



(10) **DE 10 2014 204 333 A1** 2015.09.10

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 204 333.6**

(22) Anmeldetag: **10.03.2014**

(43) Offenlegungstag: **10.09.2015**

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

**B60W 30/08 (2006.01)**

**B60W 30/16 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Van Staa, Sebastian, 71229 Leonberg, DE; Heim,  
Oliver, 71701 Schwieberdingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs**

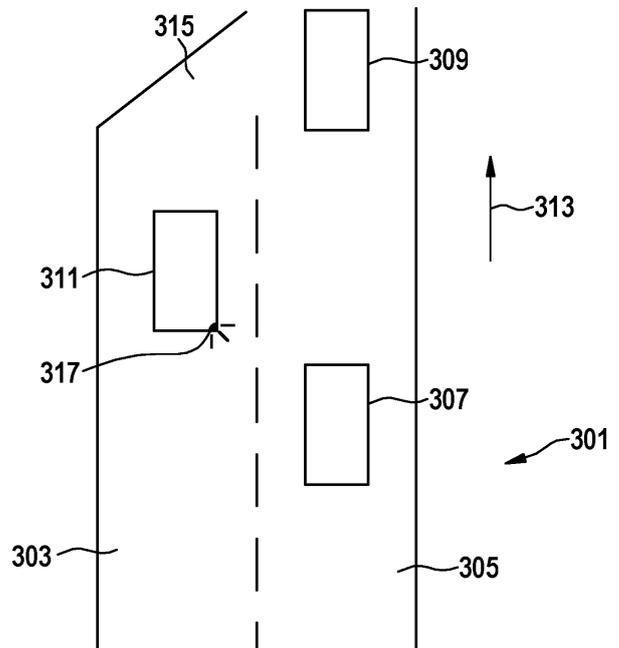
(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, das eine Führungseinrichtung zum zumindest teilautomatisierten Führen des Fahrzeugs aufweist, umfassend die folgenden Schritte:

– Erkennen einer Einfädelsituation, in welcher ein weiteres Fahrzeug in einen Verkehr auf einer Fahrspur des Fahrzeugs einfädeln will,

– Prüfen, ob eine zumindest teilautomatisierte Führung des Fahrzeugs mittels der Führungseinrichtung an die erkannte Einfädelsituation angepasst werden muss oder nicht, um dem weiteren Fahrzeug das Einfädeln zu ermöglichen,

– Anpassen der Führung des Fahrzeugs an die erkannte Einfädelsituation abhängig von der Prüfung.

Die Erfindung betrifft des Weiteren eine entsprechende Vorrichtung sowie ein entsprechendes Computerprogramm.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs. Die Erfindung betrifft ferner ein Computerprogramm.

## Stand der Technik

**[0002]** Aus der Offenlegungsschrift DE 10 2005 022 663 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Fahrerunterstützung bei Kraftfahrzeugen bekannt. Es ist eine Erkennungseinheit vorgesehen, die eine Einfädelsituation erkennt, bei der der Fahrer des Kraftfahrzeugs in den Verkehr auf einer anderen Fahrspur einfädeln muss.

**[0003]** Die Offenlegungsschrift DE 10 2005 023 185 A1 zeigt einen Spurwechselassistenten für Kraftfahrzeuge.

**[0004]** Die bekannten Vorrichtungen und Verfahren ermöglichen also einem Fahrer eines Kraftfahrzeugs eine Unterstützung bei einem Spurwechsel und bei einem entsprechenden Einfädeln des Kraftfahrzeugs in die zu wechselnde Spur.

**[0005]** Es besteht ein Bedarf, einen Fahrer eines Fahrzeugs auch bei einer Einfädelsituation zu unterstützen, in welcher ein weiteres Fahrzeug, welches sich in der Regel auf einer Nachbarspur befindet, in einen Verkehr auf einer Fahrspur des Fahrzeugs einfädeln will.

## Offenbarung der Erfindung

**[0006]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann daher darin gesehen werden, ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs, das eine Führungseinrichtung zum zumindest teilautomatisierten Führen des Fahrzeugs aufweist, bereitzustellen, wobei ein Fahrer des Fahrzeugs in einer Einfädelsituation unterstützt wird, in welcher ein weiteres Fahrzeug in einen Verkehr auf einer Fahrspur des Fahrzeugs einfädeln will.

**[0007]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann des Weiteren darin gesehen werden, eine entsprechende Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs bereitzustellen, wobei das Fahrzeug eine Führungseinrichtung zum zumindest teilautomatisierten Führen des Fahrzeugs aufweist.

**[0008]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann auch darin gesehen werden, ein entsprechendes Fahrzeug bereitzustellen.

**[0009]** Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe kann darin gesehen werden, ein entsprechendes Computerprogramm anzugeben.

**[0010]** Diese Aufgaben werden mittels des jeweiligen Gegenstands der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand von jeweils abhängigen Unteransprüchen.

**[0011]** Nach einem Aspekt wird ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs bereitgestellt, das eine Führungseinrichtung zum zumindest teilautomatisierten Führen des Fahrzeugs aufweist, umfassend die folgenden Schritte:

- Erkennen einer Einfädelsituation, in welcher ein weiteres Fahrzeug in einen Verkehr auf einer Fahrspur des Fahrzeugs einfädeln will,
- Prüfen, ob eine zumindest teilautomatisierte Führung des Fahrzeugs mittels der Führungseinrichtung an die erkannte Einfädelsituation angepasst werden muss oder nicht, um dem weiteren Fahrzeug das Einfädeln zu ermöglichen,
- Anpassen der Führung des Fahrzeugs an die erkannte Einfädelsituation abhängig von der Prüfung.

**[0012]** Gemäß einem anderen Aspekt wird eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs bereitgestellt, umfassend:

- eine Erkennungseinrichtung zum Erkennen einer Einfädelsituation, in welcher ein weiteres Fahrzeug in einen Verkehr auf einer Fahrspur des Fahrzeugs einfädeln will,
- eine Prüfeinrichtung zum Prüfen, ob eine Führung des Fahrzeugs an die erkannte Einfädelsituation angepasst werden muss oder nicht, um dem weiteren Fahrzeug das Einfädeln zu ermöglichen, und
- eine Führungseinrichtung zum zumindest teilautomatisierten Führen des Fahrzeugs, die ausgebildet ist, bei einer erkannten Einfädelsituation abhängig von der Prüfung die Führung des Fahrzeugs an die erkannte Einfädelsituation anzupassen.

**[0013]** Nach noch einem Aspekt wird ein Computerprogramm bereitgestellt, welches Programmcode zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst, wenn das Computerprogramm auf einem Computer ausgeführt wird.

**[0014]** Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Fahrzeug bereitgestellt, das eine Führungseinrichtung zum zumindest teilautomatisierten Führen des Fahrzeugs aufweist, wobei das Fahrzeug die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst.

**[0015]** Durch das Anpassen der Führung wird bewirkt, dass das weitere Fahrzeug einfädeln kann. Gefährliche Situationen beim Einfädeln, die beispielsweise zu einem Unfall führen können, können somit in vorteilhafter Weise vermieden werden. Insbesondere wird ein Verkehrsfluss nicht gestört. Es kann insbesondere ein fließender Verkehr aufrechterhalten

ten werden, da unnötige Bremsmanöver des weiteren Fahrzeugs vermieden werden, welche es ansonsten (also, wenn es nicht einfädeln könnte) durchführen müsste.

**[0016]** Die Formulierung "zum zumindest teilautomatisierten Führen des Fahrzeugs" kann gemäß einer Ausführungsform auch den Fall einer vollautomatisierten Führung umfassen. Das heißt also insbesondere, dass die Führungseinrichtung zum vollautomatisierten Führen des Fahrzeugs ausgebildet ist. Allgemein ist also insbesondere die Führungseinrichtung ausgebildet, das Fahrzeug zumindest teilautomatisiert, insbesondere vollautomatisiert, zu führen. Bei einem teilautomatisierten Führen wird das Fahrzeug mittels der Führungseinrichtung nur teilweise geführt. Der Fahrer muss für die Führung des Fahrzeugs noch selbst in eine Fahrzeugführung eingreifen. Bei einer vollautomatisierten Führung des Fahrzeugs mittels der Führungseinrichtung muss ein Fahrer keinen Eingriff mehr in die Fahrzeugführung durchführen. Denn die Führungseinrichtung führt das Fahrzeug bei einer vollautomatisierten Führung vollständig selbst.

**[0017]** Ein Führen im Sinne der vorliegenden Erfindung umfasst insbesondere eine Längsführung des Fahrzeugs und/oder eine Querführung des Fahrzeugs. Ein Führen im Sinne der vorliegenden Erfindung umfasst insbesondere ein Regeln eines Istwertes auf einen Sollwert. Beispielsweise kann ein solcher Wert eine Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder eine Fahrzeugbeschleunigung und/oder ein Abstand des Fahrzeugs zu einem dem Fahrzeug vorausfahrenden anderen Fahrzeug sein.

**[0018]** Ein Anpassen im Sinne der vorliegenden Erfindung kann insbesondere bedeuten, dass neue Sollwerte vorgegeben werden, auf welche entsprechende Istwerte geregelt werden. So kann beispielsweise eine neue Sollgeschwindigkeit des Fahrzeugs vorgegeben werden. Vorzugsweise kann eine neue Sollbeschleunigung vorgegeben werden. Insbesondere kann ein neuer Sollabstand des Fahrzeugs bezogen auf ein dem Fahrzeug vorausfahrendes Fahrzeug vorgegeben werden. Bei diesem vorausfahrenden Fahrzeug kann es sich insbesondere um das andere Fahrzeug oder das weitere Fahrzeug handeln, wenn es eingefädelt ist. Vorzugsweise kann eine neue Soll-Lateralposition des Fahrzeugs innerhalb seiner eigenen Fahrspur vorgegeben werden, auf welche dann vorzugsweise eine Ist-Lateralposition des Fahrzeugs innerhalb seiner eigenen Fahrspur geregelt wird. Durch das Vorgeben der neuen Soll-Lateralposition kann in vorteilhafter Weise beispielsweise einem sehr breiten Fahrzeug in einer knappen Einfädelsituation etwas mehr Platz geboten werden. Dies kann dem breiten Fahrzeug das Einfädeln erleichtern.

**[0019]** In einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass, wenn dem Fahrzeug auf seiner Fahrspur ein anderes Fahrzeug vorausfährt, das Prüfen ein Vergleichen einer Relativgeschwindigkeit zwischen einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs und einer Geschwindigkeit des anderen Fahrzeugs mit einem vorbestimmten Geschwindigkeitsschwellwert umfasst, wobei das Anpassen ein Ändern der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängig von dem Vergleich umfasst.

**[0020]** Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs wird also entsprechend angepasst. Beispielsweise wird die Geschwindigkeit des Fahrzeugs verringert, so dass ein Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug zunimmt. Dadurch wird eine Lücke zwischen dem Fahrzeug und dem vorausfahrenden Fahrzeug größer. Dies erleichtert dem weiteren Fahrzeug das Einfädeln. Beispielsweise kann das Fahrzeug beschleunigen. Seine Geschwindigkeit vergrößert sich somit, um rasch an dem weiteren Fahrzeug auf der Nachbarspur vorbeiziehen zu können, so dass dieses hinter dem Fahrzeug einfädeln kann. Der vorbestimmte Geschwindigkeitsschwellwert und der entsprechende Vergleich sorgen nun dafür, dass solche Manöver (Beschleunigen, Verzögern) nur dann durchgeführt werden, wenn es die eigene Fahrzeugsicherheit erlaubt. Der vorbestimmte Geschwindigkeitsschwellwert hängt vom konkreten Einzelfall und insbesondere von einer momentanen Fahrzeuggeschwindigkeit ab.

**[0021]** Nach einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass, wenn dem Fahrzeug auf seiner Fahrspur ein anderes Fahrzeug vorausfährt, das Prüfen ein Vergleichen eines Abstands zwischen dem Fahrzeug und dem anderen Fahrzeug mit einem vorbestimmten Abstandsschwellwert umfasst, wobei das Anpassen ein Ändern des Abstands abhängig von dem Vergleich umfasst.

**[0022]** Analog zum Beispiel mit der Relativgeschwindigkeit wird hier auf den Abstand geregelt. Die entsprechenden Vorteile ergeben sich analog.

**[0023]** In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass ein Einfädelsignal von dem Fahrzeug an das weitere Fahrzeug gesendet wird, um dem weiteren Fahrzeug zu signalisieren, dass ihm das Einfädeln gewährt wird.

**[0024]** Das weitere Fahrzeug, insbesondere ein Fahrer des weiteren Fahrzeugs, wird somit in vorteilhafter Weise in Kenntnis gesetzt, dass das Fahrzeug erkannt hat, dass das weitere Fahrzeug einfädeln will und dass ihm (dem weiteren Fahrzeug) das Einfädeln gewährt wird. Eine diesbezügliche Unsicherheit des Fahrers des weiteren Fahrzeugs, ob er nun einfädeln darf oder nicht, kann somit in vorteilhafter Weise vermieden werden. Unfälle können somit in vorteilhafter

Weise vermieden werden. Der Fahrer des weiteren Fahrzeugs kann beispielsweise seine Fahrweise entsprechend anpassen.

**[0025]** Nach noch einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Einfädelsignal ein optisches Signal, das mittels einer Fahrzeugbeleuchtung bereitgestellt wird, und/oder ein akustisches Signal umfasst, das mittels einer Fahrzeughupe bereitgestellt wird.

**[0026]** Ein optisches Signal ist in der Regel gut erkennbar, insbesondere bei Dunkelheit. So kann beispielsweise in vorteilhafter Weise eine Wahrscheinlichkeit erhöht werden, dass das weitere Fahrzeug das Einfädelsignal erkannt hat. Eine Fahrzeugbeleuchtung kann beispielsweise ein Fernlicht und/oder ein Abblendlicht umfassen. Insbesondere kann eine Lichthupe betätigt werden, die das Fernlicht entsprechend aktiviert.

**[0027]** In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Einfädelsignal an ein Fahrerassistenzsystem des weiteren Fahrzeugs gesendet wird, so dass das Fahrerassistenzsystem abhängig von dem Einfädelsignal eine Fahrerassistenzfunktion bereitstellen kann.

**[0028]** Das Fahrerassistenzsystem des weiteren Fahrzeugs kann somit seine Strategie bei eventuellen Eingriffen in eine Fahrzeugführung des weiteren Fahrzeugs entsprechend anpassen, insbesondere bei einer Fahrzeugführung zum Spur Wechseln und zum Einfädeln. Das Fahrerassistenzsystem des weiteren Fahrzeugs kann beispielsweise eine Sollgeschwindigkeit des weiteren Fahrzeugs und/oder ein Sollabstand des weiteren Fahrzeugs zu einem dem weiteren Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeug entsprechend anpassen, wobei das Fahrerassistenzsystem einen Istabstand und/oder eine Istgeschwindigkeit des weiteren Fahrzeugs auf den vorstehend genannten Sollwerten regelt. So kann beispielsweise der vorstehend genannte Sollabstand verringert werden und/oder die vorstehend genannte Sollgeschwindigkeit erhöht werden, um möglichst schnell in den Verkehr der Nachbarspur einzufädeln. Das Fahrerassistenzsystem führt also das Fahrzeug mit der Information oder dem Wissen, dass dem weiteren Fahrzeug von dem Fahrzeug das Einfädeln gewährt wurde.

**[0029]** Allgemein kann vorzugsweise nach einer Ausführungsform vorgesehen sein, dass eine Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und dem weiteren Fahrzeug mittels eines drahtlosen Kommunikationsverfahrens durchgeführt wird. Ein solches drahtloses Kommunikationsverfahren kann beispielsweise ein Mobilfunkkommunikationsverfahren und/oder ein WLAN-Kommunikationsverfahren umfassen.

**[0030]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass ein ansprechend auf das gesendete Einfädelsignal mittels des weiteren Fahrzeugs gebildetes und gesendetes Rückmeldungssignal von dem Fahrzeug empfangen wird, wobei das Anpassen der Führung abhängig von dem Rückmeldungssignal durchgeführt wird.

**[0031]** Hier bildet das weitere Fahrzeug ein Rückmeldungssignal als Reaktion auf das gesendete und vom weiteren Fahrzeug empfangene Einfädelsignal und sendet dieses Rückmeldungssignal an das Fahrzeug. Das Fahrzeug, das das Einfädelsignal gesendet hat, weiß somit, dass sein gesendetes Einfädelsignal angekommen ist und dass das weitere Fahrzeug weiß, dass ihm das Einfädeln gewährt wird. Entsprechend kann eine Anpassung der Führung des Fahrzeugs durchgeführt werden.

**[0032]** In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Rückmeldungssignal die Information umfasst, ob das weitere Fahrzeug vor oder hinter dem Fahrzeug einfädeln will.

**[0033]** Basierend auf dieser Information kann beispielsweise das Fahrzeug beschleunigen, wenn das weitere Fahrzeug hinter ihm einfädeln will, oder verzögern, wenn das weitere Fahrzeug vor ihm einfädeln will.

**[0034]** In noch einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das Rückmeldungssignal die Information umfasst, mit welcher Zielgeschwindigkeit das weitere Fahrzeug auf der Fahrspur des Fahrzeugs fahren will.

**[0035]** Dadurch kann das Fahrzeug seine eigene Geschwindigkeit so anpassen, dass es nach dem Einfädeln des weiteren Fahrzeugs nicht zu schnell auf dieses auffährt, wobei sich sogar ein Abstand zwischen dem Fahrzeug und dem eingefädelten Fahrzeug (also dem weiteren Fahrzeug) vergrößern kann. Dadurch wird eine Sicherheit für die Fahrzeuge erhöht. Unfälle können in vorteilhafter Weise vermieden werden.

**[0036]** In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Erkennungseinrichtung beispielsweise eine Kamera, insbesondere eine Stereokamera, und/oder eine Videokamera, insbesondere eine Stereovideokamera, und/oder einen Umfeldsensor oder mehrere Umfeldsensoren, zum Beispiel einen Radarsensor und/oder einen Lidarsensor und/oder einen Ultraschallsensor und/oder einen Lasersensor und/oder eine beliebige Kombination hiervon, umfasst. Insbesondere umfasst also die Erkennungseinrichtung einen oder mehrere Umfeldsensoren, die beispielsweise einem der vorstehenden Sensoren entsprechen können. Es findet dann also insbesondere eine Auswertung der Daten der Umfeld-

sensoren oder der mittels der Umfellsensoren aufgenommenen Bilder dahingehend statt, ob das weitere Fahrzeug einfädeln will oder nicht. Insbesondere kann ein aktivierter Fahrtrichtungsanzeiger, umgangssprachlich auch Blinker genannt, des weiteren Fahrzeugs ein Hinweis darauf sein, dass das weitere Fahrzeug einfädeln will. Das heißt also insbesondere, dass in den Daten oder in den aufgenommenen Bildern nach einem aktivierten Fahrtrichtungsanzeiger gesucht wird.

**[0037]** In einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Erkennungseinrichtung eine digitale Karte umfasst, insbesondere die digitale Karte eines Navigationssystems. Insofern kann ein solches Navigationssystem von der Erkennungseinrichtung beispielsweise umfasst sein. Die digitale Karte zeigt in vorteilhafter Weise an, wo Fahrspuren enden oder sich verengen, sodass das weitere Fahrzeug an diesen Stellen die Fahrspur wechseln muss und in die Fahrspur des Fahrzeugs einfädeln muss.

**[0038]** Nach einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das weitere Fahrzeug an das Fahrzeug eine Nachricht sendet, dass es auf die Fahrspur des Fahrzeugs wechseln will, um sich in den Verkehr auf der Fahrspur einzufädeln. Insbesondere kann das weitere Fahrzeug an das Fahrzeug eine Nachricht senden, dass eine Fahrspur des weiteren Fahrzeugs endet. Das Fahrzeug kann somit eine Einfädelsituation erkennen, in welcher das weitere Fahrzeug auf die Fahrspur des Fahrzeugs wechseln will, um sich dort in den Verkehr einzufädeln.

**[0039]** Die Erfindung wird im Folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierbei zeigen

**[0040]** Fig. 1 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs,

**[0041]** Fig. 2 eine Vorrichtung zum Betreiben eines Fahrzeugs und

**[0042]** Fig. 3 eine Einfädelsituation.

**[0043]** Fig. 1 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben eines Fahrzeugs, das eine Führungseinrichtung zum zumindest teilautomatisierten Führen, insbesondere zum vollautomatisierten Führen, des Fahrzeugs aufweist.

**[0044]** Gemäß einem Schritt 101 wird eine Einfädelsituation erkannt, in welcher ein weiteres Fahrzeug in einen Verkehr auf einer Fahrspur des Fahrzeugs einfädeln will. Es wird im Schritt 103 geprüft, ob eine zumindest teilautomatisierte Führung des Fahrzeugs mittels der Führungseinrichtung an die erkannte Einfädelsituation angepasst werden muss oder nicht, um

dem weiteren Fahrzeug das Einfädeln zu ermöglichen.

**[0045]** Wenn im Schritt 103 festgestellt wurde, dass die zumindest teilautomatisierte Führung nicht angepasst werden muss, so wird diese gemäß einem Schritt 105 nicht angepasst. Das Fahrzeug fährt also unverändert weiter. Das heißt also insbesondere, dass die Führungseinrichtung das Fahrzeug weiter zumindest teilautomatisiert, insbesondere vollautomatisiert, führt, ohne eine Änderung vorgenommen zu haben.

**[0046]** Wenn im Schritt 103 festgestellt wurde, dass eine Anpassung notwendig ist, so wird in einem Schritt 107 die Führung des Fahrzeugs an die erkannte Einfädelsituation abhängig von der Prüfung angepasst.

**[0047]** Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung 201 zum Betreiben eines Fahrzeugs (nicht gezeigt), das eine Führungseinrichtung zum zumindest teilautomatisierten Führen, vorzugsweise zum vollautomatisierten Führen, des Fahrzeugs aufweist.

**[0048]** Die Vorrichtung 201 umfasst eine Erkennungseinrichtung 203 zum Erkennen einer Einfädelsituation, in welcher ein weiteres Fahrzeug in einen Verkehr auf einer Fahrspur des Fahrzeugs einfädeln will. Die Vorrichtung 201 umfasst ferner eine Prüfeinrichtung 205 zum Prüfen, ob eine Führung des Fahrzeugs an die erkannte Einfädelsituation angepasst werden muss oder nicht, um dem weiteren Fahrzeug das Einfädeln zu ermöglichen. Die Vorrichtung 201 umfasst des Weiteren eine Führungseinrichtung 207 zum zumindest teilautomatisierten, insbesondere vollautomatisierten, Führen des Fahrzeugs, die ausgebildet ist, bei einer erkannten Einfädelsituation abhängig von der Prüfung die Führung des Fahrzeugs an die erkannte Einfädelsituation anzupassen.

**[0049]** Fig. 3 zeigt eine Einfädelsituation.

**[0050]** Es ist eine Straße 301 gezeigt, die zwei Fahrspuren 303 und 305 umfasst. Auf der Fahrspur 305 fahren zwei Fahrzeuge 307 und 309, wobei das Fahrzeug 309 vor dem Fahrzeug 307 fährt. Links neben der Fahrspur 305 ist die Fahrspur 303 vorgesehen, auf welcher ein Fahrzeug 311 fährt. Im Folgenden wird das Fahrzeug 307 als das Fahrzeug bezeichnet. Das Fahrzeug 309 wird als das andere Fahrzeug bezeichnet. Das Fahrzeug 311 wird als das weitere Fahrzeug bezeichnet. Eine Fahrtrichtung der drei Fahrzeuge 307, 309, 311 ist mit einem Pfeil mit dem Bezugszeichen 313 dargestellt.

**[0051]** Ein Ende der Fahrspur 303 ist mit dem Bezugszeichen 315 gekennzeichnet. Das weitere Fahrzeug 311 muss also von seiner Fahrspur 303 auf die Fahrspur 305 wechseln. Es muss sich also in den

Verkehr einfädeln, der auf der Fahrspur **305** fährt. Dieser Wechselwunsch zeigt das weitere Fahrzeug **311** mit einem aktivierten Fahrtrichtungsanzeiger **317** an.

**[0052]** Das Fahrzeug **307** umfasst eine erfindungsgemäße Vorrichtung, beispielsweise die Vorrichtung **201** gemäß **Fig. 2**, wobei die Vorrichtung der Übersicht halber nicht gezeigt ist. Insofern kann das Fahrzeug **307** erkennen, dass eine Einfädelsituation vorliegt, in welcher das weitere Fahrzeug **311** in den Verkehr auf der Fahrspur **305** wechseln will.

**[0053]** Dass eine solche Einfädelsituation vorliegt, kann aber beispielsweise anstelle oder zusätzlich auch mittels einer digitalen Karte erkannt werden. Insbesondere kann nach einer nicht gezeigten Ausführungsform vorgesehen sein, dass das weitere Fahrzeug **311** an das Fahrzeug **307** die Nachricht sendet, dass seine Fahrspur **303** endet.

**[0054]** Das Fahrzeug **307** kann somit überprüfen, ob eine teilautomatisierte Führung, insbesondere eine vollautomatisierte Führung, mittels seiner Führungseinrichtung angepasst werden muss. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass überprüft wird, ob ein Abstand zwischen dem Fahrzeug **307** und dem anderen Fahrzeug **309** ausreichend groß ist, so dass das Fahrzeug **311** zwischen den beiden Fahrzeugen **307** und **309** einfädeln kann. Es wird hier insbesondere ein Vergleich des Istabstands zwischen den beiden Fahrzeugen **307** und **309** mit einem vorbestimmten oder vorgegebenen Abstandsschwellwert durchgeführt. Wenn der Abstand ausreichend ist, also wenn der Istabstand größer als der Abstandsschwellwert ist, so wird die Führung des Fahrzeugs nicht angepasst werden. Wenn aber der Abstand kleiner als der vorgegebene Abstandsschwellwert ist, so wird der Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen **307** und **309** vergrößert. Hierfür kann vorgesehen sein, dass das Fahrzeug **307** seine Fahrzeuggeschwindigkeit reduziert, beispielsweise indem es bremst. In einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass eine Nachricht von dem Fahrzeug **307** an das andere Fahrzeug **309** gesendet wird, wobei diese Nachricht die Anweisung umfasst, dass das andere Fahrzeug **309** beschleunigen soll, sodass sich aufgrund der Beschleunigung ein Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen **307** und **309** vergrößert, um dem weiteren Fahrzeug **311** das Einfädeln zu ermöglichen.

**[0055]** Soweit also eine Anpassung der Führung vorgenommen wurde oder, falls festgestellt wurde, dass dies nicht notwendig ist, wird dem weiteren Fahrzeug **311** signalisiert, dass ihm das Einfädeln gewährt wird. Hierfür kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Fahrzeug **307** ein Einfädelsignal an das weitere Fahrzeug **311** sendet. Beispielsweise kann ein optisches Signal, das mittels einer Fahrzeugbeleuchtung bereitgestellt wird, an das weitere Fahrzeug **311** ge-

sendet werden. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass ein Einfädelsignal an ein Fahrerassistenzsystem des weiteren Fahrzeugs **311** gesendet wird.

**[0056]** Nach einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das weitere Fahrzeug **311** ein Rückmeldungssignal an das Fahrzeug **307** sendet. Insbesondere kann das Rückmeldungssignal die Information umfassen, ob das weitere Fahrzeug **311** noch weitere Spurwechsel vornehmen will oder nicht. Insbesondere kann das Rückmeldungssignal die Information umfassen, dass ein Einfädelvorgang seitens des weiteren Fahrzeugs **311** abgebrochen wird.

**[0057]** In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass von dem Fahrzeug **307** eine Restrotzeit an das weitere Fahrzeug **311** gesendet wird. Dies insbesondere wenn eine Lichtsignalanlage, umgangssprachlich auch als Ampel bezeichnet, an der Straße **301** angeordnet ist. Somit kann dem weiteren Fahrzeug **311** eine Information zur Verfügung gestellt werden, basierend auf welcher es entscheiden kann, ob ein Fahrspurwechsel notwendig ist oder nicht. Das Vorhandensein einer Rotphase auf der Fahrspur **305** kann beispielsweise die Entscheidung des Fahrzeugs **307** dahingehend beeinflussen, das Fahrzeug **311** eher nicht zum Einfädeln aufzufordern (also zu signalisieren, dass dem Fahrzeug **311** das Einfädeln gewährt wird), da dies ein noch stärkeres Abbremsen des Fahrzeugs **307** erfordern würde, und ein Einfädeln des Fahrzeugs **311** auch aus dem Stand heraus nach Ende der Rotphase erfolgen kann. Dies insbesondere gemäß einem Reißverschlussprinzip beim Anfahren.

**[0058]** Zusammenfassend wird erfindungsgemäß ein Fahrer in einer Einfädelsituation unterstützt, in welcher ein weiteres Fahrzeug in einen Verkehr auf seiner eigenen Fahrspur einfädeln will.

**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 102005022663 A1 [0002]
- DE 102005023185 A1 [0003]

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugs (307), das eine Führungseinrichtung zum zumindest teilautomatisierten Führen des Fahrzeugs (307) aufweist, umfassend die folgenden Schritte:

- Erkennen (101) einer Einfädelsituation, in welcher ein weiteres Fahrzeug (311) in einen Verkehr auf einer Fahrspur (305) des Fahrzeugs (307) einfädeln will,
- Prüfen (103), ob eine zumindest teilautomatisierte Führung des Fahrzeugs (307) mittels der Führungseinrichtung an die erkannte Einfädelsituation angepasst werden muss oder nicht, um dem weiteren Fahrzeug (311) das Einfädeln zu ermöglichen,
- Anpassen (107) der Führung des Fahrzeugs (307) an die erkannte Einfädelsituation abhängig von der Prüfung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei, wenn dem Fahrzeug (307) auf seiner Fahrspur (305) ein anderes Fahrzeug (309) vorausfährt, das Prüfen ein Vergleichen einer Relativgeschwindigkeit zwischen einer Geschwindigkeit des Fahrzeugs (307) und einer Geschwindigkeit des anderen Fahrzeugs (309) mit einem vorbestimmten Geschwindigkeitsschwellwert umfasst, wobei das Anpassen ein Ändern der Fahrzeuggeschwindigkeit abhängig von dem Vergleich umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei, wenn dem Fahrzeug (307) auf seiner Fahrspur (305) ein anderes Fahrzeug (309) vorausfährt, das Prüfen ein Vergleichen eines Abstands zwischen dem Fahrzeug (307) und dem anderen Fahrzeug (309) mit einem vorbestimmten Abstandsschwellwert umfasst, wobei das Anpassen ein Ändern des Abstands abhängig von dem Vergleich umfasst.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei ein Einfädelsignal von dem Fahrzeug (307) an das weitere Fahrzeug (311) gesendet wird, um dem weiteren Fahrzeug (311) zu signalisieren, dass ihm das Einfädeln gewährt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Einfädelsignal ein optisches Signal, das mittels einer Fahrzeugbeleuchtung bereitgestellt wird, und/oder ein akustisches Signal umfasst, das mittels einer Fahrzeughupe bereitgestellt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, wobei das Einfädelsignal an ein Fahrerassistenzsystem des weiteren Fahrzeugs (311) gesendet wird, so dass das Fahrerassistenzsystem abhängig von dem Einfädelsignal eine Fahrerassistenzfunktion bereitstellen kann.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei ein ansprechend auf das gesendete Einfädel-

signal mittels des weiteren Fahrzeugs (311) gebildetes und gesendetes Rückmeldungssignal von dem Fahrzeug (307) empfangen wird, wobei das Anpassen der Führung abhängig von dem Rückmeldungssignal durchgeführt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei das Rückmeldungssignal die Information umfasst, ob das weitere Fahrzeug (311) vor oder hinter dem Fahrzeug (307) einfädeln will.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei das Rückmeldungssignal die Information umfasst, mit welcher Zielgeschwindigkeit das weitere Fahrzeug (311) auf der Fahrspur (305) des Fahrzeugs (307) fahren will.

10. Vorrichtung (201) zum Betreiben eines Fahrzeugs (307), umfassend:

- eine Erkennungseinrichtung (203) zum Erkennen einer Einfädelsituation, in welcher ein weiteres Fahrzeug (311) in einen Verkehr auf einer Fahrspur (305) des Fahrzeugs (307) einfädeln will,
- eine Prüfeinrichtung (205) zum Prüfen, ob eine Führung des Fahrzeugs (307) an die erkannte Einfädelsituation angepasst werden muss oder nicht, um dem weiteren Fahrzeug (311) das Einfädeln zu ermöglichen, und
- eine Führungseinrichtung (207) zum zumindest teilautomatisierten Führen des Fahrzeugs (307), die ausgebildet ist, bei einer erkannten Einfädelsituation abhängig von der Prüfung die Führung des Fahrzeugs (307) an die erkannte Einfädelsituation anzupassen.

11. Computerprogramm, umfassend Programmcode zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wenn das Computerprogramm auf einem Computer ausgeführt wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

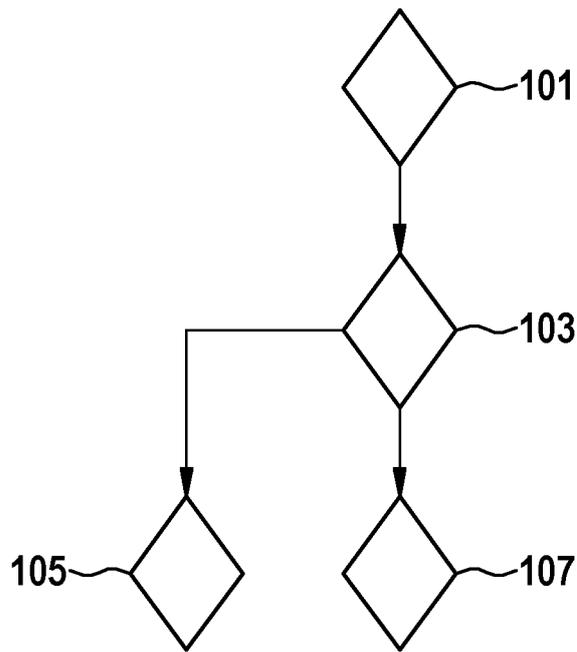


Fig. 1

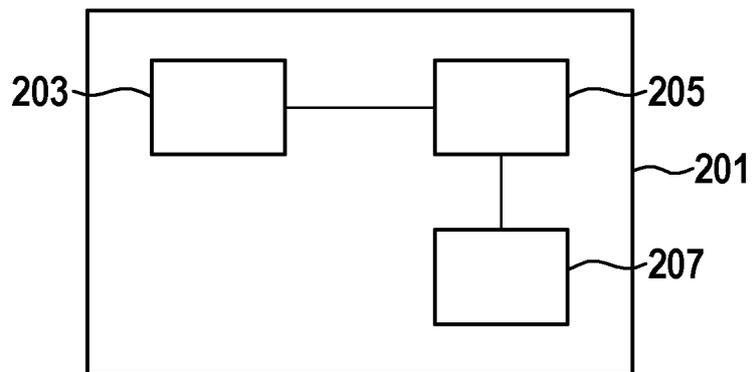
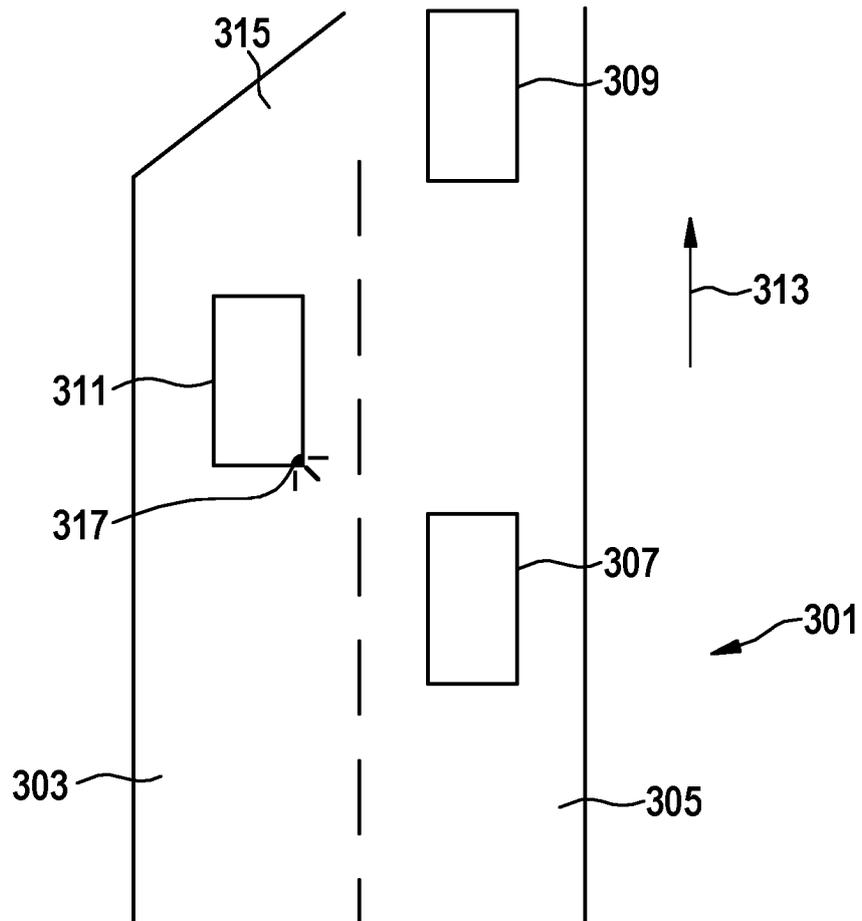


Fig. 2



**Fig. 3**