



(10) **DE 10 2012 210 202 A1** 2013.12.19

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 210 202.7**

(22) Anmeldetag: **18.06.2012**

(43) Offenlegungstag: **19.12.2013**

(51) Int Cl.: **G08G 1/16 (2012.01)**

(71) Anmelder:

**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
80809, München, DE**

(72) Erfinder:

**Klöden, Horst, 80797, München, DE; Klanner,  
Felix, Dr., 80636, München, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**DE 102 00 002 A1**

**DE 10 2009 035 072 A1**

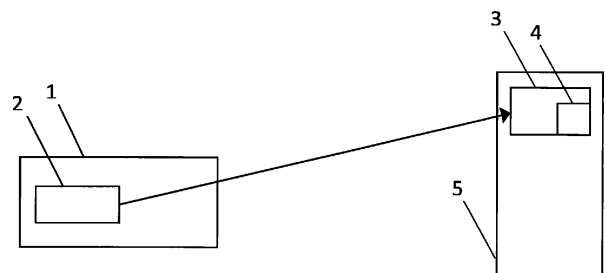
**DE 10 2010 001 869 A1**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Schutz von verletzlichen Verkehrsteilnehmern**

(57) Zusammenfassung: Offenbart wird ein Verfahren zum Warnen vor einer drohenden Kollision von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität mit einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität, wobei das Verfahren von einem mobilen Endgerät, insbesondere einem Smartphone, ausgeführt wird, umfassend: Empfangen von Signalen, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist, von einer Verarbeitungseinheit, die räumlich dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordnet ist; Empfangen von Ausgaben, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität bestimmbar ist, von einem Sensor, der am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordnet ist; Bestimmen, ob eine Kollision droht, auf Basis der empfangenen Signale der Verarbeitungseinheit und der Ausgaben des Sensors; Ausgeben einer Warnung, falls das Bestimmen ergibt, dass eine Kollision droht.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Warnen beispielsweise eines verletzlichen Verkehrsteilnehmers vor einer drohenden Kollision mit einem Fahrzeug. Weiterhin betrifft die Erfindung ein entsprechend eingerichtetes mobiles Endgerät und ein entsprechendes Computerprogramm.

**[0002]** Heutzutage tragen viele verletzte Teilnehmer im Straßenverkehr, also beispielsweise Fußgänger, ein Smartphone mit sich. Diese Smartphones verfügen häufig über eine elektronische Recheneinheit mit Speicher, einer gegebenenfalls berührungsempfindlichen Anzeige, Sender und Empfänger für drahtlose und drahtgebundene Kommunikation sowie Sensoren zur Messung der Position oder Bewegung des Smartphones, wie beispielsweise Global Positioning System (GPS) Sensoren, Drehraten- und/oder Beschleunigungssensoren. Smartphones können über Programme, häufig auch Apps genannt, dazu eingerichtet werden sich entsprechend dem Programmablauf zu verhalten, also beispielsweise im Programm beschriebene Verfahren auszuführen.

**[0003]** Aus der DE 10 2010 003 429 A1 ist ein Verfahren bekannt, bei dem auf einem Fahrzeug eine Hostapplikation läuft. Diese Hostapplikation empfängt GPS Daten zur Position eines Fußgängers von einer bei dem Fußgänger ablaufenden Clientapplikation. Auf der Basis dieser empfangenen Daten gibt das Fahrzeug Warnungen aus, falls sich beispielsweise ein Fußgänger in der Nähe des Fahrzeugs befindet. Die Warnung kann ebenfalls an die Clientapplikation geschickt und dort ausgegeben werden.

**[0004]** In diesem System zur Kommunikation zwischen Host- und Clientapplikation wird eine zur Verfügung stehende Bandbreite dadurch eingeschränkt, dass sich mehrere Host- und Clientapplikationen dieselbe Übertragungskapazität teilen müssen. Dies kann zu höheren Kommunikationslatenzen zwischen Host- und Clientapplikationen führen, wodurch von der Clientapplikation übertragene Daten beim Empfang an der Hostapplikation bereits veraltet sein können. Ebenso unterliegt auch die Übertragung einer von der Clientapplikation auszugebende Warnung von der Hostapplikation zur Clientapplikation der Kommunikationslatenz. Darüber hinaus kann die Einschränkung der Bandbreite bedingen, dass die übertragbare Datenmenge eingeschränkt werden muss. In diesem Fall können nur aufbereitete Daten, insbesondere Positionsdaten oder Bewegungsinformationen von Sensoren, die gegenüber den unbearbeiteten Daten gegebenenfalls nur einen ungenaueren Rückschluss auf die tatsächliche Bewegung oder Position des Fußgängers zulassen, übertragen werden.

**[0005]** Die beiden vorgenannten Effekte sind besonders von Bedeutung, wenn die Clientapplikation bei einem Fußgänger abläuft und diesen warnen soll, da ein Fußgänger eine hohe Bewegungsfreiheit hat und vergleichsweise rasch seine Bewegungsrichtung ändern kann. Damit sind die übertragenen Daten oft veraltet oder charakterisieren die Bewegung des Fußgängers nicht ausreichend. Hierdurch wird die Leistungsfähigkeit des Systems beeinträchtigt.

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren zum Warnen beispielsweise eines Fußgängers vor einer Kollision mit beispielsweise einem Personenkraftwagen zu schaffen, das eine verbesserte Leistungsfähigkeit aufweist.

**[0007]** Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Warnen vor einer drohenden Kollision von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität mit einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität wird von einem mobilen Endgerät, insbesondere einem Smartphone, ausgeführt. Das mobile Endgerät ist insbesondere ein Smartphone und einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität zugeordnet. Bevorzugt wird das mobile Endgerät von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität, wie einem Fußgänger, getragen und führt dabei im Wesentlichen dieselbe für das Verkehrsgeschehen relevante Bewegung ausführt wie der Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität. Das Verfahren umfasst: Empfangen von Signalen, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist, von einer Verarbeitungseinheit, die räumlich dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordnet ist; Empfangen von Ausgaben, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität bestimmbar ist, von einem Sensor, der am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordnet ist; Bestimmen, ob eine Kollision droht, auf Basis der empfangenen Signale der Verarbeitungseinheit und der Ausgaben des Sensors; Ausgeben einer Warnung, falls das Bestimmen ergibt, dass eine Kollision droht.

**[0008]** Der Begriff „Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität“ bezeichnet hier insbesondere einen Fußgänger oder Fahrradfahrer, allgemein allerdings jeden Verkehrsteilnehmer, der im Vergleich mit einem typischen Personenkraftwagen (PKW) schneller seine Bewegungsrichtung ändern kann. Der Begriff „Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität“ bezeichnet alle anderen Verkehrsteilnehmer, insbesondere einen PKW oder Lastkraftwagen (LKW). Häufig sind die Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität auch sogenannte verletzte Verkehrsteilnehmer.

**[0009]** Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die Positions- und/oder Bewegungssignale bzw. -daten des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität nicht mehr übertragen, sondern lokal vom mobilen

Endgerät verarbeitet. Gleichzeitig empfängt das mobile Endgerät die Positions- und/oder Bewegungssignale für den Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität. Auf diese Weise müssen die Signale des Sensors oder der Sensoren des mobilen Endgeräts zur Bestimmung, ob eine Kollision droht, nicht mehr übertragen werden und nicht wie zuvor unter Verlust von Information bearbeitet werden. Die von der Verarbeitungseinrichtung übertragenen Signale beispielsweise zur Position und Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität veralten bzw. ändern sich aufgrund der gegenüber dem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität verringerten Bewegungsfreiheit langsamer. Die Bestimmung, ob eine Kollision droht, kann deshalb schneller und genauer durchgeführt werden und eine aussagekräftigere Warnung am mobilen Endgerät ausgegeben werden.

**[0010]** In einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Anordnung des Sensors derart, dass er von dem mobilen Endgerät umfasst ist oder dass der Sensor in einem Kleidungsstück des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität angeordnet ist oder fest mit dem Kleidungsstück verbunden ist.

**[0011]** In einer vorteilhaften Weiterbildung führt der Sensor im Wesentlichen die selbe für das Verkehrsgeschehen relevante Bewegung aus wie der Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität.

**[0012]** Bevorzugt ist die räumliche Zuordnung der Verarbeitungseinheit zu dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität derart, dass die Verarbeitungseinheit im Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität angeordnet ist, mit dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität verbunden ist oder an der Außenseite des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität befestigt ist.

**[0013]** Vorteilhafterweise umfassen die empfangenen Signale Signale einer kooperativen Sensorik, die für Entfernungsmessungen und Winkelmessungen geeignet sind, Signale, die die mittels Global Positioning System (GPS) festgestellte Position und Bewegungsrichtung angeben, oder Signale, die die festgestellte Beschleunigung, Drehraten, Geschwindigkeit (z. B. Schrittfrequenz) oder Bewegungsmuster anzeigen.

**[0014]** Ein erfindungsgemäßes mobiles Endgerät ist dazu eingerichtet, ein Verfahren nach einem erfindungsgemäßen Verfahren auszuführen.

**[0015]** Ein erfindungsgemäßes Computerprogramm veranlasst, bei Ausführung durch ein mobiles Endgerät, das mobile Endgerät dazu, ein erfindungsgemäßes Verfahren auszuführen.

**[0016]** Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren zum Warnen vor einer drohenden Kollision von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität mit einem Ver-

kehrsteilnehmer mit niedriger Agilität wird von einem mobilen Endgerät, insbesondere einem Smartphone, ausgeführt. Das Verfahren umfasst: Senden von Daten, die auf Ausgaben von einem Sensor basieren, an eine zentrale Recheneinheit, wobei der Sensor am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordnet ist, wobei mithilfe der Daten zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität bestimmbar ist; Empfangen von Daten, die anzeigen, ob eine Kollision droht, von der zentralen Recheneinheit, wobei die Daten von der zentralen Recheneinheit auch auf den gesendeten Daten basieren und auf den von einer räumlich dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordneten Verarbeitungseinheit gesendeten Daten, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist; Ausgeben einer Warnung, falls die empfangenen Daten anzeigen, dass eine Kollision droht.

**[0017]** Mithilfe der Übertragung von und zu der zentralen Recheneinheit wird die übertragene Datenmenge insgesamt reduziert, da gegebenenfalls keine einzelnen Verbindungen zwischen den Verarbeitungseinheiten und den mobilen Endgeräten hergestellt werden müssen. Die Situationsinterpretation bzw. Bestimmung, ob und welche Kollisionen drohen, geschieht an einer zentralen Stelle. An dieser werden die Daten vieler Verkehrsteilnehmer gebündelt, was den Vorteil einer besseren Situationsinterpretation und damit einer verbesserten Bestimmung, ob und welche Kollisionen drohen, ermöglicht. Weiterhin kann die zentrale Recheneinheit mit verbesserter Rechenleistung oder verbesserten Algorithmen arbeiten, als dies bei dem mobilen Rechenggerät der Fall wäre. Auch ist die Latenzzeit zu einer zentralen Recheneinheit typischerweise vorteilhaft.

**[0018]** Generell kann eine zentrale Recheneinheit das mobile Endgerät bei Bedarf ferngesteuert aktivieren, damit eine Warnung ausgegeben wird und das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt wird.

**[0019]** Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren umfasst weiterhin das entsprechende auf der Verarbeitungsvorrichtung ausgeführte Verfahren.

**[0020]** Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren zum Warnen vor einer drohenden Kollision von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität mit einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität wird von einem mobilen Endgerät, insbesondere einem Smartphone, ausgeführt. Das Verfahren umfasst: Senden von Daten, die auf Ausgaben von einem Sensor basieren, an eine zentrale Recheneinheit, wobei der Sensor am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordnet ist, wobei mithilfe der Daten zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist; Empfan-

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG  
VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

gen von Daten, die eine Verarbeitungseinheit identifizieren, wobei die identifizierte Verarbeitungseinheit räumlich einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordnet ist, und wobei die identifizierte Verarbeitungseinheit von der zentralen Recheneinheit bestimmt wurde, basierend auf der Bestimmung ob der Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität, dem die Verarbeitungseinheit zugeordnet ist, droht mit dem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität zu kollidieren; Empfangen von Signalen, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist, von der identifizierten Verarbeitungseinheit; Empfangen von Ausgaben, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität bestimmbar ist, von dem am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordneten Sensor; Bestimmen, ob eine Kollision droht, auf Basis der empfangenen Signale der identifizierten Verarbeitungseinheit und der Ausgaben des Sensors; Ausgeben einer Warnung, falls das Bestimmen ergibt, dass eine Kollision droht.

**[0021]** Dieses erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass Daten zunächst nur an einen zentralen Rechner gesendet werden und dort zentral eine Situationsinterpretation vorgenommen werden kann mit den oben dargestellten Vorteilen. Nur bei Bedarf wird eine direkte Verbindung zwischen dem mobilen Endgerät und der Verarbeitungseinheit aufgebaut, wodurch die beanspruchte Übertragungskapazität gering gehalten wird. Die direkte Verbindung ermöglicht die Nutzung der sich daraus ergebenden Vorteile, wie schon oben dargestellt.

**[0022]** Ein weiteres erfindungsgemäßes Verfahren umfasst weiterhin das entsprechende auf der Verarbeitungsvorrichtung ausgeführte Verfahren.

**[0023]** Das mobile Endgerät kann zum Empfangen und Senden von Daten oder Signalen in allen erfindungsgemäßen Verfahren über eine WLAN-, Mobilfunk- oder Bluetooth-Schnittstelle oder andere drahtlose Kommunikationsschnittstelle verfügen. Auch die Verarbeitungseinheit kann über diese Schnittstellen verfügen.

**[0024]** Folgende Figuren zeigen Ausführungsbeispiele der Erfindung

**[0025]** [Fig. 1](#) zeigt eine Prinzipskizze eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

**[0026]** [Fig. 2](#) zeigt eine Prinzipskizze eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

**[0027]** [Fig. 3](#) zeigt eine Prinzipskizze eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung.

**[0028]** [Fig. 1](#) zeigt eine Prinzipskizze eines ersten Ausführungsbeispiels der Erfindung. In einem PKW **1** ist eine Verarbeitungsvorrichtung **2** lösbar in einer Halterung (nicht dargestellt) befestigt. Ein mobiles Endgerät **3**, das sich beispielsweise in der Jackentasche eines Fußgängers **5** befindet, empfängt die von der Verarbeitungsvorrichtung **2** mittels GPS bestimmte Position und Bewegungsrichtung des PKW **1**. Zusätzlich empfängt das mobile Endgerät **3** von seinen Drehraten- und Beschleunigungssensoren **4** Ausgaben. Die Drehraten- und Beschleunigungssensoren **4** sind vom mobilen Endgerät **3** mit umfasst. Aus diesen empfangenen Signalen und Ausgaben bestimmt das mobile Endgerät **3**, ob eine Kollision droht. Dabei kann das mobile Endgerät Voraussagen zu den Trajektorien des PKWs und des Fußgängers berechnen und deren Überschneidungen berücksichtigen. Falls eine Kollision droht wird eine entsprechende Warnung vom mobilen Endgerät **3** ausgegeben.

**[0029]** [Fig. 2](#) zeigt eine Prinzipskizze eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Gleiche Bezugszeichen wie in [Fig. 1](#) bezeichnen sich entsprechende Elemente. Die Verarbeitungsvorrichtung **2** sendet Daten, die die mittels GPS bestimmte Position und Bewegungsrichtung des PKWs anzeigen an eine zentrale Recheneinheit **6**. Dies kann drahtlos per WLAN oder Mobilfunk ausgeführt werden. Ebenso sendet das mobile Endgerät **3** die mittels der Drehraten- und Beschleunigungssensoren **4** sowie eines GPS Moduls ermittelte Position und Bewegungsrichtung an die zentrale Recheneinheit **6**. Die zentrale Recheneinheit **6** bestimmt mittels der empfangenen Daten, ob eine Kollision zwischen dem PKW **1** und dem Fußgänger **5** droht und sendet entsprechende Daten an die Verarbeitungseinrichtung **2** im PKW **1** und das mobile Endgerät **3**. Die Verarbeitungseinrichtung **2** und das mobile Endgerät **3** geben entsprechende Warnungen aus.

**[0030]** [Fig. 3](#) zeigt eine Prinzipskizze eines dritten Ausführungsbeispiels der Erfindung. Gleiche Bezugszeichen wie in [Fig. 1](#) bezeichnen sich entsprechende Elemente. Die Verarbeitungsvorrichtung **2** sendet Daten, die die mittels GPS bestimmte Position und Bewegungsrichtung des PKWs anzeigen an eine zentrale Recheneinheit **6**.

**[0031]** Dies kann drahtlos per WLAN oder Mobilfunk ausgeführt werden. Ebenso sendet das mobile Endgerät **3** die mittels der Drehraten- und Beschleunigungssensoren **4** sowie eines GPS Moduls ermittelte Position und Bewegungsrichtung an die zentrale Recheneinheit **6**. Die zentrale Recheneinheit **6** bestimmt mittels der empfangenen Daten, ob eine Kollision zwischen dem PKW **1** und dem Fußgänger **5** droht. Falls

eine Kollision droht sendet die zentrale Recheneinheit **6** die Information über die Identität (beispielsweise IP-Adresse, Mobilfunk-Rufnummer, etc.) sowohl der Verarbeitungseinheit **2** als auch des mobilen Endgeräts **3** an diese. Diese Information wird von der Verarbeitungseinheit **2** und dem mobilen Endgerät **3** empfangen. Ein mobiles Endgerät **3**, das sich beispielsweise in der Jackentasche eines Fußgängers **5** befindet, empfängt die von der Verarbeitungsvorrichtung **2** mittels GPS bestimmte Position und Bewegungsrichtung des PKWs **1**. Zusätzlich empfängt das mobile Endgerät **3** von seinen Drehraten- und Beschleunigungssensoren **4** Ausgaben. Aus diesen empfangenen Signalen und Ausgaben bestimmt das mobile Endgerät **3**, ob eine Kollision droht. Dabei kann das mobile Endgerät Voraussagen zu den Trajektorien des PKWs und des Fußgängers berechnen und deren Überschneidungen berücksichtigen. Falls eine Kollision droht wird eine entsprechende Warnung vom mobilen Endgerät **3** ausgegeben.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 102010003429 A1 [[0003](#)]

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Warnen vor einer drohenden Kollision von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität mit einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität, wobei das Verfahren von einem mobilen Endgerät, insbesondere einem Smartphone, ausgeführt wird, umfassend:

Empfangen von Signalen, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist, von einer Verarbeitungseinheit, die räumlich dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordnet ist;

Empfangen von Ausgaben, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität bestimmbar ist, von einem Sensor, der am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordnet ist;

Bestimmen, ob eine Kollision droht, auf Basis der empfangenen Signale der Verarbeitungseinheit und der Ausgaben des Sensors;

Ausgeben einer Warnung, falls das Bestimmen ergibt, dass eine Kollision droht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Anordnung des Sensors derart ist, dass er von dem mobilen Endgerät umfasst ist oder dass der Sensor in einem Kleidungsstück des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität angeordnet ist oder fest mit dem Kleidungsstück verbunden ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Sensor so angeordnet ist, dass er im Wesentlichen dieselbe für das Verkehrsgeschehen relevante Bewegung ausführt wie der Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die räumliche Zuordnung der Verarbeitungseinheit zu dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität derart ist, dass die Verarbeitungseinheit im Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität angeordnet ist, mit dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität verbunden ist oder an der Außenseite des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität befestigt ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die empfangenen Signale Signale einer kooperativen Sensorik umfassen, die für Entfernungsmessungen und Winkelmessungen geeignet sind, Signale, die die mittels Global Positioning System (GPS) festgestellte Position und Bewegungsrichtung angeben, oder Signale, die die festgestellte Beschleunigung, Drehraten, Geschwindigkeit, insbesondere Schrittfrequenz, oder Bewegungsmuster anzeigen.

6. Mobiles Endgerät, das dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 auszuführen.

7. Computerprogramm, das, bei Ausführung durch ein mobiles Endgerät, das mobile Endgerät dazu veranlasst, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 auszuführen.

8. Verfahren zum Warnen vor einer drohenden Kollision von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität mit einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität, wobei das Verfahren von einem mobilen Endgerät, insbesondere einem Smartphone, ausgeführt wird, umfassend:

Senden von Daten, die auf Ausgaben von einem Sensor basieren, an eine zentrale Recheneinheit, wobei der Sensor am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordnet ist, wobei mithilfe der Daten zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität bestimmbar ist;

Empfangen von Daten, die anzeigen, ob eine Kollision droht, von der zentralen Recheneinheit, wobei die Daten von der zentralen Recheneinheit auch auf den gesendeten Daten basieren und auf den von einer räumlich dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordneten Verarbeitungseinheit gesendeten Daten, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist;

Ausgeben einer Warnung, falls die empfangenen Daten anzeigen, dass eine Kollision droht.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Anordnung des Sensors derart ist, dass er von dem mobilen Endgerät umfasst ist oder dass der Sensor in einem Kleidungsstück des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität angeordnet ist oder fest mit dem Kleidungsstück verbunden ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, wobei der Sensor so angeordnet ist, dass er im Wesentlichen dieselbe für das Verkehrsgeschehen relevante Bewegung ausführt wie der Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die räumliche Zuordnung der Verarbeitungseinheit zu dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität derart ist, dass die Verarbeitungseinheit im Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität angeordnet ist, mit dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität verbunden ist oder an der Außenseite des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität befestigt ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei die gesendeten Daten Daten umfassen, die die mittels Global Positioning System (GPS) festgestellte Position oder Bewegungsrichtung angeben, oder Daten, die die festgestellte Beschleunigung, Drehraten, Geschwindigkeit, insbesondere Schrittfrequenz, oder Bewegungsmuster anzeigen, oder Daten, die die Entfernung und/oder den Winkel anzeigen.

13. Mobiles Endgerät, das dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12 auszuführen.

14. Computerprogramm, das, bei Ausführung durch ein mobiles Endgerät, das mobile Endgerät dazu veranlasst, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12 auszuführen.

15. Verfahren zum Warnen vor einer drohenden Kollision von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität mit einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität, wobei das Verfahren von einem mobilen Endgerät, insbesondere einem Smartphone, ausgeführt wird, umfassend:

Senden von Daten, die auf Ausgaben von einem Sensor basieren, an eine zentrale Recheneinheit, wobei der Sensor am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordnet ist, wobei mithilfe der Daten zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität bestimmbar ist; Empfangen von Daten, die eine Verarbeitungseinheit identifizieren, wobei die identifizierte Verarbeitungseinheit räumlich einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordnet ist, und wobei die identifizierte Verarbeitungseinheit von der zentralen Recheneinheit bestimmt wurde, basierend auf der Bestimmung ob der Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität, dem die Verarbeitungseinheit zugeordnet ist, droht mit dem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität zu kollidieren;

Empfangen von Signalen, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist, von der identifizierten Verarbeitungseinheit;

Empfangen von Ausgaben, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität bestimmbar ist, von dem am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordneten Sensor;

Bestimmen, ob eine Kollision droht, auf Basis der empfangenen Signale der identifizierten Verarbeitungseinheit und der Ausgaben des Sensors; Ausgeben einer Warnung, falls das Bestimmen ergibt, dass eine Kollision droht.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Anordnung des Sensors derart ist, dass er von dem mobilen Endgerät umfasst ist oder dass der Sensor in einem Kleidungsstück des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität angeordnet ist oder fest mit dem Kleidungsstück verbunden ist.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 oder 16, wobei der Sensor so angeordnet ist, dass er im Wesentlichen dieselbe für das Verkehrsgeschehen relevante Bewegung ausführt wie der Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 17, wobei die räumliche Zuordnung der Verarbeitungseinheit zu dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität derart ist, dass die Verarbeitungseinheit im Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität angeordnet ist, mit dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität verbunden ist oder an der Außenseite des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität befestigt ist.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, wobei die empfangenen Signale Signale einer kooperativen Sensorik umfassen, die für Entfernungsmessungen und Winkelmessungen geeignet sind, Signale, die die mittels Global Positioning System (GPS) festgestellte Position oder Bewegungsrichtung angeben, oder Signale, die die festgestellte Beschleunigung, Drehraten, Geschwindigkeit, insbesondere Schrittfrequenz, oder Bewegungsmuster anzeigen.

20. Mobiles Endgerät, das dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19 auszuführen.

21. Computerprogramm, das, bei Ausführung durch ein mobiles Endgerät, das mobile Endgerät dazu veranlasst, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 19 auszuführen.

22. Verfahren zum Warnen vor einer drohenden Kollision von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität mit einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität, wobei das Verfahren von einer Verarbeitungseinheit ausgeführt wird, die räumlich dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordnet ist, umfassend:

Senden von Daten, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist, von der Verarbeitungseinheit, die räumlich dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordnet ist;

Empfangen von Daten, die anzeigen, ob eine Kollision droht, von der zentralen Recheneinheit, wobei die Daten von der zentralen Recheneinheit auch auf den gesendeten Daten basieren und auf Daten, die auf Ausgaben von einem Sensor basieren, wobei der Sensor am Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität angeordnet ist, und wobei mithilfe der auf den Ausgaben basierenden Daten zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität bestimmbar ist;

Ausgeben einer Warnung, falls die empfangenen Daten anzeigen, dass eine Kollision droht.

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei die Anordnung des Sensors derart ist, dass er von einem mobilen Endgerät umfasst ist oder dass der Sensor in einem Kleidungsstück des Verkehrsteilnehmers mit hoher Agilität angeordnet ist oder fest mit dem Kleidungsstück verbunden ist.



24. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 oder 23, wobei der Sensor so angeordnet ist, dass er im Wesentlichen dieselbe für das Verkehrsgeschehen relevante Bewegung ausführt wie der Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, wobei die räumliche Zuordnung der Verarbeitungseinheit zu dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität derart ist, dass die Verarbeitungseinheit im Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität angeordnet ist, mit dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität verbunden ist oder an der Außenseite des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität befestigt ist.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, wobei die gesendeten Daten Daten einer kooperativen Sensorik umfassen, die für Entfernungsmessungen und Winkelmessungen geeignet sind, Daten, die die mittels Global Positioning System (GPS) festgestellte Position oder Bewegungsrichtung angeben, oder Daten, die die festgestellte Beschleunigung, Drehraten, Geschwindigkeit, insbesondere Schrittfrequenz, oder Bewegungsmuster anzeigen.

27. Verarbeitungseinrichtung, die dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26 auszuführen.

28. Computerprogramm, das, bei Ausführung durch eine Verarbeitungseinrichtung, die Verarbeitungseinrichtung dazu veranlasst, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26 auszuführen.

29. Verfahren zum Warnen vor einer drohenden Kollision von einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität mit einem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität, wobei das Verfahren von einer Verarbeitungseinheit ausgeführt wird, die räumlich dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordnet ist, umfassend:

Senden von Daten, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist, von der Verarbeitungseinheit, die räumlich dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität zugeordnet ist;

Empfangen von Daten, die ein mobiles Endgerät identifizieren, und wobei das mobile Endgerät von der zentralen Recheneinheit bestimmt wurde basierend auf der Bestimmung ob der Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität, dem die Verarbeitungseinheit zugeordnet ist, droht mit einem Verkehrsteilnehmer mit hoher Agilität, dem das mobile Endgerät zugeordnet ist, zu kollidieren;

Senden von Signalen, mit deren Hilfe zumindest teilweise die Position und/oder Bewegung des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität bestimmbar ist, an das identifizierte mobile Endgerät.

30. Verfahren nach Anspruch 29, wobei die räumliche Zuordnung der Verarbeitungseinheit zu dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität derart ist, dass die Verarbeitungseinheit im Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität angeordnet ist, mit dem Verkehrsteilnehmer mit niedriger Agilität verbunden ist oder an der Außenseite des Verkehrsteilnehmers mit niedriger Agilität befestigt ist.

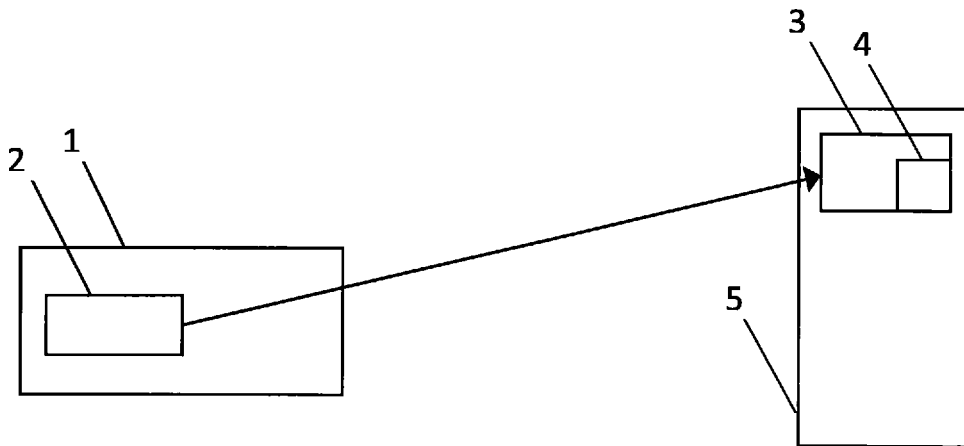
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 30, wobei die gesendeten Signale Signale einer kooperativen Sensorik umfassen, die für Entfernungsmessungen und Winkelmessungen geeignet sind, Signale, die die mittels Global Positioning System (GPS) festgestellte Position oder Bewegungsrichtung angeben, oder Signale, die die festgestellte Beschleunigung, Drehraten, Geschwindigkeit, insbesondere Schrittfrequenz, oder Bewegungsmuster anzeigen.

32. Verarbeitungseinrichtung, die dazu eingerichtet ist, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 31 auszuführen.

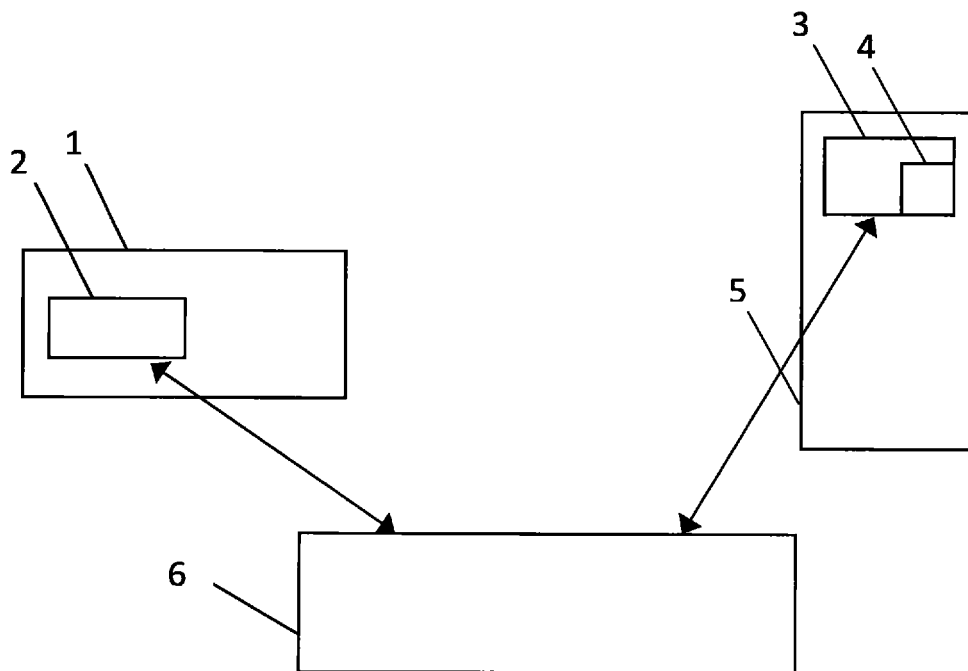
33. Computerprogramm, das, bei Ausführung durch eine Verarbeitungseinrichtung, die Verarbeitungseinrichtung dazu veranlasst, ein Verfahren nach einem der Ansprüche 29 bis 31 auszuführen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2

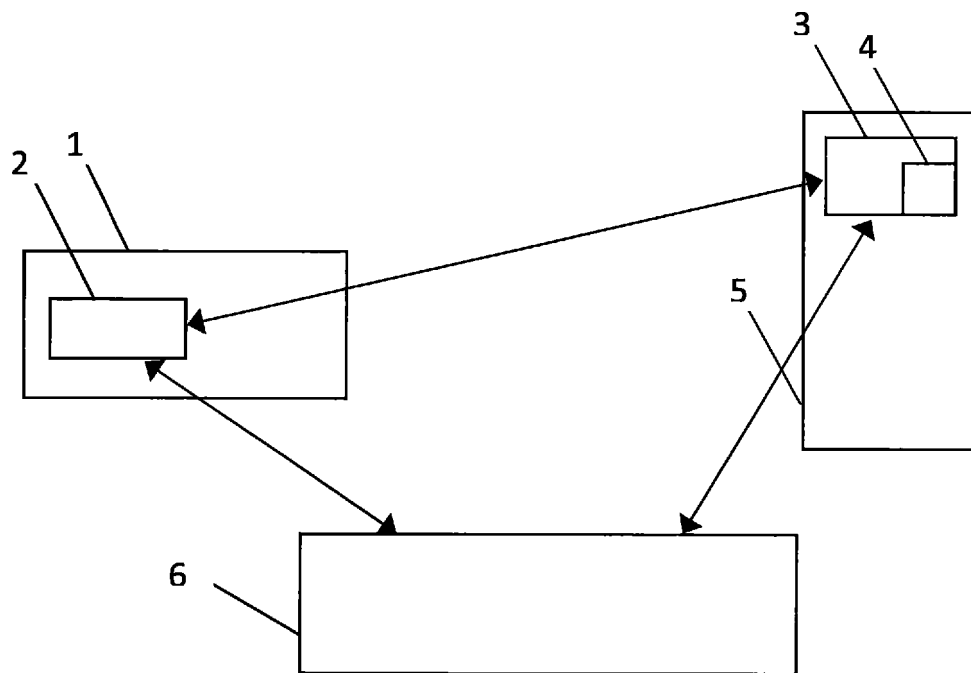


Fig. 3