



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.09.2019 Patentblatt 2019/36**

(51) Int Cl.:  
**G08G 1/09<sup>(2006.01)</sup> G08G 1/095<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **18159472.2**

(22) Anmeldetag: **01.03.2018**

(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**

(72) Erfinder: **KLATT, Axel**  
**50999 Köln (DE)**

(74) Vertreter: **Raible Deissler Lehmann Patentanwälte PartG mbB**  
**Senefelderstrasse 26**  
**70176 Stuttgart (DE)**

(71) Anmelder: **Deutsche Telekom AG**  
**53113 Bonn (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **VERFAHREN UND SYSTEM ZUR ÜBERMITTLUNG VON VERKEHRSSZEICHENINFORMATIONEN ÜBER EIN ZELLULARES MOBILFUNKNETZ**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übermittlung von Verkehrszeicheninformationen an mindestens einen von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmer (11), insbesondere an mindestens ein Fahrzeug, über ein zellulares Mobilfunknetz (100), bei dem die Verkehrszeicheninformationen von mindestens einer Verkehrszeichenanlage (10) an einen zentralen Server (110) übermittelt werden, die übermittelten Verkehrszeicheninformationen mit einem Standort der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) verknüpft und zusammen mit Standortinformationen der

mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) von dem zentralen Server (110) innerhalb mindestens einer Zelle (A, B) des Mobilfunknetzes (100) mittels mindestens einer Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden, innerhalb welcher mindestens einer Zelle (A, B) sich der mindestens eine Verkehrsteilnehmer (11) zum Zeitpunkt der Ausstrahlung befindet. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes System und ein zur Durchführung des Verfahrens geeignetes Mobilfunkgerät.

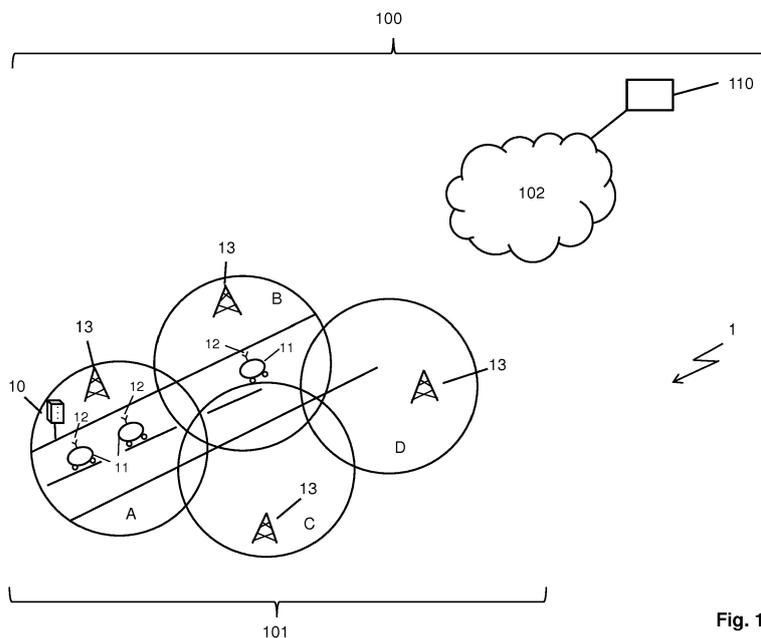


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zur Übermittlung von Verkehrszeicheninformationen an mindestens einen von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmer, insbesondere an mindestens ein Fahrzeug, über ein zellulares Mobilfunknetz.

**[0002]** Derzeit ist ein Status von permanenten Verkehrszeichen, wie z. B. Geschwindigkeitsbegrenzungen, in Kartenmaterial für Navigationssysteme für Fahrzeuge hinterlegt. Allerdings gibt es heute keine effiziente Möglichkeit, dynamische Änderungen von Verkehrszeichenanlagen, wie sich ändernde Geschwindigkeitsbegrenzungen, sich ändernde Überholverbote, Ampeln etc. einem Verkehrsteilnehmer, insbesondere einem Fahrer eines Fahrzeugs zur Verfügung zu stellen.

**[0003]** Moderne Fahrzeuge sind heute häufig mit Kameras ausgerüstet, um Verkehrszeichen zu erfassen und dynamisch in ein fahrzeuginternes Navigationssystem oder ein Dashboard des Fahrzeugs einzublenden. Allerdings haben derartige optische Systeme den deutlichen Nachteil, dass ein Zustand eines dynamischen, d. h. eines sich zeitlich ändernden Verkehrszeichens erst einmal erfasst werden muss. Zum einen unterliegen optische Systeme Beschränkungen in einer von den Systemen erfassbaren Reichweite, zum anderen beeinflussen Umgebungsbedingungen, wie bspw. Regen, Nebel oder Rauch etc. die Qualität der Aufnahmen der optischen Systeme.

**[0004]** Derzeit sind sogenannte Vehicle-2-Vehicle (V2V)- und Vehicle-2-Infrastructure (V2I)-Systeme in der Entwicklung. Derartige Systeme stehen kurz vor der Serienreife. Insbesondere die Vehicle-2-Infrastructure-Systeme wurden entwickelt, damit Verkehrszeichen, d. h. "Infrastructure" einen aktuellen Status über ein Funkprotokoll anderen Verkehrsteilnehmern, insbesondere Fahrzeugen, d. h. "Vehicle" zur Verfügung stellen können. Eine Funkreichweite ist jedoch auf 500 bis 1000 m beschränkt. Neben einer derartigen direkten Verbreitung von Statusinformationen von Verkehrszeichen bzw. von Verkehrszeichenanlagen sind derzeit auch Systeme in Entwicklung, welche einen Status der jeweiligen Verkehrszeichen permanent oder regelmäßig an einen sogenannten Backend-Server übermitteln. Dieser Backend-Server, welcher typischerweise von einem jeweiligen Autohersteller betrieben wird, stellt diese an ihn übermittelten Daten zu Statusinformationen von Verkehrszeichen dann einer dem Backend-Server zugeordneten Autoflotte über eine normale Mobilfunkverbindung zur Verfügung.

**[0005]** Aus der WO 2017/026992 A1 ist ein Verfahren bekannt, gemäß welchem durch einen Netzwerkknoten ein erster Träger für ein Benutzergerät zum Senden einer Aufwärtsverbindungskommunikation zu einem Anwendungsserver bereitgestellt wird. Das Benutzergerät ist für eine Fahrzeug-zu-Fahrzeug- oder Fahrzeug-zu-Infrastruktur-Kommunikation konfiguriert. Das beschriebene

Verfahren kann darüber hinaus auch das Einrichten eines zweiten Trägers für den Anwendungsserver zum Senden von Downlink-Kommunikationen an das Benutzergerät umfassen. Ferner kann das Verfahren auch das Senden von Uplink- und Downlink-Kommunikationen zwischen dem Benutzergerät und dem Anwendungsserver umfassen.

**[0006]** Durch eine jeweilige Übertragung von jeweiligen Statusinformationen von Verkehrszeichen an jedes einzelne Fahrzeug sind die Statusinformationen der jeweiligen Verkehrszeichen nur auf einen bestimmten Teil von Fahrzeugen beschränkt, was wiederum bedeutet, dass eine Ausnutzung der dabei zur Anwendung kommenden kostbaren Funkressourcen nicht besonders hoch bzw. effizient ist.

**[0007]** Demnach war es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Möglichkeit vorzusehen, insbesondere dynamische Änderungen von Verkehrszeichen bzw. von Verkehrszeichenanlagen Verkehrsteilnehmern in möglichst effizienter Art und Weise zur Verfügung zu stellen.

**[0008]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Verfahren, ein System und ein Mobilfunkendgerät mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche vorgestellt. Ausgestaltungen des Verfahrens, des Systems und des Mobilfunkendgeräts gehen aus den abhängigen Patentansprüchen und der Beschreibung hervor.

**[0009]** Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Übermittlung von Verkehrszeicheninformationen an mindestens einen von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmer, insbesondere an ein Fahrzeug, über ein zellulares Mobilfunknetz vorgestellt. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Verkehrszeicheninformationen von mindestens einer Verkehrszeichenanlage an einen zentralen Server übermittelt, die übermittelten Verkehrszeicheninformationen mit einem Standort der mindestens einen Verkehrszeichenanlage verknüpft und zusammen mit Standortinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage von dem zentralen Server innerhalb mindestens einer Zelle des Mobilfunknetzes mittels mindestens einer Broadcast- oder Multicast-Nachricht ausgestrahlt, wobei die mindestens eine Zelle, innerhalb welcher die Broadcast- oder Multicast-Nachricht ausgestrahlt wird, diejenige Zelle ist, in welcher sich der mindestens eine Verkehrsteilnehmer zum Zeitpunkt der Ausstrahlung befindet.

**[0010]** Erfindungsgemäß wird demnach vorgeschlagen, Verkehrszeicheninformationen innerhalb eines beschränkten geographischen Bereichs zu übermitteln bzw. auszustrahlen.

**[0011]** In einer möglichen Ausgestaltung wird vor Ausstrahlung der Verkehrszeicheninformationen berechnet, in welcher mindestens einen Zelle sich der mindestens eine von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffene Verkehrsteilnehmer zum Zeitpunkt der Ausstrahlung der mindestens einen Broadcast-/Multicast-Nachricht befinden wird. Ferner wird diese mindestens eine Zelle als die mindestens eine Zelle festgelegt, in-

nerhalb welcher die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt wird. In der Regel wird die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht mindestens in der Zelle ausgestrahlt, in der sich die mindestens eine Verkehrszeichenanlage befindet.

**[0012]** In der Regel werden die Verkehrszeicheninformationen von mehreren bzw. einer Mehrzahl von Verkehrszeichenanlagen an den zentralen Server übermittelt. Das bedeutet, dass in der Regel jeweilige Verkehrszeichenanlagen jeweilige sie betreffende bzw. von ihnen ausgehende/umfasste Verkehrszeicheninformationen an den zentralen Server übermitteln. Die jeweiligen Verkehrszeicheninformationen einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage werden mit einem jeweiligen Standort einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage der Mehrzahl der Verkehrszeichenanlagen verknüpft und zusammen mit jeweiligen Standortinformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlage von dem zentralen Server innerhalb mindestens einer jeweiligen Zelle des Mobilfunknetzes mittels der mindestens einen Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt. Es ist denkbar, dass für jede Verkehrszeichenanlage, deren Verkehrszeicheninformationen ausgestrahlt werden sollen, jeweils eine Broadcast-/Multicast-Nachricht generiert und in mindestens einer Zelle, insbesondere mindestens in der Zelle des Mobilfunknetzes, in der sich die jeweilige Verkehrszeichenanlage befindet, ausgestrahlt wird. Um die Effizienz des Systems zu steigern wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Verkehrszeicheninformationen von mehreren Verkehrszeichenanlagen in einer einzigen Broadcast-/Multicast-Nachricht zusammengefasst werden und gemeinsam als eine Broadcast-/Multicast-Nachricht in der mindestens einen Zelle des Mobilfunknetzes, insbesondere in der Zelle, in der sich die mehreren Verkehrszeichenanlagen gemeinsam befinden, ausgestrahlt werden. Demnach werden im Vorfeld zur Generierung der Broadcast-/Multicast-Nachricht die Standortinformationen der die Verkehrszeicheninformationen bereitstellenden mehreren Verkehrszeichenanlagen dahingehend ausgewertet, welche Verkehrszeichenanlagen sich gemeinsam in einer Zelle befinden, so dass deren jeweilig auszustrahlenden Verkehrszeicheninformationen zusammengefasst in einer gemeinsamen Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden können.

**[0013]** Dabei ist zu berücksichtigen, dass seitens des zentralen Servers im Vorfeld zur Ausstrahlung diejenigen Zellen des Mobilfunknetzes evaluiert werden, in welchem die Broadcast-/Multicast-Nachricht und damit die Verkehrszeicheninformationen einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage bzw. von den mehreren Verkehrszeichenanlagen zur Ausstrahlung kommen sollen. Dabei sollen hauptsächlich diejenigen Verkehrsteilnehmer mittels der Broadcast-/Multicast-Nachricht adressiert werden, die von den jeweiligen Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen bzw. zumindest von einem Teil der Verkehrszeicheninformationen der Verkehrszeichenanlagen bei Ausstrahlung der Broadcast-/Multicast-Nachricht aktuell betroffen sind, d.

h. die sich in der Nähe des jeweiligen Standorts der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen befinden und zudem derart relativ zu mindestens einer der Verkehrszeichenanlagen ausgerichtet sind, und/oder sich relativ zu mindestens einer der Verkehrszeichenanlagen bewegen, dass sie von den Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlage unmittelbar betroffen sind, d. h. diese Verkehrszeicheninformationen bei Weiterfahrt berücksichtigen müssen.

**[0014]** Generell erreicht eine Broadcast-Nachricht alle Verkehrsteilnehmer, die sich zum Zeitpunkt der Ausstrahlung der Broadcast-Nachricht innerhalb derjenigen Zelle befinden, innerhalb der die Broadcast-Nachricht lokal ausgesendet wird. In der Natur der Broadcast-Nachricht liegt es, dass keiner der Empfänger bzw. Verkehrsteilnehmer bzw. ein von dem Empfänger bzw. Verkehrsteilnehmer umfasstes Mobilfunkendgerät explizit angegeben ist, sondern prinzipiell von allen Verkehrsteilnehmern bzw. von diesen umfassten Mobilfunkendgeräten, die dazu konfiguriert sind, Broadcast-Nachrichten zu empfangen, und die sich zum Zeitpunkt innerhalb der Zelle der Ausstrahlung der Broadcast-Nachricht befinden, empfangen werden kann. Alternativ dazu können die Verkehrszeicheninformationen auch in Form einer Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden, wobei sich zum Empfang der Multicast-Nachricht die Verkehrsteilnehmer bzw. die von diesen umfassten Mobilfunkendgeräte zuvor bei dem zentralen Server anmelden müssen. Es ist denkbar, dass die Verkehrsteilnehmer bzw. die von diesen umfassten Mobilfunkendgeräte sich dabei generell zum Empfang derartiger Multicast-Nachrichten anmelden, um diesen Dienst zu nutzen.

**[0015]** Aufgrund spezifischer Angaben innerhalb der Broadcast-/Multicast-Nachricht im Hinblick auf eine Ausrichtung der Verkehrszeichenanlage relativ zum Fahrbahnverlauf und/oder einer Angabe von Fahrzeugen bzw. Fahrzeugtypen, die von den Verkehrszeicheninformationen betroffen sind, ist es denkbar, dadurch eine Art Vorselektion der von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmern zu machen, wobei eine Filterung auf Basis dieser Informationen letztlich in der Regel bei dem jeweiligen Verkehrsteilnehmer bzw. dem von dem jeweiligen Verkehrsteilnehmer umfassten Mobilfunkendgerät selbst erfolgt. Dabei ist es denkbar, dass ein jeweiliger Verkehrsteilnehmer in einem zum Empfang von Broadcast-/Multicast-Nachrichten konfigurierten Mobilfunkendgerät bzw. Empfangsmodul eine Filtereinheit implementiert hat, die auf Basis der vorgenannten Informationen innerhalb einer jeweiligen Broadcast-/Multicast-Nachricht eine Vorselektion hinsichtlich des spezifischen Verkehrsteilnehmers machen kann und demnach nur diejenigen Broadcast-/Multicast-Nachrichten verarbeitet und ggf. innerhalb des Fahrzeugs zur Anzeige kommen, die für das jeweilige Fahrzeug des jeweiligen Verkehrsteilnehmers auch tatsächlich relevant sind. Dabei ist es ferner denkbar, dass nur die Verkehrszeicheninformationen der Broadcast-/Multicast-Nachricht durch Filterung angezeigt werden, die den jeweili-

gen Verkehrsteilnehmer betreffen. Darüber hinaus besteht generell die Möglichkeit, dass ein Verkehrsteilnehmer ein von ihm umfasstes Empfangsmodul bzw. Mobilfunkgerät zum Empfang von Broadcast-/Multicast-Nachrichten aktivieren und auch deaktivieren kann, wobei bei einer Deaktivierung des Empfangsmoduls bzw. des Mobilfunkgeräts für den Empfang von Broadcast-/Multicast-Nachrichten keinerlei Broadcast-/Multicast-Nachrichten, die innerhalb der Zelle, in welcher sich der Verkehrsteilnehmer aktuell befindet, ausgestrahlt werden, empfängt.

**[0016]** Es ist denkbar, dass die jeweilige Broadcast-/Multicast-Nachricht nur innerhalb derjenigen Zelle des Mobilfunknetzes ausgestrahlt wird, in welcher sich die Verkehrszeichenanlage bzw. die Verkehrszeichenanlagen selbst befindet bzw. befinden, was abhängig von dem ermittelten jeweiligen Standort der Verkehrszeichenanlagen relativ leicht evaluiert werden kann. Ferner ist es jedoch auch denkbar, dass die Verkehrszeicheninformationen einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage bzw. von mehreren Verkehrszeichenanlagen auch in einer oder mehreren zu der Zelle, in welcher sich die jeweilige Verkehrszeichenanlage bzw. die mehreren Verkehrszeichenanlagen befindet bzw. befinden, benachbarten Zellen ausgestrahlt wird, da aufgrund der gefährlichen Geschwindigkeiten der jeweiligen Verkehrsteilnehmer sich nicht alle Verkehrsteilnehmer, die von den Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen betroffen sind bzw. betroffen sein werden, bei Ausstrahlung der Broadcast-/Multicast-Nachricht bereits in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen befinden, sich jedoch diesen derart nähern, dass eine Kenntnis der Verkehrszeicheninformationen zum Zeitpunkt der Ausstrahlung der Broadcast-/Multicast-Nachricht auch für diese Verkehrsteilnehmer von hoher Relevanz ist, damit sie nicht zu spät darüber informiert werden.

**[0017]** Mithilfe der mindestens einen Broadcast-/Multicast-Nachricht betreffend jeweilige Verkehrszeicheninformationen einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage können die jeweiligen Verkehrszeicheninformationen gleichzeitig an eine Mehrzahl von von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmern übermittelt werden. Das bedeutet, dass hier keine gesonderte Übermittlung von dem zentralen Server zu einem einzelnen Fahrzeug bzw. Verkehrsteilnehmer vonstattengeht, sondern vielmehr eine Aussendung einer Nachricht in Form der Broadcast-/Multicast-Nachricht innerhalb einer jeweiligen Zelle des zellularen Mobilfunknetzes erfolgt und dadurch alle sich in dieser Zelle befindlichen Verkehrsteilnehmer, die dazu konfiguriert sind, über das zellulare Mobilfunknetz Nachrichten zu empfangen, diese Broadcast-/Multicast-Nachricht empfangen können und demnach die jeweiligen Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlage einsehen können. Dadurch können Ressourcen eingespart und Verkehrszeicheninformationen effizient übermittelt werden. Dazu müssen jedoch die Verkehrs-

teilnehmer über Mobilfunkendgeräte bzw. Terminals verfügen, die dazu ausgelegt sind, Broadcast-/Multicast-Nachrichten vom zentralen Server empfangen zu können bzw. einen derartigen Dienst bzw. Service zum Empfang von Broadcast-/Multicast-Nachrichten zu aktivieren. Ferner müssen sich die Verkehrsteilnehmer in der Zelle, in welcher die Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgesendet wird, befinden. Es ist denkbar, dass ein jeweiliger Verkehrsteilnehmer, insbesondere ein Fahrzeug, derartige ausgestrahlte Broadcast-/Multicast-Nachrichten entweder auf Abruf sieht, d. h. erst aktiv werden muss, um eingetroffene Nachrichten einsehen zu können, oder als sogenannte automatische Anzeigen, bspw. in Form einer Laufschrift in einem Standby-Display des jeweiligen Fahrzeugs, erkennt.

**[0018]** Bei dem zellularen Mobilfunknetz kann es sich um ein 2G (zweite Generation) öffentliches Mobilfunknetz, wie ein GSM-Netz mit GERAN (GSM EDGE Access Network)-Netz handeln, um ein 3G (dritte Generation) öffentliches Mobilfunknetz, wie ein UMTS-Netz mit UTRAN (UMTS Terrestrial Radio Access Network)-Netz, ein 4G (vierte Generation) öffentliches Mobilfunknetz, wie ein LTE-Netz oder ein 5G (fünfte Generation) öffentliches Mobilfunknetz, wie ein NR-Netz.

**[0019]** In möglicher Ausgestaltung wird als zellulares Mobilfunknetz ein auf Basis des LTE (Long Term Evolution)-Standards oder des NR (3GPP New Radio)-Standards aufgebautes und operierendes Netz gewählt. Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung wird ein gemäß LTE-Standard aufgebautes und operierendes Netz als LTE-Netz und ein gemäß NR-Standard aufgebautes und operierendes Netz als NR-Netz bezeichnet.

**[0020]** In weiterer Ausgestaltung ist es denkbar, dass die Verkehrszeicheninformationen mittels eMBMS oder SC-PTM unter Nutzung eines eMBMS-Protokolls ausgestrahlt werden.

**[0021]** eMBMS (evolved Multimedia Broadcast Multicast Service) ist eine Mobilfunk-Erweiterung, d. h. ein Broadcasting über LTE, um Inhalte an viele Nutzer gleichzeitig verteilen zu können. Teil von eMBMS ist ein Signalisierungskanal innerhalb einer Zelle des zellularen Mobilfunknetzes, worüber ein im vorliegenden Fall bei einem Verkehrsteilnehmer lokalisiertes Mobilfunkgerät dem zellularen Mobilfunknetz mitteilen kann, welche Inhalte oder Kanäle es empfangen will. Darüber ist letztlich einstellbar, ob der jeweilige Verkehrsteilnehmer eine Broadcast-/Multicast-Nachricht empfangen will oder nicht, d. h. ob dieser Dienst bei ihm aktiviert ist oder nicht.

**[0022]** Es ist denkbar, dass zum einen die Nachricht als Broadcast-Nachricht ausgestrahlt wird und demnach von allen Verkehrsteilnehmern innerhalb der jeweiligen Zelle empfangen wird, deren Nachrichtenempfänger bzw. UMTS-Empfänger als Komponente der von den Verkehrsteilnehmern umfassten Mobilfunkendgeräte eMBMS unterstützen. Es ist ebenfalls denkbar, dass die Nachricht als Multicast-Nachricht ausgestrahlt wird und demnach nur von denjenigen Verkehrsteilnehmern innerhalb einer jeweiligen Zelle empfangen werden kann,

die sich bzw. ihre jeweiligen Mobilfunkendgeräte zuvor mittels eines Authentifizierungsprocedures bei dem zentralen Server oder einer mit diesem gekoppelten Sendeeinheit angemeldet haben. Generell ergeben sich durch die Nutzung des eMBMS Einsparungen sowohl im Funknetz als auch im Transportnetz.

**[0023]** Vorzugsweise werden die jeweiligen Verkehrszeicheninformationen mittels SC-PTM ausgestrahlt.

**[0024]** Single-Cell Point-to-Multipoint (SC-PTM) ist eine Sonderform der eMBMS basierten Datenübertragung, bei der die Information mittels eMBMS-Protokollen nur in einer einzelnen Zelle an eine Vielzahl von Nutzern übertragen wird. SC-PTM nutzt die eMBMS-Systemarchitektur, wobei SC-PTM die Broadcast/Multicast Services/Dienste über einzelnen Zellen unterstützt, wobei das Broadcast/Multicast Gebiet dynamisch unter Berücksichtigung der Verteilung der Verkehrsteilnehmer von Zelle zu Zelle angepasst werden kann. Die von der Ausstrahlung des Broadcast/Multicast betroffenen Zellen können sich dabei dynamisch ändern. Dazu überträgt SC-PTM die Broadcast/Multicast Services unter Nutzung des LTE-PDSCH (Physical Downlink Shared Channel). Dadurch kann eine enorme Effizienzsteigerung erfolgen, da ein mehrfaches Aussenden von Nachrichten an einzelne Verkehrsteilnehmer entfällt, wenn sich alle von den Verkehrszeicheninformationen betroffenen Verkehrsteilnehmer in einer oder einer begrenzten Zahl von Mobilfunkzellen bzw. Funkzellen befinden.

**[0025]** Alternativ werden die Verkehrszeicheninformationen über ein Broadcast Control Channel (BCCH) des LTE- und/oder des NR-Netzes übertragen. Dabei handelt es sich um einen Downlink-Kanal im GSM, der einem Endgerät, d. h. einem Verkehrsteilnehmer, Informationen, hier Verkehrszeicheninformationen, von einer aussendenden Zelle des LTE- und/oder des NR-Netzes liefert. Es ist denkbar, dass die jeweiligen Verkehrsteilnehmer bzw. die davon umfassten bzw. darin integrierten Mobilfunkendgeräte den Übertragungssteuerkanal, d. h. BCCH regelmäßig abhören bzw. regelmäßig durch den Übertragungssteuerkanal erreicht werden bzw. erreichbar sind.

**[0026]** In weiterer Ausgestaltung werden die Verkehrszeicheninformationen hinsichtlich einer jeweiligen Änderungsfrequenz, mit welcher sich die Verkehrszeicheninformationen jeweilig zeitlich ändern, differenziert, evaluiert und relativ zueinander in eine Rangfolge eingeordnet und jeweilig entsprechend dieser Rangfolge mit einer einem jeweiligen Rangfolgenplatz zugeordneten Übertragungsfrequenz übertragen. Dadurch lassen sich die Verkehrszeicheninformationen unterteilen in bspw. hochdynamische, d. h. sich sehr schnell ändernde Verkehrszeicheninformationen, dynamische, d. h. sich zwar ändernde, aber nicht allzu schnell ändernde Verkehrszeicheninformationen und in statische Verkehrszeicheninformationen. Hochdynamische Verkehrszeicheninformationen werden bspw. von einer Ampel als Verkehrszeichenanlage generiert. Dynamische Verkehrszeicheninformationen werden bspw. von einer

Schranke als Verkehrszeichenanlage oder von bspw. einer digitalen Geschwindigkeitsanzeige als Verkehrszeichenanlage realisiert. Statische Verkehrszeicheninformationen werden bspw. von einem feststehenden Schild als Verkehrszeichenanlage, wie bspw. einer Geschwindigkeitsanzeige an Autobahnen, an Baustellen oder bspw. einer Anzeige von Wildwechseln realisiert.

**[0027]** Es ist denkbar, dass mithilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens lediglich dynamische bzw. hochdynamische Verkehrszeicheninformationen von jeweiligen Verkehrszeichenanlagen per Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden, während statische Verkehrszeicheninformationen lediglich durch die feststehenden Verkehrszeichenanlagen angezeigt werden und/oder über für ein jeweiliges Navigationsgerät eines Verkehrsteilnehmers zugängliches Kartenmaterial zur Anzeige gebracht werden.

**[0028]** Dazu ist es nötig, dass die statischen Verkehrszeicheninformationen von jeweiligen Verkehrszeichenanlagen einmalig und/oder in größeren zeitlichen Abständen erfasst und in für einzelne Verkehrsteilnehmer zugänglichem Kartenmaterial hinterlegt werden, so dass bei Abruf des Kartenmaterials durch einen jeweiligen Verkehrsteilnehmer diese Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen mit ausgegeben und demnach dem Verkehrsteilnehmer angezeigt werden. Da es sich dabei um statische Informationen handelt, sind immer wieder aktualisierte und mit höherer Frequenz übermittelte Broadcast-/Multicast-Nachrichten nicht notwendig, da sich deren Informationsgehalt hinsichtlich der statischen Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen nicht ändern würde und demnach unnötig Funkressourcen genutzt werden würden. Das bedeutet, dass vorzugsweise hochdynamische und dynamische Verkehrszeicheninformationen von entsprechenden jeweiligen Verkehrszeichenanlagen mithilfe von mindestens einer Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden. Zusätzlich zu der jeweiligen Änderungsfrequenz der jeweiligen Verkehrszeicheninformationen ist es denkbar, die Verkehrszeicheninformationen auch hinsichtlich einer jeweiligen Wichtigkeit in die voranstehend genannte Rangfolge einzuordnen. Das bedeutet, dass die einzelnen Verkehrszeichenanlagen hinsichtlich ihrer Wichtigkeit einzuordnen sind, insbesondere hinsichtlich ihrer Wichtigkeit für die Sicherheit des Verkehrs bzw. der jeweiligen Verkehrsteilnehmer. Dabei ist bspw. die Verkehrszeicheninformation, d. h. der Status, einer jeweiligen Ampel bzw. Ampelanlage zum einen schneller wechselnd und zum anderen ggf. auch in seiner Bedeutung höher einzustufen als eine Geschwindigkeitsbeschränkung einer digitalen Geschwindigkeitsanzeige oder ein Überholverbot einer digitalen Verkehrszeichenanlage. Während sich der Status einer Ampel ständig ändert und demnach eine Übermittlung des Status der Ampel mit einer relativ hohen Frequenz, bspw. einmal pro Sekunde, erfolgen sollte, ist eine Übertragung eines jeweiligen Status einer Geschwindigkeitsbeschränkung oder eines Überholverbots

weniger kritisch, wobei bspw. eine Zeitverzögerung von 10 s in der Regel kein Problem darstellen sollte.

**[0029]** Für die zu übermittelnde Broadcast-/Multicast-Nachricht wird ein Nachrichtenformat mit einer Datenmenge im Bereich von 30 Bits bis 40 Bits, insbesondere im Bereich von 35 Bits für jede Verkehrszeichenanlage, deren Verkehrszeicheninformationen in der Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden sollen, gewählt. Eine jeweilige auszustrahlende Broadcast-/Multicast-Nachricht umfasst dabei für jede Verkehrszeichenanlage, deren Verkehrszeicheninformationen in der Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden sollen, insbesondere Informationen aus der nachfolgenden Gruppe von Informationen: Standortinformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlage mit einer Datenmenge im Bereich von 24 Bits, Statusinformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlage im Bereich von 3 bis 6 Bits, Identitätsinformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlage im Bereich von bis zu 10 Bits, Informationen in Abhängigkeit von einer Richtung des mindestens einen Verkehrsteilnehmers relativ zu der jeweiligen Verkehrszeichenanlage, Informationen in Abhängigkeit von einer Geschwindigkeit des mindestens einen Verkehrsteilnehmers.

**[0030]** Zusammengefasst umfasst dabei eine Broadcast-/Multicast-Nachricht etwa eine Datenmenge von 35 Bits pro Verkehrszeichenanlage. Es ist zwar denkbar, für jede Verkehrszeichenanlage, für die Verkehrszeicheninformationen per Multicast und/oder Broadcast auszustrahlen sind, je eine Broadcast-/Multicast-Nachricht vorzusehen, d. h. der jeweiligen Verkehrszeichenanlage zuzuordnen, doch wird, um die Effizienz des Systems zu steigern, erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Verkehrszeicheninformationen von mehreren Verkehrszeichenanlagen in einer gemeinsamen einzelnen Broadcast-/Multicast-Nachricht zusammengefasst werden und gemeinsam als eine Nachricht in der mindestens einen Zelle des Mobilfunknetzes ausgestrahlt werden. Diese mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht wird in mindestens einer Zelle des Mobilfunknetzes, insbesondere zumindest in der Zelle des Mobilfunknetzes, in welcher sich die der Broadcast-/Multicast-Nachricht zugeordneten Verkehrszeichenanlagen befinden, ausgestrahlt.

**[0031]** Es ist davon auszugehen, dass eine Dichte von Verkehrszeichenanlagen proportional zur Bevölkerungsdichte ist, weshalb sich eine Nutzung einer Zellstruktur eines Mobilfunknetzes als äußerst sinnvoll erweist, da typischerweise in Städten aufgrund eines höheren Kapazitätsbedarfs kleinere Zellen benutzt werden als auf dem Land. Während typische städtische Mobilfunkzellen einen Radius < 500 m aufweisen, weisen ländliche Mobilfunkzellen in der Regel einen Radius im Bereich von 10 bis 20 km auf. Ausgehend von typischen Szenarien ist ferner davon auszugehen, dass pro Mobilfunkzelle 100 bis 250 Verkehrszeichenanlagen anzutreffen sind, wovon 50 % der Verkehrszeichenanlagen Verkehrszeichenanlagen mit dynamischen oder hochdynamischen Verkehrszeicheninformationen sind.

Demnach berechnet sich die zu übertragende Datenmenge pro Broadcast-/Multicast-Nachricht unter Berücksichtigung der oben genannten Datenmenge für jede Verkehrszeichenanlage zu (35 Bits x 250 Verkehrszeichenanlagen): 2 = 4.365 Bits. Dies ist eine vergleichsweise geringe Datenmenge. Sollen die Broadcast-/Multicast-Nachrichten aufgrund der Dynamik der von ihnen umfassten Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen einmal pro Sekunde übertragen werden, so ergibt sich eine Datenrate von insgesamt 4.375 Bits/s für die Übertragung über das Mobilfunknetz.

**[0032]** Eine weitere Aufteilung der Verkehrszeichenanlagen nach Dynamik und Wichtigkeit und damit verbundener Übertragungsfrequenz der jeweiligen den Verkehrszeichenanlagen zugeordneten Broadcast-/Multicast-Nachricht verringert die notwendige Datenrate entsprechend. Das bedeutet, dass die Übertragungsfrequenz einer Broadcast-/Multicast-Nachricht von Verkehrszeichenanlagen, d. h. eine sogenannte Update-Rate, an eine Notwendigkeit einer Aktualität einer Anzeige eines Status bzw. von Verkehrszeicheninformationen der der Broadcast-/Multicast-Nachricht zugeordneten Verkehrszeichenanlagen zu koppeln ist und demnach in Abhängigkeit der Wichtigkeit der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen der Status bzw. die Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen öfter oder weniger oft übertragen wird bzw. werden.

**[0033]** Die von der Broadcast-/Multicast-Nachricht umfassten Standortinformationen von einer Verkehrszeichenanlage werden in der Regel mittels GPS erfasst und umfassen in der Regel eine geographische Länge (Longitude) und eine geographische Breite (Latitude) der jeweiligen Verkehrszeichenanlage. Diese Standortinformation kann als Bitcode hinterlegt sein, wofür die Nachricht eine Datenmenge von etwa 24 Bits pro Verkehrszeichenanlage reserviert. Für einen Status einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage wird in einer jeweiligen Broadcast-/Multicast-Nachricht eine Datenmenge im Bereich von 6 Bits pro Verkehrszeichenanlage reserviert, wobei bspw. im Falle einer Ampel als Verkehrszeichenanlage ein bis zwei Bits für Codierung der Farbe, d. h. grün, gelb oder rot, und die weiteren Bits bspw. für eine Zeitdauer, wie lange die jeweilige Farbe noch anhält, reserviert sein können. Durch eine jeweilige Bitfolge bzw. einen jeweiligen Bitcode können die jeweils von der Broadcast-/Multicast-Nachricht umfassten Informationen codiert und eineindeutig erfasst und übermittelt werden. Es ist denkbar, dass derartige Bitfolgen bzw. Bitcodes in jeweiligen Tabellen zentral und für die jeweiligen Verkehrsteilnehmer bzw. für die jeweiligen von den jeweiligen Verkehrsteilnehmern umfassten Mobilfunkgeräte abrufbar oder dezentral bei den jeweiligen Verkehrsteilnehmern hinterlegt sind, so dass eine jeweils zu übermittelnde Information eineindeutig einer jeweiligen Bitfolge in den hinterlegten Tabellen zugeordnet werden kann und demnach einen eineindeutigen Informationsgehalt umfasst.

**[0034]** In weiterer möglicher Ausgestaltung ist es denkbar, dass der zentrale Server in einer Cloud lokalisiert wird.

**[0035]** Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein System zur Übermittlung von Verkehrszeicheninformationen an mindestens einen von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmer, insbesondere an mindestens ein Fahrzeug, über ein zellulares Mobilfunknetz. Das erfindungsgemäße System umfasst mindestens eine Verkehrszeichenanlage, die dazu ausgelegt ist, die Verkehrszeicheninformationen einem zentralen Server bereitzustellen, und mindestens einen zentralen Server, der dazu ausgelegt ist, die von der mindestens einen Verkehrszeichenanlage bereitgestellten Verkehrszeicheninformationen zu empfangen, mit einem Standort der mindestens einen Verkehrszeichenanlage zu verknüpfen und die Verkehrszeicheninformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage zusammen mit Standortinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage innerhalb mindestens einer Zelle des Mobilfunknetzes mittels mindestens einer Broadcast-/Multicast-Nachricht auszustrahlen, wodurch der mindestens eine aktuell betroffene Verkehrsteilnehmer, der ein Mobilfunkendgerät umfasst, das dazu ausgelegt ist, die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht zu empfangen, die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht empfängt, wenn sich der mindestens eine aktuell betroffene Verkehrsteilnehmer in der Zelle befindet, innerhalb welcher die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt wird.

**[0036]** In Ausgestaltung ist das zellulare Mobilfunknetz ein LTE-Netz oder ein NR-Netz.

**[0037]** In weiterer Ausgestaltung ist der zentrale Server in einer Cloud lokalisiert.

**[0038]** Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Mobilfunkendgerät, das dazu ausgelegt ist, zur Durchführung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet zu werden. Das erfindungsgemäße Mobilfunkendgerät ist als Teil eines von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmers dazu konfiguriert, die von dem zentralen Server innerhalb mindestens einer Zelle des Mobilfunknetzes ausgestrahlte mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht zu empfangen, wenn sich der mindestens eine Verkehrsteilnehmer zum Zeitpunkt der Ausstrahlung innerhalb der mindestens einen Zelle befindet.

**[0039]** Ferner bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Computerprogrammprodukt mit einem computerlesbaren Medium und einem auf dem computerlesbaren Medium gespeicherten Computerprogramm mit Programmcodemitteln, die dazu konfiguriert sind, bei Ablauf des Computerprogramms auf einer Recheneinheit das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen. Ferner wird ein Computerprogramm mit Programmcodemitteln beansprucht, das dazu konfiguriert ist, bei Ablauf einer Recheneinheit das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen.

**[0040]** Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Er-

findung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung.

**[0041]** Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0042]** Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispiels in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird im Folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

**[0043]** Figur 1 zeigt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems zur Durchführung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0044]** Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems 1 zur Durchführung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Das erfindungsgemäße System zur Übermittlung von Verkehrszeicheninformationen über ein zellulares Mobilfunknetz 100 umfasst hier eine Verkehrszeichenanlage 10, einen zentralen Server 110 sowie eine Mehrzahl von Verkehrsteilnehmern 11, die jeweils ein Mobilfunkendgerät 12 umfassen und sich alle in einer jeweiligen Zelle A, B, C oder D des zellularen Mobilfunknetzes 100 befinden. Dabei sind zwei der Verkehrsteilnehmer 11 in der Zelle A lokalisiert, in welcher auch die Verkehrszeichenanlage 10 verortet ist, ein weiterer Verkehrsteilnehmer 11 befindet sich aktuell noch in der benachbarten Zelle B, nähert sich jedoch Zelle A. Das Mobilfunknetz 100 weist ein durch die Zellen aufgebautes Zugangsnetz 101 und ein Kernnetz 102 auf. Das Kernnetz 102 ist nur schematisch mittels einer Wolken-darstellung gezeigt. Das zellulare Mobilfunknetz 100, insbesondere das Kernnetz 102, weist üblicherweise verschiedene hier nicht dargestellte Netzelemente, wie ein MSC (Mobile Switching Center) als Komponente des Switching Subsystems (SSS), einen SGSN (Serving GPRS Support Node), einen MME (Mobility Management Entity), etc. auf. Diese Netzelemente sind hierarchische höhere Netzelemente als die Basisstationen (Base Transceiver Station (BTS)) 13. Die hier gezeigte Verkehrszeichenanlage 10 ist dazu ausgelegt, Verkehrszeicheninformationen, insbesondere Statusinformationen ihres aktuellen Betriebszustands sowie Identitätsinformationen zu ihrer Identität an den zentralen Server 110 zu übermitteln bzw. dem zentralen Server 110 bereitzustellen. Der zentrale Server 110 ist dazu ausgelegt, die von der Verkehrszeichenanlage 10 bereitgestellten Verkehrszeicheninformationen zu empfangen. Es ist denkbar, dass der zentrale Server 110 die Verkehrszeicheninformationen von der Verkehrszeichenanlage 10 abrufen, insbesondere in regelmäßigen Abständen, oder alternativ dazu, die Verkehrszeichenanlage 10 selbst aktiv die Verkehrszeicheninformationen, insbesondere in

regelmäßigen zeitlichen Abständen, an den zentralen Server 110 sendet. Die Verkehrszeichenanlage 10 und der zentrale Server 110 kommunizieren über eine in der Zelle A der Verkehrszeichenanlage 10 verortete Basisstation 13, die wiederum über eine hier nicht dargestellte Basisstationssteuerung (BSC) an ein ebenfalls hier nicht dargestelltes Vermittlungssystem (SSS) angekoppelt ist und darüber letztlich mit dem bspw. in einer Cloud lokalisierten zentralen Server 110 Daten austauschen kann. Der Datenaustausch zwischen Verkehrszeichenanlage 10 und Basisstation 13 erfolgt über Funk. Die auszusendende Broadcast-Nachricht wird von dem zentralen Server 110 und über SSS, BSC und jeweilige Basisstationen 13 in von dem zentralen Server 110 im Vorfeld ausgewählten Zellen A, B, C und/oder D ausgestrahlt. In der Regel wird die Broadcast-Nachricht zumindest in der Zelle ausgestrahlt, in der sich die jeweilige Verkehrszeichenanlage befindet, d. h. hier in Zelle A. Es ist denkbar, die Broadcast-Nachricht auch in zur Zelle A benachbarten Zellen B und C auszustrahlen. In der Regel befinden sich in dem zellularen Mobilfunknetz 100 eine Vielzahl von Verkehrszeichenanlagen, die jeweilig die sie betreffenden Verkehrszeicheninformationen, wie Statusinformationen, Identitätsinformationen etc. dem zentralen Server 110 bereitstellen. Im Schnitt befinden sich pro Zelle des Mobilfunknetzes etwa 100 bis 250 Verkehrszeichenanlagen, wobei etwa die Hälfte davon sich ändernde Verkehrszeicheninformationen bereitstellen, weshalb diese Verkehrszeichenanlagen auch als dynamische Verkehrszeichenanlagen bezeichnet werden. Um die Verkehrszeicheninformationen bereitstellen zu können, umfasst jede der Verkehrszeichenanlagen 10 ein Operationsmodul, welches einen jeweiligen Status eines Betriebs der Verkehrszeichenanlage protokolliert, ein Identitätsmodul, welches die Identität der jeweiligen Verkehrszeichenanlage umfasst, sowie ein Kommunikationsmodul, das dazu ausgelegt ist, die Statusinformationen und die Identitätsinformationen der Verkehrszeichenanlage 10 dem zentralen Server 110 bereitzustellen, wobei eine Übermittlung der Verkehrszeicheninformationen funktechnisch über das Mobilfunknetz realisiert wird.

**[0045]** Der zentrale Server 110, der bspw. in einer Cloud lokalisiert ist, ist dazu ausgelegt, die Verkehrszeicheninformationen zu empfangen und zu verarbeiten. Dabei wird ein Standort der mindestens einen Verkehrszeichenanlage 10 mit den Identitätsinformationen der Verkehrszeichenanlage 10 und den Statusinformationen der Verkehrszeichenanlage 10 verknüpft. Das bedeutet, dass bspw. in dem zentralen Server 110 tabellarisch hinterlegt sein kann, welche Verkehrszeichenanlage 10 an welchem Ort lokalisiert ist, wobei der Standort einer Verkehrszeichenanlage in der Regel bspw. über GPS bestimmbar ist.

**[0046]** Alternativ dazu ist es auch denkbar, dass die Verkehrszeichenanlage 10 selbst mit den Identitätsinformationen zusammen Standortinformationen übermittelt, so dass der zentrale Server 110 unmittelbar bereits den

Standort zusammen mit den Verkehrszeicheninformationen erhält. Ferner ist der zentrale Server 110 dazu ausgelegt, die Verkehrszeicheninformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage 10 zusammen mit den Standortinformationen der Verkehrszeichenanlage 10 in ein Nachrichtenformat zu bringen, um diese generierte Nachricht als Broadcast-Nachricht zumindest innerhalb der Zelle A des Mobilfunknetzes auszustrahlen, in welcher sich die von den Verkehrszeicheninformationen betroffenen Verkehrsteilnehmer 11 aktuell befinden. Die von den Verkehrszeicheninformationen betroffenen Verkehrsteilnehmer 11 sind in der Regel diejenigen Verkehrsteilnehmer, die sich in der Nähe der jeweiligen Verkehrszeichenanlage 10 befinden, d. h. in der Regel innerhalb derselben Zelle A wie die Verkehrszeichenanlage 10 oder zumindest innerhalb einer der zu der Zelle A der Verkehrszeichenanlage 10 benachbarten Zellen B, C oder D.

**[0047]** Ferner ist es oft auch von Bedeutung, wie sich ein jeweiliger Verkehrsteilnehmer 11 relativ zu der Verkehrszeichenanlage 10 bewegt, d. h. ob er bspw. auf die Verkehrszeichenanlage 10 zufährt oder von dieser wegfährt. Darüber hinaus kann es auch von Bedeutung sein, mit welcher Geschwindigkeit sich der Verkehrsteilnehmer 11 auf die Verkehrszeichenanlage 10 zubewegt, sowohl im Hinblick auf die an ihn zu übermittelnde Information als auch im Hinblick auf die Zelle, in welcher sich der Verkehrsteilnehmer 11 zum Zeitpunkt der Ausstrahlung der Verkehrszeicheninformationen befindet. Bei Erhalt der Verkehrszeicheninformationen ist es Aufgabe des zentralen Servers 110, die Verkehrszeicheninformationen in Zusammenhang mit dem jeweiligen Standort einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage 10 derart zu evaluieren, dass klar wird, in welcher Zelle bzw. in welchen Zellen die Verkehrszeicheninformationen auszustrahlen sind, um die von den Verkehrszeicheninformationen der Verkehrszeichenanlage 10 betroffenen Teilnehmer 11 mit der Broadcast-Nachricht erreichen zu können. Dadurch, dass es sich um eine Broadcast-Nachricht handelt, kann bei Ausstrahlung der Broadcast-Nachricht innerhalb einer Zelle in der Regel nicht weiter differenziert werden, welcher Verkehrsteilnehmer innerhalb der Zelle die Broadcast-Nachricht empfängt oder nicht, es sei denn, der Verkehrsteilnehmer selbst ist in der Lage, seinerseits an seinem Mobilfunkendgerät 12 eine Funktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren, mit welcher er festlegen kann, ob er Broadcast-Nachrichten von dem zentralen Server 110 empfangen kann oder nicht.

**[0048]** Alternativ zum Ausstrahlen einer Broadcast-Nachricht kann auch eine Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden, wobei diese dann nur von denjenigen Verkehrsteilnehmern 11 innerhalb der Zelle, in welcher die Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden kann, empfangen werden kann, die sich bzw. ihre jeweiligen Mobilfunkendgeräte 12 zuvor mittels eines Authentifizierungsverfahrens bei dem zentralen Server 110 oder einer mit diesem gekoppelten hier nicht dargestellten Sendeinheit angemeldet haben.

**[0049]** Befinden sich mehrere Verkehrszeichenanlagen 10 in einer Zelle A, von denen Verkehrszeicheninformationen mit gleicher Update-Rate ausgestrahlt werden sollen, so wird dies seitens des Servers 110 anhand der jeweiligen Standortinformation der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen 10 und anhand der auszustrahlenden Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen 10 entsprechend ausgewertet und die Verkehrszeicheninformationen all dieser Verkehrszeichenanlagen werden sodann gemeinsam mit den jeweiligen Standortinformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlagen in eine für diese Verkehrszeichenanlagen gemeinsame Broadcast-/Multicast-Nachricht gepackt und in Form dieser gemeinsamen Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt.

**[0050]** Dabei umfasst die Broadcast-/Multicast-Nachricht in der Regel pro Verkehrszeichenanlage eine Datenmenge von 30 bis 40 Bits, insbesondere von 35 Bits. Das bedeutet, dass jeder Verkehrszeichenanlage dieser Verkehrszeichenanlagen innerhalb der gemeinsamen Broadcast-/Multicast-Nachricht eine Datenmenge von 30 bis 40 Bits, insbesondere von 35 Bits zugeordnet ist.

**[0051]** Weitere Informationen, inwieweit ein jeweiliger Verkehrsteilnehmer 11 von den Verkehrszeicheninformationen einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage 10 betroffen ist, gehen letztlich unmittelbar aus der Broadcast-/Multicast-Nachricht selbst hervor, die neben den Statusinformationen, dem Standort der Verkehrszeichenanlage 10 sowie der Identität der Verkehrszeichenanlage 10 in der Regel auch Informationen darüber umfasst, welche von jeweiligen Verkehrsteilnehmern 11 gefahrenen Geschwindigkeiten in welcher Richtung von den Verkehrszeicheninformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlage 10 tatsächlich betroffen sind. Es ist bspw. denkbar, dass manche der Verkehrszeicheninformationen lediglich Fahrzeuge eines bestimmten Typs betreffen, die bspw. nur unterhalb einer bestimmten Geschwindigkeit fahren dürfen.

**[0052]** Ferner ist es bspw. im Hinblick auf eine Ampelanlage denkbar, dass sich Fahrzeuge, die sich relativ zu der Verkehrszeichenanlage in eine spezifische Richtung bewegen, von den Statusinformationen der Verkehrszeichenanlage betroffen oder nicht betroffen sind. Diese Informationen gehen letztlich aus der Broadcast-/Multicast-Nachricht selbst hervor, können jedoch von einem jeweiligen Verkehrsteilnehmer 11 unmittelbar bei Wahrnehmung und Kenntnis der Broadcast-/Multicast-Nachricht mittels seines Mobilfunkendgeräts 12 bzw. mittels eines darin implementierten Filters extrahiert werden, so dass jeder Verkehrsteilnehmer 11 zügig eruieren kann, inwieweit er selbst von der Broadcast-/Multicast-Nachricht betroffen ist oder nicht.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Übermittlung von Verkehrszeicheninformationen an mindestens einen von den Verkehrs-

zeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmer (11), insbesondere an mindestens ein Fahrzeug, über ein zellulares Mobilfunknetz (100), bei dem die Verkehrszeicheninformationen von mindestens einer Verkehrszeichenanlage (10) an einen zentralen Server (110) übermittelt werden, die übermittelten Verkehrszeicheninformationen mit einem Standort der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) verknüpft und zusammen mit Standortinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) von dem zentralen Server (110) innerhalb mindestens einer Zelle (A, B) des Mobilfunknetzes (100) mittels mindestens einer Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden, innerhalb welcher mindestens einen Zelle (A, B) sich der mindestens eine Verkehrsteilnehmer (11) zum Zeitpunkt der Ausstrahlung befindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem vor Ausstrahlung der Verkehrszeicheninformationen berechnet wird, in welcher mindestens einen Zelle (A, B) sich der mindestens eine von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffene Verkehrsteilnehmer (11) zum Zeitpunkt der Ausstrahlung der Broadcast-/Multicast-Nachricht befinden wird, und diese mindestens eine Zelle (A, B) als die mindestens eine Zelle festgelegt wird, innerhalb welcher die Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt wird.

3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem die Verkehrszeicheninformationen von einer Mehrzahl von Verkehrszeichenanlagen (10) an den zentralen Server (110) übermittelt werden und jeweilige Verkehrszeicheninformationen mit einem jeweiligen Standort einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage (10) der Mehrzahl der Verkehrszeichenanlagen (10) verknüpft werden und zusammen mit jeweiligen Standortinformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlage (10) von dem zentralen Server (110) innerhalb der mindestens einen Zelle (A, B) des Mobilfunknetzes mittels der mindestens einen Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem als Mobilfunknetz ein dem LTE- oder dem NR-Standard entsprechendes Netz gewählt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die Verkehrszeicheninformationen mittels eMBMS oder SC-PTM unter Nutzung eines eMBMS-Protokolls ausgestrahlt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die Verkehrszeicheninformationen über einen BCCH des LTE- oder NR-Netzes übertragen werden.

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem die Verkehrszeicheninformationen hinsichtlich einer jeweiligen Änderungsfrequenz, mit welcher sich die Verkehrszeicheninformationen jeweilig zeitlich ändern, differenziert, evaluiert und relativ zueinander in eine Rangfolge eingeordnet werden und jeweilig entsprechend dieser Rangfolge mit einer einem jeweiligen Rangfolgenplatz zugeordneten Übertragungsfrequenz übertragen werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Verkehrszeicheninformationen zusätzlich zu der jeweiligen Änderungsfrequenz hinsichtlich einer jeweiligen Wichtigkeit in die Rangfolge eingeordnet werden.
9. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem für die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht für die mindestens eine Verkehrszeichenanlage je ein Nachrichtenformat mit einer Datenmenge im Bereich von 30 bits bis 40 bits, insbesondere von 35 bits gewählt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem die Broadcast-/Multicast-Nachricht Informationen aus der nachfolgenden Gruppe von Informationen umfasst: Standortinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage mit einer Datenmenge im Bereich von 24 bits, Statusinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage mit einer Datenmenge im Bereich von 3 bis 6 bits, Identitätsinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage, Informationen in Abhängigkeit von einer Richtung des mindestens einen Verkehrsteilnehmers relativ zu der mindestens einen Verkehrszeichenanlage, Informationen in Abhängigkeit von einer Geschwindigkeit des mindestens einen Verkehrsteilnehmers.
11. System zur Übermittlung von Verkehrszeicheninformationen an mindestens einen von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmer (11), insbesondere an mindestens ein Fahrzeug, über ein zellulares Mobilfunknetz (100), das mindestens umfasst: mindestens eine Verkehrszeichenanlage (10), die dazu ausgelegt ist, die Verkehrszeicheninformationen einem zentralen Server (110) bereitzustellen, den mindestens einen zentralen Server (110), der dazu ausgelegt ist, die von der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) bereitgestellten Verkehrszeicheninformationen zu empfangen, mit einem Standort der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) zu verknüpfen und die Verkehrszeicheninformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) zusammen mit Standortinformationen der Verkehrszeichenanlage (10) innerhalb einer Zelle (A, B) des Mobilfunknetzes (100) mittels mindestens einer Broadcast-/Multicast-Nachricht auszustrahlen, so dass der mindestens eine aktuell betroffene Verkehrsteilnehmer (11), der ein Mobilfunkendgerät umfasst, das dazu ausgelegt ist, die Broadcast-/Multicast-Nachricht zu empfangen, die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht empfangen kann, wenn sich der mindestens eine aktuell betroffene Verkehrsteilnehmer (11) in der Zelle (A, B) befindet, innerhalb welcher die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt wird.
12. System nach Anspruch 11, bei dem das zellulare Mobilfunknetz ein LTE-Netz oder ein NR-Netz ist.
13. Mobilfunkendgerät, das dazu konfiguriert ist, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10 verwendet zu werden und als Teil eines von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmers (11) die von dem zentralen Server (110) innerhalb mindestens einer Zelle (A, B) des Mobilfunknetzes (100) ausgestrahlte mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht zu empfangen.
14. Computerprogrammprodukt mit einem computerlesbaren Medium und einem auf dem computerlesbaren Medium gespeicherten Computerprogramm mit Programmcodemitteln, die dazu konfiguriert sind, bei Ablauf des Computerprogramms auf einer Recheneinheit, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auszuführen.
15. Computerprogramm mit Programmcodemitteln, das dazu konfiguriert ist, bei Ablauf auf einer Recheneinheit, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 auszuführen.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Verfahren zur Übermittlung von Verkehrszeicheninformationen an mindestens einen von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmer (11), insbesondere an mindestens ein Fahrzeug, über ein zellulares Mobilfunknetz (100), bei dem die Verkehrszeicheninformationen von mindestens einer Verkehrszeichenanlage (10) an einen zentralen Server (110) übermittelt werden, die übermittelten Verkehrszeicheninformationen mit einem Standort der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) verknüpft und zusammen mit Standortinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) von dem zentralen Server (110) innerhalb mindestens einer Zelle (A, B) des Mobilfunknetzes (100) mittels mindestens einer Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden, innerhalb welcher mindestens einen Zelle (A, B) sich der mindestens eine Verkehrsteilnehmer (11) zum

- Zeitpunkt der Ausstrahlung befindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkehrszeicheninformationen hinsichtlich einer jeweiligen Änderungsfrequenz, mit welcher sich die Verkehrszeicheninformationen jeweilig zeitlich ändern, differenziert, evaluiert und relativ zueinander in eine Rangfolge eingeordnet werden und jeweilig entsprechend dieser Rangfolge mit einer einem jeweiligen Rangfolgenplatz zugeordneten Übertragungsfrequenz übertragen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem vor Ausstrahlung der Verkehrszeicheninformationen berechnet wird, in welcher mindestens einen Zelle (A, B) sich der mindestens eine von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffene Verkehrsteilnehmer (11) zum Zeitpunkt der Ausstrahlung der Broadcast-/Multicast-Nachricht befinden wird, und diese mindestens eine Zelle (A, B) als die mindestens eine Zelle festgelegt wird, innerhalb welcher die Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt wird.
  3. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem die Verkehrszeicheninformationen von einer Mehrzahl von Verkehrszeichenanlagen (10) an den zentralen Server (110) übermittelt werden und jeweilige Verkehrszeicheninformationen mit einem jeweiligen Standort einer jeweiligen Verkehrszeichenanlage (10) der Mehrzahl der Verkehrszeichenanlagen (10) verknüpft werden und zusammen mit jeweiligen Standortinformationen der jeweiligen Verkehrszeichenanlage (10) von dem zentralen Server (110) innerhalb der mindestens einen Zelle (A, B) des Mobilfunknetzes mittels der mindestens einen Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt werden.
  4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem als Mobilfunknetz ein dem LTE- oder dem NR-Standard entsprechendes Netz gewählt wird.
  5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die Verkehrszeicheninformationen mittels eMBMS oder SC-PTM unter Nutzung eines eMBMS-Protokolls ausgestrahlt werden.
  6. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die Verkehrszeicheninformationen über einen BCCH des LTE- oder NR-Netzes übertragen werden.
  7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem die Verkehrszeicheninformationen zusätzlich zu der jeweiligen Änderungsfrequenz hinsichtlich einer jeweiligen Wichtigkeit in die Rangfolge eingeordnet werden.
  8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem für die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht für die mindestens eine Verkehrszeichenanlage je ein Nachrichtenformat mit einer Datenmenge im Bereich von 30 bits bis 40 bits, insbesondere von 35 bits gewählt wird.
  9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die Broadcast-/Multicast-Nachricht Informationen aus der nachfolgenden Gruppe von Informationen umfasst: Standortinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage mit einer Datenmenge im Bereich von 24 bits, Statusinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage mit einer Datenmenge im Bereich von 3 bis 6 bits, Identitätsinformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage, Informationen in Abhängigkeit von einer Richtung des mindestens einen Verkehrsteilnehmers relativ zu der mindestens einen Verkehrszeichenanlage, Informationen in Abhängigkeit von einer Geschwindigkeit des mindestens einen Verkehrsteilnehmers.
  10. System zur Übermittlung von Verkehrszeicheninformationen an mindestens einen von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmer (11), insbesondere an mindestens ein Fahrzeug, über ein zellulares Mobilfunknetz (100), das mindestens umfasst: mindestens eine Verkehrszeichenanlage (10), die dazu ausgelegt ist, die Verkehrszeicheninformationen einem zentralen Server (110) bereitzustellen, den mindestens einen zentralen Server (110), der dazu ausgelegt ist, die von der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) bereitgestellten Verkehrszeicheninformationen zu empfangen, mit einem Standort der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) zu verknüpfen und die Verkehrszeicheninformationen der mindestens einen Verkehrszeichenanlage (10) zusammen mit Standortinformationen der Verkehrszeichenanlage (10) innerhalb einer Zelle (A, B) des Mobilfunknetzes (100) mittels mindestens einer Broadcast-/Multicast-Nachricht auszustrahlen, so dass der mindestens eine aktuell betroffene Verkehrsteilnehmer (11), der ein Mobilfunkendgerät umfasst, das dazu ausgelegt ist, die Broadcast-/Multicast-Nachricht zu empfangen, die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht empfangen kann, wenn sich der mindestens eine aktuell betroffene Verkehrsteilnehmer (11) in der Zelle (A, B) befindet, innerhalb welcher die mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht ausgestrahlt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verkehrszeicheninformationen hinsichtlich einer jeweiligen Änderungsfrequenz, mit welcher sich die Verkehrszeicheninformationen jeweilig zeitlich ändern, differenziert, evaluiert und relativ zueinander in eine Rangfolge eingeordnet werden und jeweilig entsprechend dieser Rangfolge mit einer einem jeweiligen Rangfolgenplatz zugeordneten Übertra-

gungsfrequenz übertragen werden.

11. System nach Anspruch 10, bei dem das zellulare Mobilfunknetz ein LTE-Netz oder ein NR-Netz ist. 5
12. Mobilfunkendgerät, das dazu konfiguriert ist, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9 verwendet zu werden und als Teil eines von den Verkehrszeicheninformationen aktuell betroffenen Verkehrsteilnehmers (11) die von dem zentralen Server (110) innerhalb mindestens einer Zelle (A, B) des Mobilfunknetzes (100) ausgestrahlte mindestens eine Broadcast-/Multicast-Nachricht zu empfangen. 10 15
13. Computerprogrammprodukt mit einem computerlesbaren Medium und einem auf dem computerlesbaren Medium gespeicherten Computerprogramm mit Programmcodemitteln, die dazu konfiguriert sind, bei Ablauf des Computerprogramms auf einer Recheneinheit, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 auszuführen. 20
14. Computerprogramm mit Programmcodemitteln, das dazu konfiguriert ist, bei Ablauf auf einer Recheneinheit, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 auszuführen. 25

30

35

40

45

50

55

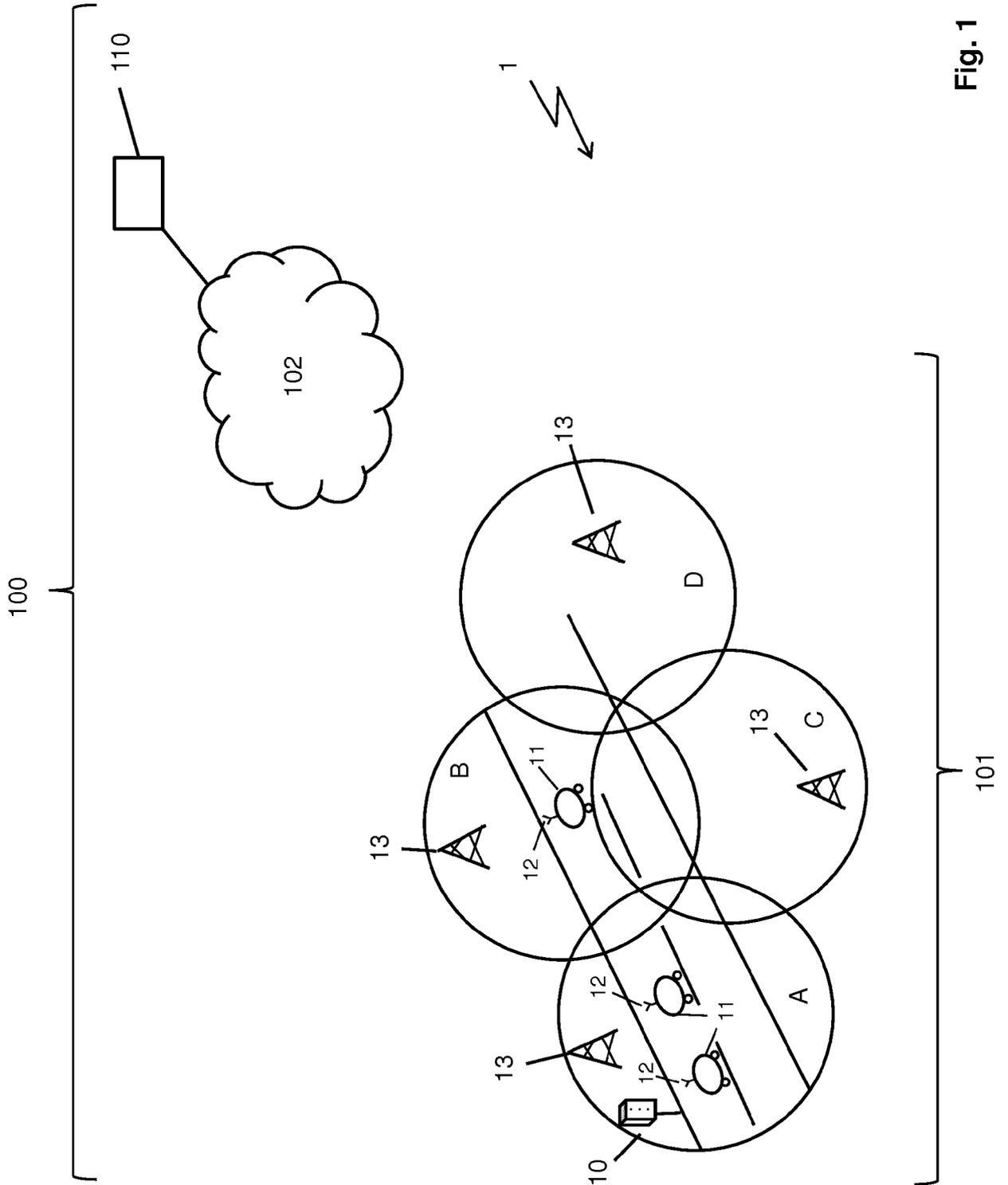


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 15 9472

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2016/258777 A1 (BODAKE RAMESH KASHINATH [US]) 8. September 2016 (2016-09-08)	1-5,9-15	INV. G08G1/09 G08G1/095
Y	* Zusammenfassung *	6	
A	* Abbildungen 1,2 * * Absätze [0010] - [0013], [0016] - [0022], [0026], [0027], [0030], [0053], [0058], [0062] * * Ansprüche 1-20 *	7,8	
Y	----- US 2013/184985 A1 (BOLLARS STEFAN [NL]) 18. Juli 2013 (2013-07-18)	6	
A	* Zusammenfassung * * Abbildungen 4,5 * * Absätze [0001], [0021], [0024] - [0026], [0033], [0034], [0038], [0057], [0065], [0066], [0084], [0091], [0092] * * Ansprüche 1-4,11,12,14 *	1-5,7-15	
X	----- US 2012/209487 A1 (BUSCH ALEXANDER [DE]) 16. August 2012 (2012-08-16)	1-5,9-15	
A	* Zusammenfassung * * Abbildungen 1-4,7 * * Absätze [0007], [0008], [0019], [0021], [0023], [0025], [0026], [0033], [0035], [0036], [0043], [0045], [0052], [0053], [0058] * * Ansprüche 1,4-15, 17,20-26,30-32 *	6-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G08G
A	----- US 2007/194950 A1 (BOSS GREGORY J [US] ET AL) 23. August 2007 (2007-08-23)	1-15	
	* Zusammenfassung * * Abbildung 1 * * Absätze [0006] - [0008], [0020], [0021], [0023], [0031], [0035] * * Ansprüche 1,2,4,9,10,11,13,18,19 *		
1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. September 2018	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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 15 9472

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

18-09-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2016258777 A1	08-09-2016	KEINE	
	-----			
15	US 2013184985 A1	18-07-2013	CN 103155013 A	12-06-2013
			EP 2617021 A1	24-07-2013
			JP 6211927 B2	11-10-2017
			JP 2013538403 A	10-10-2013
			US 2013184985 A1	18-07-2013
			WO 2012034582 A1	22-03-2012
20	-----			
	US 2012209487 A1	16-08-2012	KEINE	
	-----			
	US 2007194950 A1	23-08-2007	US 2007194950 A1	23-08-2007
			US 2008218379 A1	11-09-2008
25			US 2009284394 A1	19-11-2009
			US 2011092194 A1	21-04-2011
	-----			
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2017026992 A1 [0005]