



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 203 807.3**

(22) Anmeldetag: **03.03.2014**

(43) Offenlegungstag: **03.09.2015**

(51) Int Cl.: **G08G 1/16** (2006.01)

**B60W 40/02** (2006.01)

**B60W 40/08** (2006.01)

**B60W 50/08** (2006.01)

**B60W 50/14** (2012.01)

**G08G 1/137** (2006.01)

(71) Anmelder:

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

(72) Erfinder:

**Liebner, Martin, 80992 München, DE; Epping,  
Stephan, 80686 München, DE; Klanner, Felix,  
Dr., 80636 München, DE; Klöden, Horst, 80797  
München, DE**

(56) Ermittelte(r) Stand der Technik:

<b>DE 10 2011 119 544</b>	<b>B3</b>
<b>DE 32 03 357</b>	<b>A1</b>
<b>DE 101 03 401</b>	<b>A1</b>
<b>DE 10 2010 010 856</b>	<b>A1</b>
<b>DE 10 2011 084 367</b>	<b>A1</b>
<b>DE 10 2012 204 948</b>	<b>A1</b>

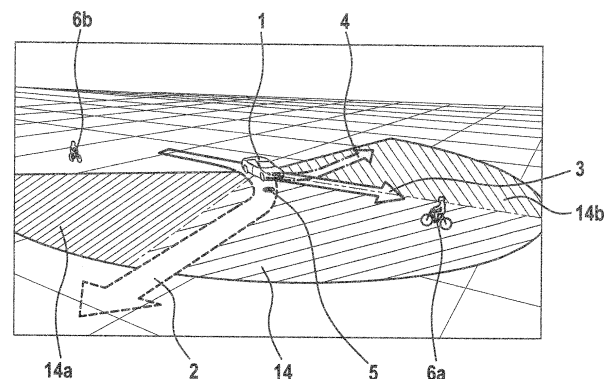
Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Fahrerassistenzsystem und Verfahren zum Verzögern oder Unterdrücken einer Ausgabe einer Warnung durch ein Assistenzsystem eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Fahrerassistenzsystem und ein Verfahren zum Verzögern oder Unterdrücken einer Ausgabe einer Warnung durch ein Assistenzsystem (10) eines Fahrzeugs (1) vorgeschlagen. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- Ermitteln einer aktuellen Fahrzeugposition,
- Abgleichen der Fahrzeugposition mit einer digitalen Straßenkarte,
- Ermitteln mindestens eines potentiell vorausliegenden Wegabschnittes (2, 3, 4) auf Basis des Abgleiches,
- Ermitteln mindestens einer Aktion des Fahrzeugführers und/oder Abgleich mit einer Datenbank,
- Ermitteln einer Wahrscheinlichkeit für den potentiell vorausliegenden Wegabschnitt (2, 3, 4) auf Basis
- der Aktion des Fahrzeugführers und/oder
- des Abgleiches mit der Datenbank,
- Ermitteln eines Punktes (5) für den Wegabschnitt (2) mit einer höchsten Wahrscheinlichkeit, an welchem das Fahrzeug (1) einem anderen Verkehrsteilnehmer (6a, 6b) potentiell den Vorrang lassen muss, und
- Ermitteln einer Wahrscheinlichkeit, dass der Fahrzeugführer einen Anlass zur Warnung durch das Assistenzsystem erkannt und gewürdigt hat, auf Basis der Aktion des Fahrzeugführers.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Assistenzsystem für ein Fortbewegungsmittel sowie ein Verfahren zum Verzögern oder Unterdrücken einer Ausgabe einer Warnung durch ein Assistenzsystem eines Fortbewegungsmittels. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung die Bewertung einer Fahrsituation dahingehend, ob der Führer des Fahrzeugs eine aktuell vorliegende Verkehrssituation korrekt erkannt und gewürdigt hat.

**[0002]** Fahrerassistenzsysteme sollen das Führen von Fortbewegungsmitteln komfortabler und sicherer gestalten. Als Reaktion auf aufgenommene Umgebungssignale gibt das Fahrerassistenzsystem Warnungen und andere Informationen an den Führer des Fortbewegungsmittels aus. Mitunter werden Reaktionen auch automatisch durch das Assistenzsystem veranlasst und somit Eingriffe in die Längs-/Querführung des Fahrzeugs unternommen.

**[0003]** Dabei ist es bekannt, das Blickfeld bzw. das Feld einer aktuellen Aufmerksamkeitsverteilung eines Fahrers eines Fortbewegungsmittels beispielsweise über eine optische Kamera (englisch „gaze tracking“) zu ermitteln und im Falle einer nicht hinreichenden Beobachtung des Verkehrsgeschehens durch den Führer eine Warnung an diesen auszugeben. In Situationen, in welchen das Assistenzsystem eine drohende Kollision detektiert hat, können jedoch vom Führer des Fortbewegungsmittels erkannte zusätzliche Informationen die Gefahr einer Kollision deutlich geringer erscheinen lassen bzw. Maßnahmen zu deren Abwendung bereits ergriffen worden sein, ohne dass das Assistenzsystem diese Tatsache berücksichtigen konnte. Infolgedessen wird bei Systemen gemäß dem Stand der Technik eine Warnung generiert, ohne dass diese Warnung verwertbare Informationen für den Führer enthält. Überdies kann es vom Fahrer des Fahrzeugs als störend empfunden werden, Warnungen zu Verkehrssituationen zu erhalten, deren Brisanz er selbst anders einschätzt bzw. zu deren Abwendung er bereits Maßnahmen eingeleitet hat.

**[0004]** Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die vorgenannten Nachteile des Standes der Technik auszuräumen.

**[0005]** Die vorliegende Erfindung löst die vorstehend genannte Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 sowie ein Fahrerassistenzsystem mit den Merkmalen gemäß Anspruch 11. Entsprechend wird die Ausgabe einer Warnung durch ein Assistenzsystem eines Fahrzeugs verzögert bzw. vollständig unterdrückt, nachdem die folgenden Schritte durchgeführt worden sind: In einem ersten Schritt wird eine aktuelle Fahrzeugposition ermittelt, was beispielsweise unter Verwendung satelliti-

tenbasierter Ortung erfolgen kann. Alternativ oder zusätzlich können andere Drahtloskommunikationssysteme (z.B. WiFi, GSM, UMTS, EDGE, LTE o.Ä.) verwendet werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch ein System zur optischen Umfelddetektion verwendet werden, mittels welchem Verkehrszeichen und andere Informationen im urbanen Umfeld optisch erkannt, interpretiert und örtlich zugeordnet werden können. Wichtig ist lediglich, dass aufgrund der ermittelten Fahrzeugposition in einem zweiten Schritt ein Abgleich mit einer digitalen Straßenkarte erfolgen kann, welche beispielsweise im Fahrzeug gespeichert ist. Alternativ oder zusätzlich kann die digitale Straßenkarte auch ausschnittsweise über Drahtloskommunikationssysteme bezogen werden. Durch den vorgenannten Abgleich kann die Fahrzeugposition hinsichtlich einer Position auf der digitalen Straßenkarte bestimmt werden. Nun kann in einem weiteren Schritt ein potentiell vorausliegender Wegabschnitt auf Basis des erfolgten Abgleiches ermittelt werden. Hierbei kann beispielsweise die aktuelle Bewegungsrichtung des Fahrzeugs, eine vom Fahrzeug befahrene Fahrspur, ein ggf. in ein Navigationssystem eingegebenes Fahrziel o.ä. ausgewertet und/oder sämtliche im Umfeld des Fahrzeugs mögliche Routen bzw. Teilrouten in Betracht gezogen werden. Anschließend wird eine Grundlage für ein Ermitteln einer Wahrscheinlichkeit für den wahrscheinlich vorausliegenden Wegabschnitt geschaffen, indem mindestens eine Aktion (z.B. Blickrichtung, Kopfbewegung, Interaktion mit dem Fahrzeug, insbesondere Lenkbewegung, Bremspedal-/Gaspedalbetätigung) erfasst und/oder ein Abgleich mit einer elektronischen Datenbank hinsichtlich zurückliegender Fahrten durchgeführt wird. Beim Abgleich mit der Datenbank kann die aktuelle Fahrt insbesondere mit solchen Einträgen verglichen werden, welche zu ähnlichen Tageszeiten an ähnlichen Wochentagen und bevorzugt in demselben Abschnitt unternommen wurden. Da insbesondere wochentags häufig ähnliche Routen zu ähnlichen Zeiten gefahren werden, kann aus einem solchen „elektronischen Fahrtenbuch“ ein wichtiger Indikator für den potentiell vorausliegenden Wegabschnitt ermittelt werden. Mit anderen Worten kann erfindungsgemäß genau ein potentieller Wegabschnitt ermittelt werden, der mit der höchsten Wahrscheinlichkeit als nächstes befahren wird. Dies kann beispielsweise ein Rechtsabbiegen-Manöver an der nächsten Ampel sein. Anschließend wird ein Punkt auf diesem Wegabschnitt ermittelt, an welchem das Fahrzeug einem anderen Verkehrsteilnehmer potentiell den Vorrang lassen muss. Im Falle eines Rechtsabbiegen-Manövers ist beispielsweise geradeaus laufenden Passanten bzw. geradeaus fahrenden Fahrradfahrern Vorfahrt zu gewähren. Anschließend wird erfindungsgemäß eine Wahrscheinlichkeit dafür ermittelt, dass der Fahrer einen Anlass zur Warnung durch das Assistenzsystem erkannt und gewürdigt hat. Sofern in der angesprochenen Situation also ein Assistenzsystem des Standes der Technik eine Warnung ausgeben

würde, um den Führer des Fahrzeugs auf vorfahrtberechtigten Querverkehr aufmerksam zu machen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, zunächst zu prüfen, ob die ermittelte Aktion des Fahrzeugführers darauf schließen lässt, dass der Fahrzeugführer die Situation bereits korrekt erfasst hat. Eine solche Information kann im Falle eines Rechtsabbiegen-Manövers insbesondere durch einen Blick in den rechten Außenspiegel und einen Blick in Richtung entgegenkommender Passanten eingeholt werden. Erfindungsgemäß kann eine Warnung durch das Assistenzsystem daher unterbleiben, was dazu führt, dass die Akzeptanz des Assistenzsystems beim Führer des Fortbewegungsmittels steigt. Mit anderen Worten werden Situationen vermieden, in welchen der Führer des Fortbewegungsmittels die Warnung erhält, ohne dass sie ihn tatsächlich auf neue Informationen hinweist.

**[0006]** Das Erfassen der Verkehrssituation kann beispielsweise mittels eines Umgebungssensors des Fahrzeugs erfolgen. Als Umgebungssensoren haben sich diesbezüglich insbesondere optische Sensoren, Radar-Sensoren, Ultraschall-Sensoren, Lidar-Sensoren, Laser-Sensoren und andere bewährt. Anschließend werden die Daten des Umgebungssensors ausgewertet, wodurch aktuelle Informationen über die Verkehrssituation des Ego-Fahrzeugs gesammelt werden. Hierbei werden insbesondere Verkehrsteilnehmer, Verkehrszeichen etc. in die Informationssammlung des Fahrzeugs integriert. Diese Informationssammlung verbessert auch die Ermittlung der Wahrscheinlichkeit, dass der Fahrzeugführer den Anlass zur Warnung durch das Assistenzsystem eigenständig erkannt und gewürdigt hat. War der Aufmerksamkeitsbereich des Fahrers in einem zurückliegenden Zeitraum zumindest anteilig in Richtung potentieller Kollisionspartner für den voraussichtlich bevorstehenden Wegabschnitt gerichtet, ist die Wahrscheinlichkeit hierfür höher, als wenn ermittelt wird, dass der Fahrzeugführer nicht einmal seinen Kopf bzw. Blick in die Richtung aktuell im Umfeld befindlicher potentieller Kollisionspartner gerichtet hat.

**[0007]** Die Daten des Umgebungssensors können zusätzlich dazu verwendet werden, eine aktuell drohende Kollision zu ermitteln. Hierbei kann beispielsweise auch eine aktuelle oder voraussichtliche Bewegung des Ego-Fahrzeugs berücksichtigt werden. Zusätzlich kann eine Aktion des Fahrzeugführers analysiert werden, welche Einfluss auf die Abwendung der Kollision haben kann. Dies kann beispielsweise eine Blickrichtung, eine Kopfstellung, ein Fahrzeugbedienschnitt hinsichtlich Längs-/Querführung o.Ä. sein. Anschließend kann anhand von Referenzen entschieden werden, ob das Bedienverhalten des Fahrers als zur Abwendung der Kollision geeignet zu bewerten ist. Auf Basis dieser Entscheidung kann in einem weiteren Schritt die Warnung durch das Assistenzsystem vor der potentiell drohenden Kollision

entweder ausgegeben, verzögert oder vollständig unterdrückt werden. Auf diese Weise erfolgt eine umfassende Würdigung einer Vielzahl von Umständen, bevor eine Warnung an den Fahrer des Fahrzeugs ergeht.

**[0008]** Auch ein aktueller Betriebszustand des Fahrzeugs (Bewegung, Beschleunigung, Richtungsänderung etc.) kann bewertet werden, um das Bewertungsergebnis zur Grundlage der Ermittlung der Wahrscheinlichkeit dafür zu machen, dass der Fahrzeugführer der Warnung durch das Assistenzsystem bedarf oder nicht bedarf. Beispielsweise kann anhand eines aktuellen Geschwindigkeitssignals in Bezug auf eine wahrscheinlich bevorstehende Fahrtrichtungsänderung darauf geschlossen werden, ob der Fahrer eine abwartende oder eine sportliche Fahrweise an den Tag legt. Während eine abwartende, langsame Fahrweise in dieser Situation einen Indikator dafür darstellt, dass der Fahrzeugführer einem anderen Verkehrsteilnehmer die Vorfahrt gewähren möchte, ist eine sportliche Fahrweise als Indikator dafür zu werten, dass der Fahrer einen potentiellen Kollisionspartner entweder nicht erkannt hat oder einen Versuch unternimmt, den potentiellen Kollisionsort vor dem anderen Verkehrsteilnehmer zu erreichen und diesen vor einer möglichen Kollision zu passieren.

**[0009]** Auch potentielle Kollisionspunkte können bevorzugt anhand einer digitalen Datenbank ermittelt werden. Grundsätzlich sind dies all diejenigen Verkehrsknotenpunkte, welche in der Umgebung des Ego-Fahrzeugs bzw. auf dem voraussichtlich vorausliegenden Wegabschnitt liegen. Diesen Knotenpunkten können ebenfalls anhand der digitalen Datenbank Vorfahrtsregelungen zugeordnet sein, woraus eine bessere Interpretation und Bewertung des aktuellen Betriebszustandes und des aktuellen Fahrerhaltens hinsichtlich der Kollisionsgefahr am nächsten Verkehrsknotenpunkt ermittelt werden kann. Mit anderen Worten wird somit die Informationslage hinsichtlich der kurzfristig zu berücksichtigenden Randinformationen verbessert.

**[0010]** Zusätzlich zu den bereits oben beispielhaft ausgeführten Aktionen des Fahrzeugführers sei noch auf eine Fußstellung des Fahrzeugführers eingegangen, mittels welcher beispielsweise auf Brems-/Beschleunigungsbereitschaft geschlossen werden kann. Da nämlich ein über dem Bremspedal befindlicher Fuß des Fahrzeugführers dessen kurzfristige Bremsbereitschaft signalisiert und zudem anzeigt, dass der Fahrer die Notwendigkeit einer Bremsung konkret in Betracht zieht, kann die Vorwarnzeit zur Ausgabe einer Warnung vor einer drohenden Kollision verringert werden bzw. niedriger angesetzt werden, als wenn der Fahrer seinen Fuß auf oder über dem Gaspedal hat. Eine solche Fußstellung des Fahrzeugführers kann beispielsweise durch Kontakt-

schalter, kapazitive Sensoren und/oder Kameras ermittelt werden.

**[0011]** Die im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens auszuwertenden Wahrscheinlichkeiten für voraussichtlich gewählte Routenabschnitte bzw. dafür, dass der Fahrzeugführer einer Warnung durch das Assistenzsystem nicht mehr bedarf, können beispielsweise unter Verwendung eines wahrscheinlichkeitsbasierten Modells, insbesondere eines Bayes'schen Netzes, erfolgen. Das Bayes'sche Netz ist eine geeignete Vorschrift zur Ermittlung bedingter Wahrscheinlichkeitsverteilungen, wie Sie im Rahmen der vorliegenden Erfindung zu ermitteln sind. Für die Einzelheiten zu den Bayes'schen Netzen wird auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen.

**[0012]** Optional kann das Verfahren der vorliegenden Erfindung ein Ermitteln eines voraussichtlichen Kollisionszeitpunktes für den Fall umfassen, dass keine Maßnahme durch den Fahrer ergriffen wird. Auch der voraussichtliche Kollisionszeitpunkt hängt von vielen verschiedenen Parametern (z.B. Ego-Geschwindigkeit, Ego-Bewegungsrichtung, voraussichtlicher Wegabschnitt, sowie Geschwindigkeit, Bewegungsrichtung und voraussichtlicher Wegabschnitt des Verkehrsteilnehmers etc.) ab. Anschließend wird ein letztmöglicher Zeitpunkt zur Ausgabe eines Warnsignals an den Fahrer ermittelt, mittels welchem die potentiell drohende Kollision abgewendet werden kann. Hierbei sind bekannte Gesetzmäßigkeiten für Reaktionszeiten und Bremswege bzw. das Einleiten von Ausweichmanövern anzuwenden. Sofern dabei ermittelt wird, dass aktuell noch Zeit bleibt, um eine rechtzeitige Warnung an den Fahrer auszugeben, kann dieser auf Basis der vorgenannten Informationen festgelegt werden. Hierbei wird eine adäquate Reserve vorgehalten, welche für die meisten Fahrer eine hinreichend frühzeitige Warnung darstellt, ohne für den Fall späterer Erkenntnisgewinne des Fahrers zu großzügig bemessen zu sein, um erfindungsgemäß verzögert oder unterdrückt werden zu können.

**[0013]** Schließlich kann dennoch das Ausgeben eines Warnsignals zu dem zweiten Zeitpunkt vorgesehen sein. Für den Fall, dass der zweite Zeitpunkt in der Vergangenheit oder unmittelbar in der Gegenwart liegt, kann eine unverzügliche Ausgabe des Warnsignals erfolgen, um die Kollision entweder abzuwenden oder den Fahrer zu Maßnahmen zu ihrer Milderung auffordern zu können.

**[0014]** Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Fahrerassistenzsystem mit einer Auswerteeinheit vorgeschlagen, welche beispielsweise durch einen Prozessor eines elektronischen Steuergerätes dargestellt werden kann. Zusätzlich hat das Fahrerassistenzsystem zumindest Zugriff auf einen Signalgeber, einen Sensor und Daten eines Bordnetzes eines Fahrzeugs, wodurch das

Fahrerassistenzsystem ein Verfahren gemäß dem erstgenannten Aspekt der vorliegenden Erfindung durchführen kann. Die Merkmale, Merkmalskombinationen und die sich aus diesen ergebenden Vorteile entsprechen den in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ausgeführten derart ersichtlich, dass zur Vermeidung von Wiederholungen auf die obigen Ausführungen verwiesen wird.

**[0015]** Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Fortbewegungsmittel (z.B. ein Pkw, ein Transporter, ein Lkw, ein Luft- und/oder Wasserfahrzeug) mit einem Fahrerassistenzsystem vorgeschlagen, wie es oben als zweitgenannter Erfindungsaspekt diskutiert worden ist. Entsprechend wird auch bezüglich des Fahrzeugs auf die Merkmale, Merkmalskombinationen und die sich aus diesen ergebenden Vorteile verwiesen, wie sie in Verbindung mit dem erstgenannten Erfindungsaspekt diskutiert worden sind.

**[0016]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Figuren. Es zeigen:

**[0017]** Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Verkehrssituation, in welcher die vorliegende Erfindung vorteilhaft zur Entscheidung über die Ausgabe einer Kollisionswarnung verwendet werden kann;

**[0018]** Fig. 2 eine schematische Ansicht auf Komponenten eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäß ausgestalteten Fahrerassistenzsystems in einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Fahrzeugs; und

**[0019]** Fig. 3 ein Flussdiagramm veranschaulichend Schritte eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0020]** Fig. 1 zeigt eine Verkehrssituation mit einem Ego-Fahrzeug **1**, welchem grundsätzlich die Optionen Rechtsabbiegen (entlang Pfeil **2**), Geradeausfahren (entlang Pfeil **3**) und Linksabbiegen (entlang Pfeil **4**) zur Aussicht stehen. Ein erster Radfahrer **6a** kommt dem Ego-Fahrzeug **1** auf der rechten Fahrbahnseite entgegen, während ein zweiter Radfahrer **6b** parallel zum Ego-Fahrzeug **1** auf der rechten Fahrbahnseite unterwegs ist. Ein Kollisionspunkt **5** markiert den Ort möglicher Kollisionen des Ego-Fahrzeugs **1** mit den Radfahrern **6a**, **6b**. Während der Radfahrer **6a** im Kernbereich der durch das Sektorenstück **14** veranschaulichten Aufmerksamkeitsverteilung des Fahrers des Ego-Fahrzeugs **1** unterwegs ist, befindet sich der zweite Radfahrer **6b** sogar außerhalb der Randbereiche **14a**, **14b** der Aufmerksamkeitsverteilung des Fahrers. Die Aufmerksamkeitsverteilungsbereiche **14**, **14a**, **14b** sind auf Basis eines Innenraumsensors des Ego-Fahrzeugs **1** ermittelt worden, mittels welcher Wahrscheinlichkei-

ten für potentielle Kollisionen mit den Radfahrern **6a**, **6b** ermittelt und zur Entscheidung über die Ausgabe einer Warnung durch das Assistenzsystem herangezogen werden.

**[0021]** Fig. 2 zeigt einen Pkw **1** als Fortbewegungsmittel, welcher über ein Fahrerassistenzsystem **10** gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verfügt. Ein Umgebungssensor **7** ist über eine Datenleitung mit einem elektronischen Steuergerät **9** als Auswerteeinheit verbunden. Ein Bildschirm **11** als Anzeigeeinheit und ein Lautsprecher **13** als akustischer Signalgeber sind ebenfalls informationstechnisch an das elektronische Steuergerät **9** angeschlossen. Über sie können Kollisionswarnungen durch das Assistenzsystem **10** ausgegeben werden. Überdies ist ein elektronischer Datenspeicher **8** zur Bereitstellung digitalen Kartenmaterials sowie zur Bereitstellung von Informationen über die Vorfahrtsregelung in der Umgebung des Pkw **1** an das elektronische Steuergerät **9** angeschlossen. Zum Empfang aktueller Verkehrsmeldungen, Car2Car-Informationen und von aktualisiertem Kartenmaterial ist eine Antenne **12** repräsentierend eine Drahtloskommunikationseinheit informationstechnisch mit dem elektronischen Steuergerät **9** verbunden.

**[0022]** Fig. 3 zeigt ein Flussdiagramm veranschaulichend Schritte eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Das Verfahren dient dem Verzögern oder Unterdrücken einer Ausgabe einer Warnung durch ein Assistenzsystem eines Fahrzeugs. In einem Schritt **100** wird eine aktuelle Fahrzeugposition mittels satellitenbasierten Zeitsignalen ermittelt. Die ermittelte Fahrzeugposition wird in Schritt **200** mit einer digitalen Straßenkarte abgeglichen, welche das Fahrzeug in einem digitalen Datenspeicher bereithält. In Schritt **300** wird ein potentiell vorausliegender Wegabschnitt auf Basis des Abgleiches ermittelt. Insbesondere wird eine Vielzahl potentiell vorausliegender Wegabschnitte, bevorzugt sämtliche potentiell vorausliegende Wegabschnitte ermittelt. In Schritt **400** wird ein aktueller Bewegungszustand des Fahrzeugs als Betriebszustand bewertet. Der Bewegungszustand umfasst eine Richtung, eine Geschwindigkeit und eine Negativbeschleunigung (Bremsvorgang) des Fahrzeugs. In Schritt **500** wird eine Verkehrssituation mittels eines Umgebungssensors des Fahrzeugs erfasst und die Daten des Umgebungssensors in Schritt **600** ausgewertet. Über eine optische Kamera im Fußraum des Fahrzeugs wird in Schritt **700** ein Wechsel eines Fußes in eine Position über dem Gaspedal als eine Aktion des Fahrzeugführers ermittelt und ein Abgleich mit einer lokalen Datenbank hinsichtlich bereits zu früheren Zeitpunkten befahrener Wegabschnitte durchgeführt. Hieraus wird in Schritt **800** eine Wahrscheinlichkeit für den potentiell vorausliegenden Wegabschnitt bzw. die potentiell vorausliegenden Wegabschnitte ermittelt. In Schritt **900** wird zumindest ein Punkt für

denjenigen Wegabschnitt ermittelt, der mit der höchsten Wahrscheinlichkeit nachfolgend befahren wird. Der Punkt kennzeichnet sich dadurch, dass das Ego-Fahrzeug hier einem anderen Verkehrsteilnehmer potentiell den Vorrang gewähren muss. Insbesondere kennzeichnet der Punkt den ersten Punkt auf dem Wegabschnitt mit der höchsten Wahrscheinlichkeit, an welchem das Fahrzeug potentiell mit vorfahrtsberechtigten Verkehrsteilnehmern konfrontiert wird. In Schritt **1000** werden potentiell drohende Kollisionen mit im Umfeld befindlichen Verkehrsteilnehmern aufgrund der Daten mindestens eines Umgebungssensors ermittelt. Anschließend wird in Schritt **1100** eine Aktion des Fahrzeugführers in Form eines Bedienverhaltens des Fahrzeugführers analysiert und in Schritt **1200** als zur Abwendung der Kollision geeignet bewertet. Im Beispiel handelt es sich um einen durch den Fahrzeugführer eingeleiteten Bremsvorgang, um die Radfahrer in der in Fig. 1 gezeigten Situation passieren zu lassen. In Schritt **1300** wird nun die Wahrscheinlichkeit dafür ermittelt, dass der Fahrzeugführer einen Anlass zur Warnung durch das Assistenzsystem eigenständig erkannt und gewürdigt hat und daher eine Ausgabe der Warnung nicht weiter erforderlich ist. Dies erfolgt auf Basis des Ergebnisses der vorgenannten Bewertung des aktuellen Betriebszustandes. In Schritt **1400** wird ein voraussichtlicher Kollisionszeitpunkt für denjenigen Fall ermittelt, dass keine Maßnahme durch den Fahrer ergriffen wird. Auf dieser Basis wird in Schritt **1500** ein letztmöglicher Zeitpunkt zur Ausgabe eines Warnsignals an den Fahrer zur Abwendung der potentiellen Kollision ermittelt. Dies erfolgt unter Annahme eines üblichen Wertes für die Reaktionszeit von Fahrzeugführern (z.B. eine Sekunde). Im Ansprechen darauf wird in Schritt **1600** ein zweiter Zeitpunkt zur Ausgabe des Warnsignals auf Basis des ermittelten letztmöglichen Zeitpunktes zur Ausgabe des Warnsignals festgelegt. Auf diese Weise wird die Ausgabe der Warnung durch das Assistenzsystem erfindungsgemäß verzögert, bis die Wahrscheinlichkeit, dass der Fahrzeugführer den Anlass zur Warnung durch das Assistenzsystem erkannt und gewürdigt hat, in Abhängigkeit eines vordefinierten Referenzwertes zu gering ist. Erfindungsgemäß werden Warnungen also nur dann ausgegeben, wenn der Fahrer den anderen Verkehrsteilnehmer wahrscheinlich übersehen oder die Verkehrssituation diesbezüglich falsch eingeschätzt hat.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Ego-Fahrzeug
<b>2, 3, 4</b>	Pfeile/ mögliche Trajektorien des Ego-Fahrzeugs
<b>5</b>	möglicher Kollisionspunkt
<b>6a, 6b</b>	Fahrradfahrer
<b>7</b>	Kamera
<b>8</b>	Datenspeicher
<b>9</b>	elektronisches Steuergerät

<b>10</b>	Fahrerassistenzsystem
<b>11</b>	Bildschirm
<b>12</b>	Antenne/Kommunikationseinrichtung
<b>13</b>	Lautsprecher
<b>14</b>	Kernbereich Aufmerksamkeitsverteilung
<b>14a, 14b</b>	Randbereich Aufmerksamkeitsverteilung
<b>100–1600</b>	Verfahrensschritte

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Verzögern oder Unterdrücken einer Ausgabe einer Warnung durch ein Assistenzsystem (**10**) eines Fahrzeugs (**1**) umfassend die Schritte:

- Ermitteln (**100**) einer aktuellen Fahrzeugposition,
- Abgleichen (**200**) der Fahrzeugposition mit einer digitalen Straßenkarte,
- Ermitteln (**300**) mindestens eines potentiell vorausliegenden Wegabschnittes (**2, 3, 4**) auf Basis des Abgleiches,
- Ermitteln (**700**) mindestens einer Aktion des Fahrzeugführers und/oder Abgleich mit einer Datenbank (**8**),
- Ermitteln (**800**) einer Wahrscheinlichkeit für den potentiell vorausliegenden Wegabschnitt (**2, 3, 4**) auf Basis
- der Aktion des Fahrzeugführers und/oder
- des Abgleichs mit der Datenbank (**8**),
- Ermitteln (**900**) eines Punktes (**5**) für den Wegabschnitt (**2**) mit einer höchsten Wahrscheinlichkeit, an welchem das Fahrzeug (**1**) einem anderen Verkehrsteilnehmer (**6a, 6b**) potentiell den Vorrang lassen muss, und
- Ermitteln (**1300**) einer Wahrscheinlichkeit, dass der Fahrzeugführer einen Anlass zur Warnung durch das Assistenzsystem (**10**) erkannt und gewürdigt hat, auf Basis der Aktion des Fahrzeugführers.

2. Verfahren nach Anspruch 1 weiter umfassend

- Erfassen (**500**) einer Verkehrssituation mittels eines Umgebungssensors (**7**) des Fahrzeugs (**1**),
- Auswerten (**600**) der Daten des Umgebungssensors (**7**), und
- Ermitteln (**1300**) der Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Fahrzeugführer einen Anlass zur Warnung durch das Assistenzsystem (**10**) eigenständig erkannt und gewürdigt hat auf Basis des Ergebnisses der Auswertung der Daten des Umgebungssensors (**7**).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 weiter umfassend

- Ermitteln (**1000**) einer potentiell drohenden Kollision auf Basis von Daten eines Umgebungssensors (**7**),
- Analysieren (**1100**) einer Aktion des Fahrzeugführers, insbesondere eines Bedienverhaltens des Fahrzeugführers, und
- Bewerten (**1200**) des Bedienverhaltens als zur Abwendung der Kollision geeignet.

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche weiter umfassend

- Bewerten (**400**) eines aktuellen Betriebszustandes, insbesondere eines Bewegungszustandes, des Fahrzeugs (**1**),
- wobei das Ermitteln (**1300**) der Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Fahrzeugführer einen Anlass zur Warnung durch das Assistenzsystem (**10**) eigenständig erkannt und gewürdigt hat, für den potentiell vorausliegenden Wegabschnitt (**2**) weiter auf Basis eines Ergebnisses des Bewertens (**400**) des aktuellen Betriebszustandes erfolgt.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das

- Ermitteln (**900**) des Punktes, an welchem das Fahrzeug (**1**) einem anderen Verkehrsteilnehmer (**6a, 6b**) potentiell den Vorrang lassen muss, ein Konsultieren einer digitalen Datenbank (**8**) umfasst.

6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die digitale Datenbank (**8**) eine Zuordnung einer Vorrangregelung zu potentiellen Kollisionspunkten (**5**) auf den potentiell vorausliegenden Wegabschnitten (**2, 3, 4**) umfasst.

7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Ermitteln (**700**) mindestens einer Aktion des Fahrzeugführers ein Erfassen und Bewerten

- eines Blickes und/oder
- einer Kopfstellung und/oder
- einer Fußstellung des Fahrzeugführers und/oder
- einer Interaktion des Fahrzeugführers mit dem Fahrzeug (**1**) umfasst.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Ermitteln (**700**) der Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Fahrzeugführer einen Anlass zur Warnung durch das Assistenzsystem (**10**) eigenständig erkannt und gewürdigt hat, unter Verwendung eines wahrscheinlichkeitsbasierten Modells, insbesondere eines Bayes'schen Netzes, erfolgt.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, weiter umfassend

- Ermitteln (**1400**) eines voraussichtlichen Kollisionszeitpunktes für den Fall, dass keine Maßnahme durch den Fahrer ergriffen wird,
- Ermitteln (**1500**) eines letztmöglichen Zeitpunktes zur Ausgabe eines Warnsignals an den Fahrer zur Abwendung der potentiellen Kollision, und
- Festlegen (**1600**) eines zweiten Zeitpunktes zur Ausgabe des Warnsignals auf Basis des ermittelten letztmöglichen Zeitpunktes zur Ausgabe eines Warnsignals.

10. Verfahren nach Anspruch 9, weiter umfassend

– Ausgeben eines Warnsignals zum zweiten Zeitpunkt oder unverzüglich, sofern der zweite Zeitpunkt bereits verstrichen ist.

11. Fahrerassistenzsystem umfassend

– eine Auswerteeinheit (**9**), und  
– einen Signalgeber (**11**), wobei das Fahrerassistenzsystem (**10**) eingerichtet ist, unter Verwendung von Sensoren (**7**) und Daten eines Fahrzeugbordnetzes ein Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche durchzuführen.

12. Fahrzeug umfassend ein Fahrerassistenzsystem (**10**) nach Anspruch 11.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

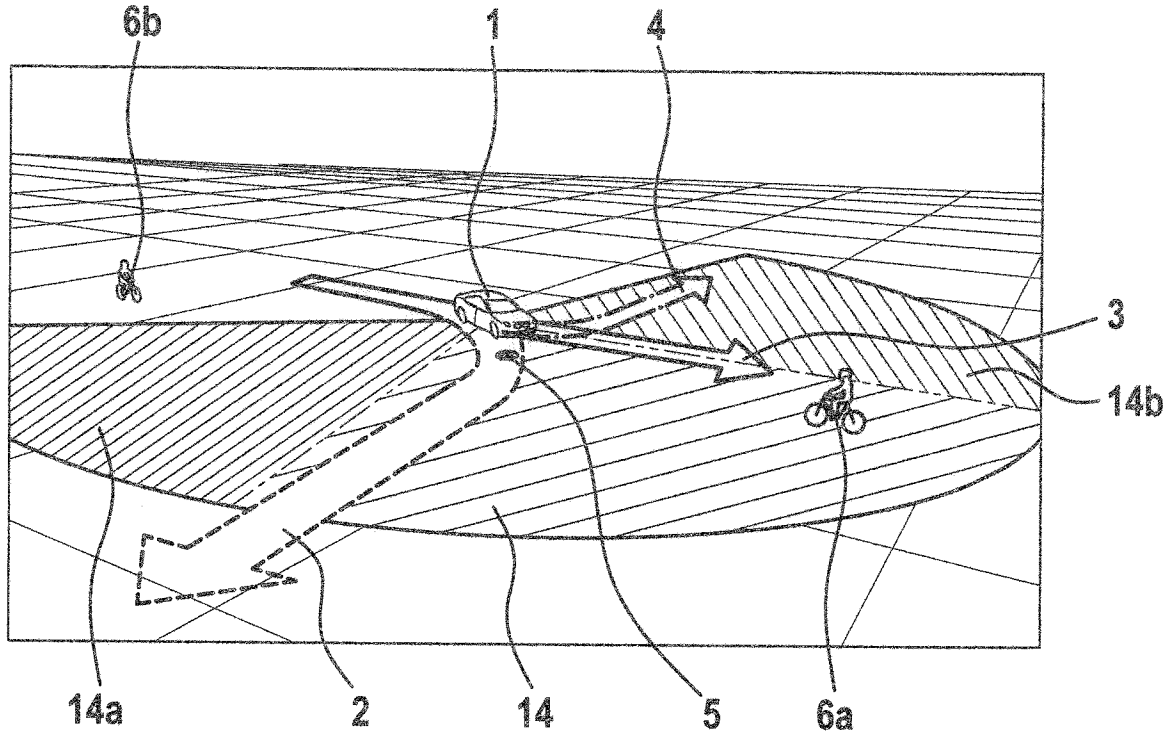


Fig. 1

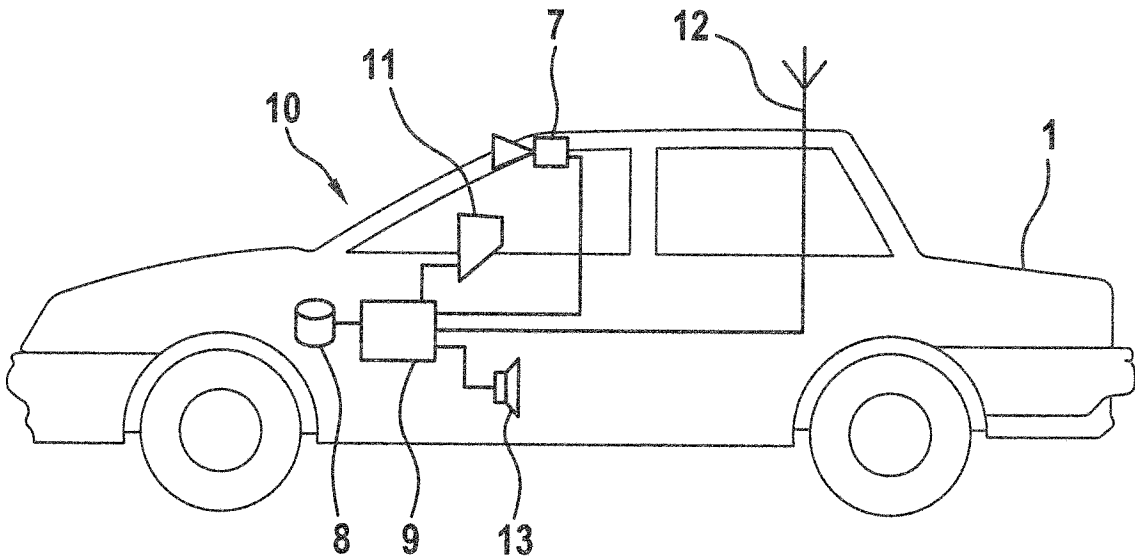
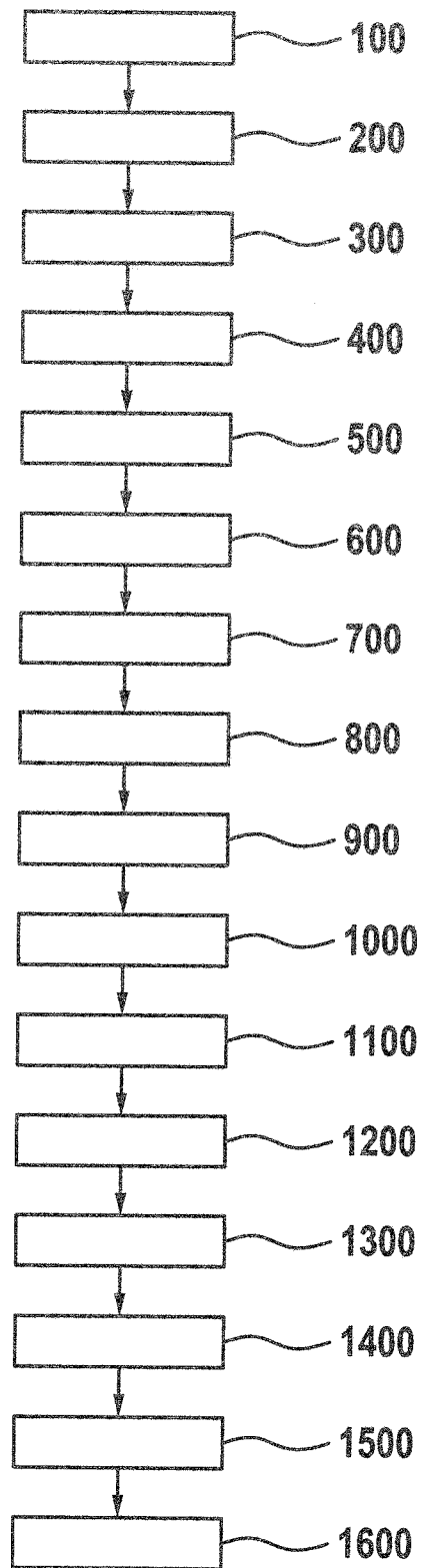


Fig. 2





**Fig. 3**