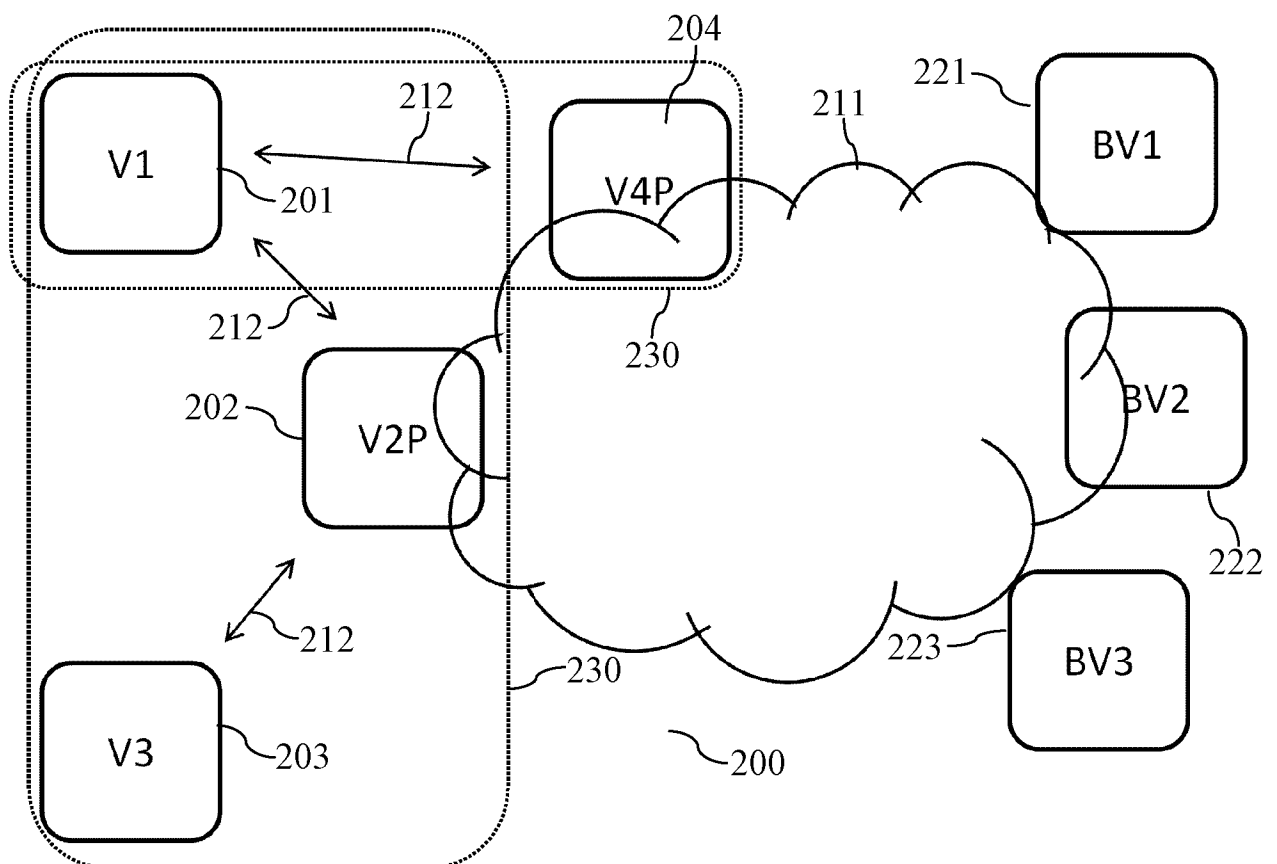
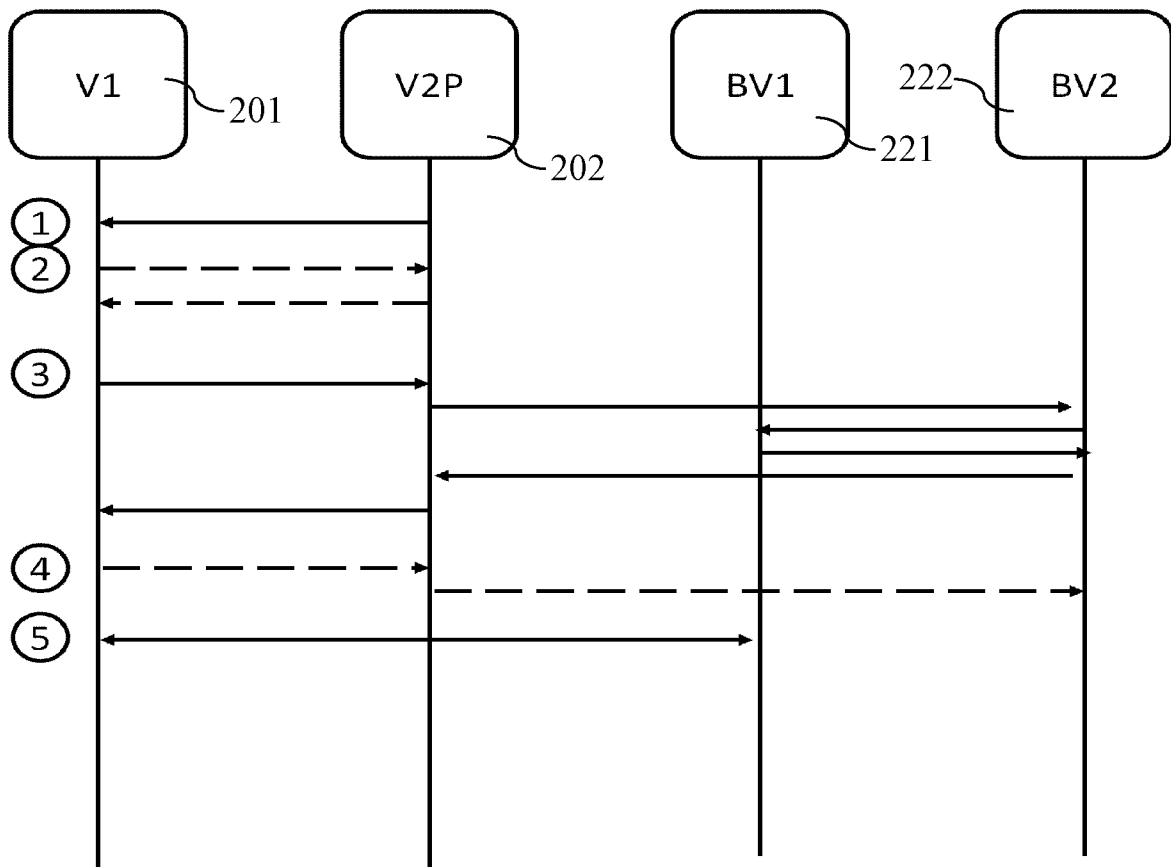
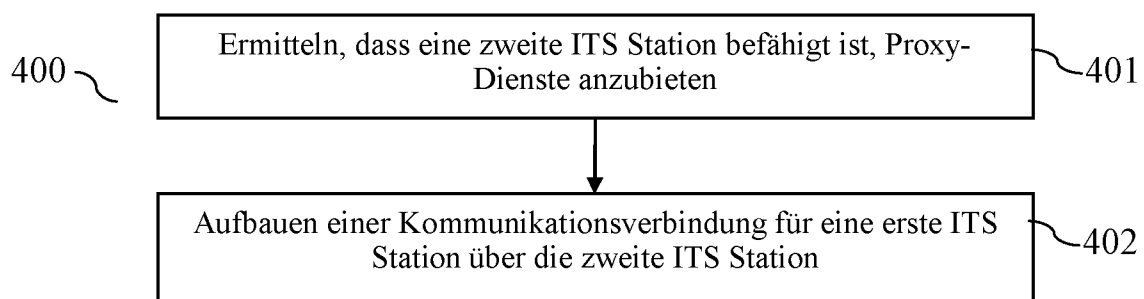


Fig. 2

**Fig. 3****Fig. 4**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2016/100209

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G08G1/16 H04L12/28
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"Toward cloud-based vehicular networks with efficient resource management", IEEE NETWORK, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US, vol. 27, no. 5, 1 September 2013 (2013-09-01), pages 48-55, XP011528490, ISSN: 0890-8044, DOI: 10.1109/MNET.2013.6616115 [retrieved on 2013-09-30] the whole document ----- -/--	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 August 2016

Date of mailing of the international search report

10/08/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dupuis, Hervé

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2016/100209

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BHOI SOURAV KUMAR ET AL: "Vehicular communication: a survey", IET NETWORKS, THE INSTITUTION OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, MICHAEL FARADAY HOUSE, SIX HILLS WAY, STEVENAGE, HERTS. SG1 2AY, UK, vol. 3, no. 3, 1 September 2014 (2014-09-01), pages 204-217, XP006049572, ISSN: 2047-4954, DOI: 10.1049/IET-NET.2013.0065 page 214 - page 215 -----	1-12
A	OU J ET AL: "The drive-thru architecture: WLAN-based internet access on the road", PROCEEDINGS / 2004 IEEE 59TH VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, VTC 2004-SPRING : TOWARDS A GLOBAL WIRELESS WORLD ; 17 - 19 MAY 2004, MILAN, ITALY, IEEE OPERATIONS CENTER, PISCATAWAY, NJ, vol. 5, 17 May 2004 (2004-05-17), pages 2615-2622, XP010766723, ISBN: 978-0-7803-8255-8 the whole document -----	1-12
A	BERNAL-HIDALGO FERNANDO ET AL: "A network access control solution based on PANA for intelligent transportation systems", 2014 INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONNECTED VEHICLES AND EXPO (ICCVE), IEEE, 3 November 2014 (2014-11-03), pages 444-449, XP032794462, DOI: 10.1109/ICCVE.2014.7297587 [retrieved on 2015-10-12] the whole document -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2016/100209

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G08G1/16 H04L12/28
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G08G H04L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	"Toward cloud-based vehicular networks with efficient resource management", IEEE NETWORK, IEEE SERVICE CENTER, NEW YORK, NY, US, Bd. 27, Nr. 5, 1. September 2013 (2013-09-01), Seiten 48-55, XP011528490, ISSN: 0890-8044, DOI: 10.1109/MNET.2013.6616115 [gefunden am 2013-09-30] das ganze Dokument ----- -/-	1-12

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☐ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. August 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/08/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dupuis, Hervé

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	BHOI SOURAV KUMAR ET AL: "Vehicular communication: a survey", IET NETWORKS, THE INSTITUTION OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY, MICHAEL FARADAY HOUSE, SIX HILLS WAY, STEVENAGE, HERTS. SG1 2AY, UK, Bd. 3, Nr. 3, 1. September 2014 (2014-09-01), Seiten 204-217, XP006049572, ISSN: 2047-4954, DOI: 10.1049/IET-NET.2013.0065 Seite 214 - Seite 215 -----	1-12
A	OU J ET AL: "The drive-thru architecture: WLAN-based internet access on the road", PROCEEDINGS / 2004 IEEE 59TH VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, VTC 2004-SPRING : TOWARDS A GLOBAL WIRELESS WORLD ; 17 - 19 MAY 2004, MILAN, ITALY, IEEE OPERATIONS CENTER, PISCATAWAY, NJ, Bd. 5, 17. Mai 2004 (2004-05-17), Seiten 2615-2622, XP010766723, ISBN: 978-0-7803-8255-8 das ganze Dokument -----	1-12
A	BERNAL-HIDALGO FERNANDO ET AL: "A network access control solution based on PANA for intelligent transportation systems", 2014 INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONNECTED VEHICLES AND EXPO (ICCVE), IEEE, 3. November 2014 (2014-11-03), Seiten 444-449, XP032794462, DOI: 10.1109/ICCVE.2014.7297587 [gefunden am 2015-10-12] das ganze Dokument -----	1-12