

(19)



(11)

EP 3 800 811 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.2021 Patentblatt 2021/14

(51) Int Cl.:
H04K 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19201143.5**

(22) Anmeldetag: **02.10.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder: **WEYRING, Bernd**
48629 Metelen (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- & Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Schmitz Cargobull AG**
48341 Altenberge (DE)

(54) ERKENNEN EINES FUNKSTÖRSIGNALS UND/ODER EINES STÖRSENDERS

(57) Die Erfindung betrifft unter andere ein Verfahren ausgeführt durch einen oder mehrere Vorrichtungen, wobei das Verfahren umfasst:

- Empfangen (500) zumindest einer ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation von einer ersten Funkkommunikationsvorrichtung (2) eines ersten Nutzfahrzeugs (101-105), wobei die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation sowohl zumindest einen ersten Funksignalparameter und/oder zumindest eine erste Änderung eines Funksignalparameters als auch eine erste Detektions-

position (118-122) repräsentiert, wobei der erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters charakteristisch für ein Funkstörsignal ist, und wobei der Funksignalparameter und/oder die Änderung des Funksignalparameters an der ersten Detektionsposition (118-122) detektiert wurde,

- Bestimmen (501) eines Funkkommunikationsstörbereichs (123) zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation.

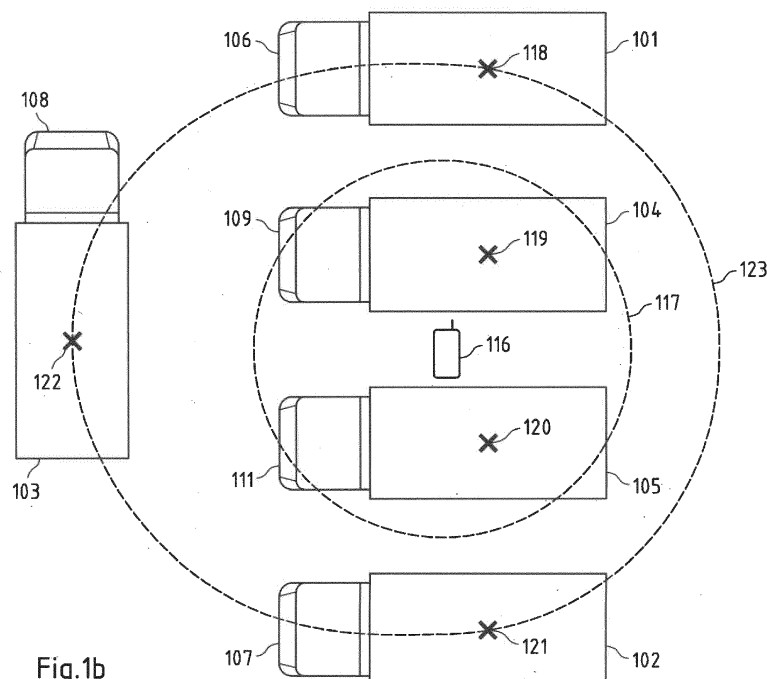


Fig.1b

EP 3 800 811 A1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung betreffen das Erkennen eines Funkstörsignals und/oder eines Störsenders.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Häufig kommen bei Diebstählen von Transportgütern aus einem Nutzfahrzeug Störsender zum Einsatz, die eine Funkkommunikation des Nutzfahrzeugs verhindern sollen, so dass das Nutzfahrzeug oder der Fahrer des Nutzfahrzeugs beispielsweise keine Notrufstelle oder den zuständigen Disponenten benachrichtigen kann. Der Einsatz eines solchen Störsenders kann somit verhindern, dass Hilfe gerufen wird und geht somit mit einer hohen Gefährdung für das Nutzfahrzeug, den Fahrer des Nutzfahrzeugs und die durch das Nutzfahrzeug transportierten Transportgüter einher.

Zusammenfassung einiger beispielhafter Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung

[0003] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, die mit dem Einsatz eines Störsenders einhergehende Gefährdung zu minimieren.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte beispielhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0005] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zumindest teilweise ausgeführt durch eine Funkkommunikationsvorrichtung für ein Nutzfahrzeug offenbart, wobei das Verfahren umfasst:

- Detektieren zumindest eines ersten Funksignalparameters und/oder zumindest einer ersten Änderung eines Funksignalparameters, wobei der erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters für ein Funkstörsignal charakteristisch ist;
- Erfassen einer ersten Detektionsposition, wobei der erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters an der ersten Detektionsposition detektiert wurde;
- Senden einer ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation an eine entfernte Vorrichtung, wobei die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation sowohl den ersten Funksignalparameter (d.h. den zumindest einen ersten Funksignalparameter) und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters (d.h. die zumindest eine erste Änderung des Funksignalparameters) als auch die erste Detektionsposition repräsentiert.

[0006] Dass das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt

der Erfindung zumindest teilweise durch die Funkkommunikationsvorrichtung für das Nutzfahrzeug ausgeführt wird, soll beispielsweise derart verstanden werden, dass die Funkkommunikationsvorrichtung des Nutzfahrzeugs zumindest einen (vorzugsweise alle) der Schritte des Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ausführt. Beispielsweise kann diese Funkkommunikationsvorrichtung der im Folgenden offenbarten Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung entsprechen.

[0007] Gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird ferner eine Funkkommunikationsvorrichtung für ein Nutzfahrzeug offenbart, wobei die Vorrichtung eingerichtet ist zur Ausführung und/oder Steuerung des Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung oder jeweilige Mittel zur Ausführung und/oder Steuerung der Schritte des Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung umfasst. Es versteht sich, dass verschiedene Schritte optional von verschiedenen Mitteln ausgeführt oder gesteuert werden können. Dies soll derart verstanden werden, dass (1) entweder alle Schritte des Verfahrens von den Mitteln gesteuert werden, (2) oder alle Schritte des Verfahrens von den Mitteln ausgeführt werden, (3) oder ein oder mehrere Schritte von den Mitteln gesteuert und ein oder mehrere Schritte von den Mitteln ausgeführt werden.

[0008] Die Mittel können Hardware- und/oder Software-Komponenten umfassen. Die Mittel können beispielsweise mindestens einen Speicher mit Programmanweisungen eines Computerprogramms (z.B. des unten offenbarten Computerprogramms gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung) und mindestens einen Prozessor ausgebildet zum Ausführen von Programmanweisungen aus dem mindestens einen Speicher umfassen. Dementsprechend soll gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung auch eine Funkkommunikationsvorrichtung für ein Nutzfahrzeug als offenbart verstanden werden, die zumindest einen Prozessor und zumindest einen Speicher mit Programmanweisungen umfasst, wobei der zumindest eine Speicher und die Programmanweisungen eingerichtet sind, gemeinsam mit dem zumindest einen Prozessor, die Vorrichtung zu veranlassen, das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung auszuführen und/oder zu steuern.

[0009] Alternativ oder zusätzlich können die Mittel ferner eine oder mehrere Kommunikationsschnittstellen (z.B. einen oder mehrere drahtgebundene und/oder drahtlose Kommunikationsschnittstellen, z.B. eine drahtlose Kommunikationsschnittstellen in Form einer Funkschnittstelle) und/oder eine oder mehrere Benutzerschnittstellen (z.B. eine Tastatur, eine Maus, einen Bildschirm, einen berührungsempfindlichen Bildschirm, einen Lautsprecher, ein Mikrofon, usw.) umfassen. Es versteht sich, dass die Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung auch andere nicht aufgeführte Mittel umfassen kann.

[0010] Die Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung entspricht beispiels-

weise der Funkkommunikationsvorrichtung, die das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung zumindest teilweise ausführt.

[0011] Gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung wird ferner ein Computerprogramm offenbart, wobei das Computerprogramm Programmanweisungen umfasst, die dazu ausgebildet sind, bei Ausführung durch mindestens einen Prozessor eine Vorrichtung (z.B. die Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung) zu veranlassen, das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt auszuführen.

[0012] Das Computerprogramm gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ist beispielsweise auf einem computerlesbaren Speichermedium enthalten und/oder gespeichert. Unter einem computerlesbaren Speichermedium soll beispielsweise ein physisches und/oder berührbares Speichermedium verstanden werden.

[0013] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren ausgeführt durch einen oder mehrere Vorrichtungen offenbart, wobei das Verfahren umfasst:

- Empfangen zumindest einer ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation von einer ersten Funkkommunikationsvorrichtung eines ersten Nutzfahrzeugs, wobei die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation sowohl zumindest einen (z.B. durch die erste Funkkommunikationsvorrichtung detektierten) ersten Funksignalparameter und/oder zumindest eine (z.B. durch die erste Funkkommunikationsvorrichtung detektierte) erste Änderung eines Funksignalparameters als auch eine erste Detektionsposition repräsentiert, wobei der erste Funksignalparameter (d.h. der zumindest eine erste Funksignalparameter) und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters (d.h. die zumindest eine erste Änderung des Funksignalparameters) charakteristisch für ein Funkstörsignal ist, und wobei der erste Funksignalparameter (d.h. der zumindest eine erste Funksignalparameter) und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters (d.h. die zumindest eine erste Änderung des Funksignalparameters) an der ersten Detektionsposition detektiert wurde,
- Bestimmen eines Funkkommunikationsstörbereichs zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation.

[0014] Dass das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung durch eine oder mehrere Vorrichtungen ausgeführt wird, soll beispielsweise derart verstanden werden, dass die Vorrichtung die Schritte des Verfahrens gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ausführt oder die Vorrichtungen zusammenwirken, um die Schritte des Verfahrens gemäß dem zweiten Aspekt auszuführen. Beispielsweise kann die Vorrichtungen oder können die Vorrichtungen der im Folgenden offenbarten Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung entsprechen.

[0015] Gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung wird

ferner eine Vorrichtung, insbesondere ein Server, offenbart, wobei die Vorrichtung eingerichtet ist zur Ausführung und/oder Steuerung des Verfahrens gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung oder jeweilige Mittel zur Ausführung und/oder Steuerung der Schritte des Verfahrens gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung umfasst. Wie oben im Zusammenhang mit der Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt offenbart, können dabei verschiedene Schritte optional von verschiedenen Mitteln ausgeführt oder gesteuert werden.

[0016] Die Mittel können Hardware- und/oder Software-Komponenten umfassen. Dementsprechend soll gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung auch eine Vorrichtung als offenbart verstanden werden, die zumindest einen Prozessor und zumindest einen Speicher mit Programmanweisungen umfasst, wobei der zumindest eine Speicher und die Programmanweisungen eingerichtet sind, gemeinsam mit dem zumindest einen Prozessor, die Vorrichtung zu veranlassen, das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung auszuführen und/oder zu steuern.

[0017] Alternativ oder zusätzlich können die Mittel ferner eine oder mehrere Kommunikationsschnittstellen (z.B. einen oder mehrere drahtgebundene und/oder drahtlose Kommunikationsschnittstellen) und/oder eine oder mehrere Benutzerschnittstellen (z.B. eine Tastatur, eine Maus, einen Bildschirm, einen berührungsempfindlichen Bildschirm, einen Lautsprecher, ein Mikrofon, usw.) umfassen. Es versteht sich, dass die Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung auch andere nicht aufgeführte Mittel umfassen kann.

[0018] Die Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ist beispielsweise ein Server, insbesondere ein von der ersten Funkkommunikationsvorrichtung und/oder dem ersten Nutzfahrzeug entfernter Server. Ein solcher Server kann zum Beispiel sowohl ein physikalischer Server (d.h. ein Server mit Hardware- und/oder Software-Komponenten) als auch ein virtueller Server sein. Dabei soll unter einem virtuellen Server beispielsweise eine durch Hardware- und/oder Software-Komponenten eines oder mehrerer physikalischer Server (z.B. mehrere Server einer sogenannten Servercloud) bereitgestellte Serverfunktionalität verstanden werden, indem die mehreren physikalischen Server beispielsweise zusammenwirken, um die Funktionalität des virtuellen Servers bereitzustellen.

[0019] Die Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung entspricht beispielsweise der Vorrichtung oder ist Teil der Vorrichtungen, die das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ausführt/en.

[0020] Gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung wird ferner ein Computerprogramm offenbart, wobei das Computerprogramm Programmanweisungen umfasst, die dazu ausgebildet sind, bei Ausführung durch mindestens einen Prozessor eine Vorrichtung (z.B. die Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung) zu veranlassen, das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt auszuführen.

[0021] Das Computerprogramm gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ist beispielsweise auf einem computerlesbaren Speichermedium enthalten und/oder gespeichert.

[0022] Gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung wird ferner ein System offenbart, wobei das System umfasst:

- ein Nutzfahrzeug mit einer Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;
- eine Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung.

[0023] Die Offenbarungen des ersten Aspekts, des zweiten Aspekts und des dritten Aspekts der Erfindung korrespondieren zueinander. Zum Beispiel kann eine Funkkommunikationsvorrichtung (z.B. die erste Funkkommunikationsvorrichtung und/oder die unten offenbarte zweite Funkkommunikationsvorrichtung) in dem Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung eine Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung sein. Gleichmaßen kann die entfernte Vorrichtung in dem Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung eine Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung sein. Dementsprechend soll die Offenbarung eines für einen Aspekt der Erfindung offenbarten Merkmals - soweit sinnvoll - auch als Offenbarung eines korrespondierenden Merkmals eines oder mehrerer der weiteren Aspekte der Erfindung gelten.

[0024] Im Folgenden werden die Eigenschaften der Verfahren, der Vorrichtungen, der Computerprogramme sowie des Systems gemäß den Aspekten der Erfindung - teilweise beispielhaft - beschrieben.

[0025] Unter einem Nutzfahrzeug soll zum Beispiel ein Lastkraftwagen, ein Anhänger oder ein Sattelaufzieger (insbesondere ein Anhänger oder ein Sattelaufzieger) verstanden werden. Solche Nutzfahrzeuge sind insbesondere für den Transport von Gütern, vorzugsweise Stückgütern, im öffentlichen Straßenverkehr vorgesehen. Zu diesem Zweck weisen die Nutzfahrzeuge unterschiedliche Arten von Aufbauten auf, welche der Aufnahme der zu transportierenden Güter in einem Laderaum dienen. So sind beispielsweise Kofferaufbauten mit festen Seitenwänden und einem festen Dach bekannt, welche den Laderaum umschließen. Da die Kofferaufbauten geschlossen sind, sind Kofferaufbauten in besonderem Maße für den Transport von feuchtigkeitsempfindlichen und/oder temperaturempfindlichen Gütern, also beispielsweise für den sogenannten Trockentransport und/oder den Kühltransport geeignet. Neben Kofferaufbauten sind zudem sogenannte Planenaufbauten bekannt, bei denen die Seitenwände und das Dach durch wenigstens eine Plane verschlossen sind. Die Stirnwand ist bei Planenaufbauten meist als feste Wand ausgebildet, während die Rückwand regelmäßig durch zwei Flügeltüren gebildet wird, um den Laderaum bedarfsweise von hinten zu beladen. Wenn eine Plane entlang der Seitenwand verschoben werden kann, spricht man auch von

sogenannten Curtainsidern.

[0026] Ein Funksignal dient beispielsweise der Übertragung von Informationen. Ein solches Funksignal wird beispielsweise durch ein Modulationsverfahren (z.B. Amplitudenmodulation, Amplitude Shift Keying oder Frequency Shift Keying) erhalten, bei dem ein Nutzsignal, das die zu übertragenden Informationen in codierter Form enthält, ein sogenanntes Trägersignal (z.B. mit einer vorgegebenen Frequenz oder mit einer Frequenz in einem vorgegebenen Frequenzband) verändert (d.h. moduliert).

[0027] Im Gegensatz dazu dient ein Funkstörsignal beispielsweise der Verhinderung der Übertragung von Informationen durch ein Funksignal, zum Beispiel in dem der Empfang des Funksignals verhindert wird. Zu diesem Zweck wird das Funkstörsignal beispielsweise durch einen Störsender mit der gleichen Frequenz wie das Trägersignal des Funksignals oder mit einer Frequenz in dem gleichen Frequenzband wie das Trägersignal des Funksignals ausgesendet, so dass das Funkstörsignal das Funksignal innerhalb eines Abdeckungsbereichs des Störsenders derart überlagert, dass der Empfang des Funksignals verhindert wird. Dementsprechend soll unter dem Abdeckungsbereich des Störsenders beispielsweise der Bereich verstanden werden, in dem das Funkstörsignal das Empfangen des Funksignals verhindert. Zum Beispiel führt diese Überlagerung zu einer derartigen Verringerung des Signal-Rausch-Abstands (z.B. eine Verringerung des Signal-Rausch-Abstands auf einen Wert kleiner oder gleich 10dB) innerhalb des Abdeckungsbereichs des Störsenders, dass der Empfang des Funksignals nicht möglich ist; und in der Nähe des Störsenders, aber außerhalb des Abdeckungsbereichs des Störsenders (z.B. in einem an den Rand des Abdeckungsbereichs angrenzenden Bereich) kann der Empfang des Funksignals zwar möglich, aber (z.B. aufgrund eines auch dort verringerten Signal-Rausch-Abstands, z.B. eine Verringerung des Signal-Rausch-Abstands auf einen Wert im Bereich 10dB bis 15dB) erschwert sein. Es versteht sich, dass ein Störsender mehrere Funkstör-signale (z.B. gleichzeitig und/oder auf verschiedenen Frequenzen und/oder in verschiedenen Frequenzbändern) aussenden kann.

[0028] Ein Funksignalparameter ist beispielsweise ein Parameter, der eine (z.B. physikalische) Größe und/oder Eigenschaft eines Funksignals wie einen Signal-Rausch-Abstand, einen Signal-Interferenz-Abstand, eine Empfangsfeldstärke, ein Vorhandensein von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen, eine Bitfehlerrate oder eine Verbindungsabbruchrate qualitativ oder quantitativ repräsentiert.

[0029] Das Detektieren eines Funksignalparameters (z.B. des ersten Funksignalparameters) oder einer Änderung des Funksignalparameters (z.B. der ersten Änderung des Funksignalparameters) kann beispielsweise zumindest teilweise basierend auf einem empfangenen Funksignal (z.B. durch eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle, z.B. eine drahtlose Kommunikationsschnitt-

stelle in Form einer Funkschnittstelle) erfolgen. Zum Beispiel kann das Detektieren eines solchen Funksignalparameters das Messen und/oder Bestimmen der durch den Funksignalparameter repräsentierten Größe und/oder Eigenschaft des empfangenen Funksignals umfassen. Dabei soll unter der Detektionsposition, an der der Funksignalparameter detektiert wurde, beispielsweise die Position verstanden werden, an der das Funksignal empfangen wurde.

[0030] Um eine Änderung des Funksignalparameters zu detektieren, können mehrere aufeinanderfolgende Funksignalparameter detektiert werden, zum Beispiel in dem das Messen und/oder Bestimmen der durch die aufeinanderfolgenden Funksignalparameter repräsentierten Größe und/oder Eigenschaft des jeweils empfangenen Funksignals kontinuierlich oder wiederholt durchgeführt werden. Unter einer Änderung des Funksignalparameters soll dementsprechend eine qualitative oder quantitative Änderung der Größe und/oder Eigenschaft des Funksignals, die durch (z.B. zwei) aufeinanderfolgend und/oder in einem vorgegebenen Zeitintervall detektierte Funksignalparameter repräsentiert wird, verstanden werden. Dabei soll unter der Detektionsposition, an der die Änderung des Funksignalparameters detektiert wurde, beispielsweise die Detektionsposition des letzten (d.h. aktuellsten) Funksignalparameters dieser Funksignalparameter verstanden werden.

[0031] Unter einem für ein Funkstörsignal charakteristischen Funksignalparameter (z.B. dem ersten Funksignalparameter) soll beispielsweise ein Funksignalparameter verstanden werden, der charakteristisch dafür ist, ob der Empfang des Funksignals an der Detektionsposition (z.B. der ersten Detektionsposition), an der der Funksignalparameter detektiert wurde, durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird. Gleichermaßen soll unter einer Änderung für ein Funkstörsignal charakteristischen Änderung eines Funksignalparameters (z.B. der ersten Änderung des Funksignalparameters) beispielsweise eine Änderung des Funksignalparameters verstanden werden, die charakteristisch dafür ist, ob der Empfang des Funksignals an der Detektionsposition (z.B. der ersten Detektionsposition), an der die Änderung des Funksignalparameters detektiert wurde, durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird. Dementsprechend soll ein für ein Funkstörsignal charakteristischer Funksignalparameter (z.B. der erste Funksignalparameter) oder eine für ein Funkstörsignal charakteristische Änderung eines Funksignalparameters (z.B. der ersten Änderung des Funksignalparameters), das Bestimmen zumindest teilweise basierend darauf ermöglichen, ob der Empfang des Funksignals an der jeweiligen Detektionsposition (z.B. der ersten Detektionsposition) durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird.

[0032] Um zu bestimmen, ob der Empfang des Funksignals an der jeweiligen Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, kann durch die Regeln beispielsweise vorgegeben sein, für

welchen Funksignalparameter oder für welche Änderung des Funksignalparameters bestimmt werden soll, dass der Empfang des Funksignals an der jeweiligen Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird. Zum Beispiel sinkt der Signal-Rausch-Abstand durch eine Überlagerung eines Funksignals mit einem Funkstörsignal ab, so dass beispielsweise vorgegeben sein kann, dass für eine Änderung eines Funksignalparameters in Form eines Absinkens des Signal-Rausch-Abstand um mehr als einen vorgegebenen Signal-Rausch-Abstandsdifferenzschwellwert (z.B. innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums oder zwischen zwei aufeinanderfolgend detektierten Funksignalparametern) oder für einen Funksignalparameter in Form eines Signal-Rausch-Abstands, der geringer als ein vorgegebener Signal-Rausch-Abstandsschwellwert ist, bestimmt werden soll, dass der Empfang des Funksignals an der jeweiligen Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert oder verhindert) wird. Es versteht sich, dass das Bestimmen, ob der Empfang des Funksignals an der jeweiligen Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, zum Beispiel Teil des Detektierens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung oder Teil des Bestimmens des Funkkommunikationsstörbereichs gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung sein kann.

[0033] Eine Detektionsposition (z.B. die erste Detektionsposition) ist die Position, an der ein Funksignalparameter (z.B. der erste Funksignalparameter) oder eine Änderung eines Funksignalparameters (z.B. die erste Änderung des Funksignalparameters) detektiert wurde. Dies soll beispielsweise derart verstanden werden, dass das Detektieren des Funksignalparameters oder der Änderung des Funksignalparameters zumindest teilweise basierend auf einem an der Detektionsposition empfangenen Funksignal (z.B. durch eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle, z.B. eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle in Form einer Funkschnittstelle) erfolgt. Eine solche Detektionsposition kann beispielsweise durch einen Positionssensor (z.B. einen Positionssensor eines globalen Navigationssatellitensystems zur Positionsbestimmung wie GPS (Global Positioning System) oder Galileo) einer Funkkommunikationsvorrichtung (z.B. der Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung) oder eines Nutzfahrzeugs erfasst werden. Es versteht sich, dass die erfasste Detektionsposition von der tatsächlichen Detektionsposition geringfügig abweichen kann. Es versteht sich, dass auch Ausführungsform, bei denen die die erfasste Detektionsposition von der tatsächlichen Detektionsposition geringfügig abweicht, als von der Erfindung erfasst verstanden werden sollen. Gründe für eine geringfügige Abweichung können beispielsweise Ungenauigkeiten bei der Positionsbestimmung (z.B. im Rahmen der typischen Ungenauigkeit eines globalen Navigationssatellitensystems zur Positionsbestimmung, z.B. eine Ungenauigkeit und/oder Abweichung von nicht mehr als 5 m, 15 m oder 50 m) und/oder ein zeitlicher Versatz (z.B. ein

zeitlicher Versatz von nicht mehr als 1 s, 5 s oder 10 s) zwischen dem Detektieren des Funksignalparameters (z.B. des ersten Funksignalparameters) und/oder der Änderung eines Funksignalparameters (z.B. der ersten Änderung des Funksignalparameters) und dem Erfassen der Detektionsposition (z.B. der ersten Detektionsposition) sein.

[0034] Die gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung erfasste erste Detektionsposition ist beispielsweise die Position, an der sich die Funkkommunikationsvorrichtung und/oder das Nutzfahrzeug befunden hat als die Funkkommunikationsvorrichtung des Nutzfahrzeugs den ersten Funksignalparameter oder die erste Änderung des Funksignalparameters detektiert hat. Gleichermaßen kann es sich bei der ersten Detektionsposition gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung, wenn die erste Funkkommunikationsvorrichtung den ersten Funksignalparameter oder die erste Änderung detektiert hat, um die Position handeln, an der sich die erste Funkkommunikationsvorrichtung und/oder das erste Nutzfahrzeug befunden hat als die erste Funkkommunikationsvorrichtung des ersten Nutzfahrzeugs den ersten Funksignalparameter oder die erste Änderung des Funksignalparameters detektiert hat.

[0035] Die gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung an eine entfernte Vorrichtung gesendete erste Funkstör-signal-Detektionsinformation korrespondiert beispielsweise zu der gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung von einer ersten Funkkommunikationsvorrichtung eines ersten Nutzfahrzeugs empfangenen ersten Funkstör-signal-Detektionsinformation. Das Senden und Empfangen einer Funkstör-signal-Detektionsinformation (z.B. der ersten Funkstör-signal-Detektionsinformation) gemäß den Aspekten der Erfindung kann beispielsweise über einen Kommunikationspfad erfolgen, der zumindest einen drahtlosen Abschnitt umfasst. Es versteht sich, dass der Kommunikationspfad weitere drahtlose und/oder drahtgebundene Abschnitte umfassen kann. Ein Beispiel für Kommunikationspfad oder einen Abschnitt eines Kommunikationspfads ist eine Verbindung in einem Kommunikationsnetzwerk wie einem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk (z.B. ein Mobilfunknetzwerk, ein WLAN-Netzwerk, ein LoRa-Netzwerk oder ein Bluetooth-Netzwerk) oder einem drahtgebundenen Kommunikationsnetzwerk (z.B. einem Ethernet-Netzwerk oder einem öffentlichen Telefonnetzwerk).

[0036] Eine Funkstör-signal-Detektionsinformation (z.B. die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation) kann gemäß den Aspekten der Erfindung einen Funksignalparameter (z.B. den ersten Funksignalparameter) und/oder eine Änderung eines Funksignalparameters (z.B. die erste Änderung des Funksignalparameters) beispielsweise qualitativ (z.B. in Form einer Angabe, ob zumindest teilweise basierend auf dem Funksignalparameter und/oder der Änderung eines Funksignalparameter bestimmt wurde, dass der Empfang des Funksignals an der jeweiligen Detektionsposition durch ein Funkstör-signal beeinträchtigt (z.B. erschwert oder verhindert) wird)

oder quantitativ (z.B. in Form einer Parameterwertangabe) repräsentieren.

[0037] Ferner kann eine Funkstör-signal-Detektionsinformation (z.B. die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation) gemäß den Aspekten der Erfindung eine Detektionsposition (z.B. die erste Detektionsposition) in Form einer Positionsangabe (z.B. in Form von geographischen Koordinaten wie geographischer Breiten- und Längenangabe) repräsentieren.

[0038] Das Bestimmen des Funkkommunikationsstörbereichs zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstör-signal-Detektionsinformation gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung erfolgt beispielsweise gemäß vorgegebenen Regeln.

[0039] Dass das Bestimmen zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstör-signal-Detektionsinformation soll beispielsweise derart verstanden werden, dass die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation oder die durch die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation repräsentierten Information bei dem Bestimmen ganz oder teilweise berücksichtigt werden. Zum Beispiel werden bei dem Bestimmen der durch die Funkstör-signal-Detektionsinformation repräsentierte erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderungen und/oder die erste Detektionsinformation berücksichtigt.

[0040] Zum Beispiel kann das Bestimmen des Funkkommunikationsstörbereichs, wie oben offenbart, das Bestimmen umfassen, ob der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstör-signal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird. Alternativ kann die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation, wie oben offenbart, den ersten Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters qualitativ in Form einer Angabe, ob bestimmt wurde, dass der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstör-signal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, repräsentieren. Dieses Bestimmen kann, wie oben offenbart, gemäß vorgegebenen Regeln und/oder zumindest teilweise auf dem durch die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation repräsentierten ersten Funksignalparameter und/oder der durch die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation repräsentierten ersten Änderung des Funksignalparameters erfolgen.

[0041] Wenn bestimmt wurde, dass der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstör-signal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, wird der Funkkommunikationsstörbereich beispielsweise derart bestimmt, dass er einen möglichen Abdeckungs-bereich des Störsenders, der das Funkstör-signal ausgesendet hat, und/oder einen Bereich, in dem erwartet wird, dass aufgrund des Funkstör-signals keine Funkkommunikation möglich ist, repräsentiert. Dieses Bestimmen kann ebenfalls gemäß vorgegebenen Regeln und/oder zumindest teilweise auf dem durch die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation repräsentierten ersten Funksignalparameter und/oder der durch die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation repräsentierten ersten Änderung des Funksignalparameters erfolgen.

[0042] Zum Beispiel kann angenommen werden, dass die Funkkommunikation an der ersten Detektionsposition noch möglich ist, da die erste Funkstör-Signal-Detektionsinformation gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung empfangen wurde. Dementsprechend kann beispielsweise vorgegeben sein, dass der Funkkommunikationsstörbereichs derart bestimmt wird, dass die erste Detektionsposition außerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs und/oder auf dem Rand (z.B. eine Ecke oder auf einer Kante) des Funkkommunikationsstörbereichs ist.

[0043] Alternativ oder zusätzlich kann angenommen werden, dass der Abdeckungsbereich des Störsenders, der das Funkstör-Signal ausgesendet hat, sich in einem Bereich in der Umgebung der ersten Detektionsposition befindet (z.B. in einem kreisförmigen Bereich mit einem vorgegebenen oder von dem ersten Funksignalparameter abhängigen Radius um die erste Detektionsposition herum). Dementsprechend kann beispielsweise vorgegeben sein, dass der Funkkommunikationsstörbereichs diesem Bereich entspricht und/oder sich in diesem Bereich befindet.

[0044] Die Erfindung nutzt somit aus, dass für ein Funkstör-Signal charakteristische Funksignalparameter auch außerhalb des Abdeckungsbereichs eines Störsenders durch das Funkstör-Signal verändert werden, so dass das Funkstör-Signal und/oder der Störsender erkannt werden kann und dass anschließend geeignete Maßnahme (z.B. die unten offenbarten Alarmaktionen) ergriffen werden können, um die Gefährdung von durch das Funkstör-Signal und/oder den Störsender betroffenen Nutzfahrzeugen (z.B. Nutzfahrzeuge, die sich innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befinden) zu minimieren. Die Aspekte der Erfindung dienen somit beispielsweise zum Erkennen eines Funkstör-Signals und/oder eines Störsenders.

[0045] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß den Aspekten der Erfindung repräsentiert der für das Funkstör-Signal charakteristische erste Funksignalparameter eine der folgenden Größen und/oder Eigenschaften repräsentiert:

- ein Signal-Rausch-Abstand,
- ein Signal-Interferenz-Abstand,
- eine Empfangsfeldstärke,
- ein Vorhandensein von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen,
- eine Bitfehlerrate,
- eine Verbindungsabbruchrate.

[0046] Wie oben offenbart, soll unter einem für ein Funkstör-Signal charakteristischen Funksignalparameter beispielsweise ein Funksignalparameter verstanden werden, der charakteristisch dafür ist, ob der Empfang des Funksignals an der Detektionsposition, an der der Funksignalparameter detektiert wurde, durch ein Funkstör-Signal beeinträchtigt (z.B. erschwert oder verhindert)

wird. Das Vorhandensein eines solchen Funkstör-Signals kann beispielsweise zu einem geringeren Signal-Rausch-Abstand, zu einem geringeren Signal-Interferenz-Abstand, zu einer höheren Empfangsfeldstärke, zum Vorhandensein von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen, zu einer höheren Bitfehlerrate und/oder zu einer höheren Verbindungsabbruchrate jeweils im Vergleich zur Abwesenheit eines solchen Funkstör-Signals führen. Dementsprechend kann ein Funksignalparameter, der eine dieser Größen und/oder Eigenschaften repräsentiert, als charakteristisch dafür, ob der Empfang des Funksignals an der Detektionsposition, an der der Funksignalparameter detektiert wurde, durch ein Funkstör-Signal beeinträchtigt (z.B. erschwert oder verhindert) wird, verstanden werden.

[0047] Mit anderen Worten kann ein solcher Funksignalparameter das Bestimmen, ob der Empfang des Funksignals an der Detektionsposition, an der der Funksignalparameter detektiert wurde, durch ein Funkstör-Signal beeinträchtigt (z.B. erschwert oder verhindert) wird, ermöglichen. Dabei kann das Bestimmen beispielsweise anhand von vorgegebenen Schwellwerten erfolgen. Zum Beispiel kann bestimmt werden, dass der Empfang des Funksignals an der Detektionsposition (z.B. der ersten Detektionsposition), an der der Funksignalparameter (z.B. der erste Funksignalparameter) detektiert wurde, durch ein Funkstör-Signal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird und/oder das der Funksignalparameter darauf hindeutet, wenn der/die durch diesen Funksignalparameter repräsentierte:

- Signal-Rausch-Abstand geringer als ein vorgegebener Signal-Rausch-Abstandsschwellwert ist,
- Signal-Interferenz-Abstand geringer als ein vorgegebener Signal-Interferenz-Abstandsschwellwert ist,
- Empfangsfeldstärke größer als ein vorgegebener Empfangsfeldstärkeschwellwert ist,
- ein Hinzukommen von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen,
- Bitfehlerrate größer als ein vorgegebener Bitfehler-ratenschwellwert ist,
- Verbindungsabbruchrate größer als ein vorgegebener Verbindungsabbruchratenschwellwert ist,

oder wenn der Funksignalparameter ein Vorhandensein von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen repräsentiert.

[0048] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß den Aspekten der Erfindung ist die für das Funkstör-Signal charakteristische erste Änderung des Funksignalparameters eine der folgenden Änderungen:

- eine Verringerung eines Signal-Rausch-Abstands,
- eine Verringerung eines Signal-Interferenz-Abstands,
- eine Zunahme einer Empfangsfeldstärke,.
- ein Hinzukommen von nicht-synchronisierbaren

Trägerfrequenzen,- eine Zunahme einer Bitfehlerrate,

- eine Zunahme einer Verbindungsabbruchrate.

[0049] Aus den oben offenbarten Gründen kann das Auftreten eines Funkstörsignals zu solchen Änderungen des Signal-Rausch-Abstands, des Signal-Interferenz-Abstands, der Empfangsfeldstärke, der Bitfehlerrate, der Verbindungsabbruchrate und dem Hinzukommen von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen führen. Mit anderen Worten kann auch eine solche Änderung eines Funksignalparameters das Bestimmen, ob der Empfang des Funksignals an der Detektionsposition, an der die Änderung des Funksignalparameters detektiert wurde, durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert oder verhindert) wird, ermöglichen. Dabei kann das Bestimmen beispielsweise anhand von vorgegebenen Differenzschwellwerten erfolgen. Zum Beispiel kann bestimmt werden, dass der Empfang des Funksignals an der Detektionsposition (z.B. der ersten Detektionsposition), an der die Änderung des Funksignalparameters (z.B. die erste Änderung des Funksignalparameters) detektiert wurde, durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird und/oder dass die Änderung des Funksignalparameters darauf hindeutet, wenn die Änderung dieses Funksignalparameters:

- eine Verringerung des Signal-Rausch-Abstands um mehr als einen vorgegeben Signal-Rausch-Abstandsdifferenzschwellwert (z.B. innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums oder zwischen zwei aufeinanderfolgend detektierten Funksignalparametern) ist,
- eine Verringerung des Signal-Interferenz-Abstands um mehr als einen vorgegeben Signal-Interferenz-Abstandsdifferenzschwellwert (z.B. innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums oder zwischen zwei aufeinanderfolgend detektierten Funksignalparametern) ist,
- eine Zunahme einer Empfangsfeldstärke um mehr als einen vorgegeben Empfangsfeldstärkendifferenzschwellwert (z.B. innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums oder zwischen zwei aufeinanderfolgend detektierten Funksignalparametern) ist,
- ein Hinzukommen von einer Anzahl von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen, die größer ist als ein vorgegebener Schwellwert für die Anzahl von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen,- eine Zunahme einer Bitfehlerrate um mehr als einen vorgegeben Bitfehlerratendifferenzschwellwert (z.B. innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums oder zwischen zwei aufeinanderfolgend detektierten Funksignalparametern) ist,
- eine Zunahme einer Verbindungsabbruchrate um mehr als einen vorgegeben Verbindungsabbruchratendifferenzschwellwert (z.B. innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums oder zwischen zwei aufeinanderfolgend detektierten Funksignalparametern) ist.

[0050] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß den Aspekten der Erfindung repräsentiert die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation neben dem zumindest einen ersten Funksignalparameter und/oder neben der zumindest einen ersten Änderung des Funksignalparameters zumindest einen weiteren ersten Funksignalparameter und/oder zumindest eine weitere erste Änderung eines weiteren Funksignalparameters, wobei der weitere erste Funksignalparameter und/oder die weitere erste Änderung des weiteren Funksignalparameters charakteristisch für das Funkstörsignal sind. Zum Beispiel wurde der zumindest eine weitere Funksignalparameter und/oder die zumindest eine weitere Änderungen des weiteren Funksignalparameters an der ersten Detektionsposition (und z.B. zum ersten Detektionszeitpunkt) detektiert

[0051] Mit anderen Worten soll dies derart verstanden werden, dass die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation gemäß dieser Ausführungsform mehrere erste Funksignalparameter und/oder mehrere erste Änderungen eines jeweiligen Funksignalparameters repräsentiert, wobei jeder der ersten Funksignalparameter und/oder jede der ersten Änderungen eines jeweiligen Funksignalparameters charakteristisch für das Funkstörsignal sind. Zum Beispiel wurde jede der mehreren ersten Funksignalparameter und/oder jede der mehreren ersten Änderungen eines jeweiligen Funksignalparameters an der ersten Detektionsposition (und z.B. zum ersten Detektionszeitpunkt) detektiert.

[0052] Jeder der mehreren ersten Funksignalparameter repräsentiert beispielsweise eine andere Größe und/oder Eigenschaft des Funksignals wie einen Signal-Rausch-Abstand, einen Signal-Interferenz-Abstand, eine Empfangsfeldstärke, ein Vorhandensein von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen, eine Bitfehlerrate oder eine Verbindungsabbruchrate. Gleichmaßen kann jede der mehreren ersten Änderungen eines jeweiligen Funksignalparameters eine jeweilige Änderung einer anderen Größe und/oder Eigenschaft des Funksignals repräsentieren.

[0053] Dementsprechend kann das Detektieren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, das Detektieren der mehreren ersten Funksignalparameter und/oder der mehreren ersten Änderungen eines jeweiligen Funksignalparameters umfassen. Zum Beispiel erfolgt das Detektieren für jeden der mehreren ersten Funksignalparameter und/oder für jede der mehreren ersten Änderungen eines jeweiligen Funksignalparameters wie oben für den zumindest einen Funksignalparameter und/oder die zumindest eine Änderung des Funksignalparameters offenbart.

[0054] Das Bestimmen des Funkkommunikationsstörbereichs gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung basiert dadurch zumindest teilweise auf der ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation, die gemäß dieser Ausführungsform die mehreren ersten Funksignalparameter und/oder die mehreren ersten Änderungen eines jeweiligen Funksignalparameters repräsentiert.

[0055] Zum Beispiel kann das Bestimmen des Funkkommunikationsstörbereichs, wie oben offenbart, das Bestimmen umfassen, ob der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird. Dieses Bestimmen kann gemäß vorgegebenen Regeln und/oder zumindest teilweise auf dem durch die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation gemäß dieser Ausführungsform repräsentierten mehreren ersten Funksignalparametern und/oder der durch die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation gemäß dieser Ausführungsform repräsentierten mehreren ersten Änderung eines jeweiligen Funksignalparameters erfolgen.

[0056] Wie oben offenbart, kann für jeden der mehreren ersten Funksignalparameter ein jeweiliger Schwellwert und/oder für jede der mehreren ersten Änderungen eines jeweiligen Funksignalparameters ein jeweiliger Differenzschwellwert vorgegeben sein, um basierend auf dem jeweiligen ersten Funksignalparameter und/oder auf der jeweiligen ersten Änderung eines jeweiligen Funksignalparameters zu bestimmen, ob der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird. Gemäß dieser Ausführungsform können die Regeln beispielsweise vorgegeben, dass nur dann, wenn jeder der mehreren ersten Funksignalparameter und/oder jede der mehreren Änderungen eines jeweiligen Funksignalparameters darauf hindeutet, dass der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, bestimmt wird, dass der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, bestimmt wird.

[0057] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß den Aspekten der Erfindung wird das Funkstörsignal in einem durch eines der folgenden Funkkommunikationsnetzwerke verwendeten Frequenzbereich gesendet:

- ein WLAN-Netzwerk,
- ein Zigbee-Netzwerk,
- ein Bluetooth-Netzwerk
- ein Mobilfunknetzwerk,
- ein LoRa-Netzwerk.

[0058] Die Datenübertragung über ein solches Funkkommunikationsnetzwerk kann dementsprechend gemäß einem der folgenden Kommunikationsstandards erfolgen: WLAN-Kommunikationsstandard, Zigbee-Kommunikationsstandard, Bluetooth-Kommunikationsstandard, Mobilfunk-Kommunikationsstandard oder LoRa-Kommunikationsstandard. Die Bluetooth-Kommunikationsstandards sind derzeit im Internet unter www.bluetooth.org erhältlich. WLAN ist zum Beispiel in den Standards der IEEE-802.11-Familie spezifiziert. Die Spezifikationen des Zigbee-Kommunikationsstandards sind derzeit im Internet unter <https://zigbee.org/> erhältlich. Ein Mobilfunkkommunikationsstandard ist beispielsweise ein 2G/3G/4G/5G-Kommunikationsstandard. Die

Spezifikationen der 2G/3G/4G/5G-Kommunikationsstandards werden von dem 3rd Generation Partnership Project (3GPP) gepflegt und entwickelt und sind derzeit im Internet unter anderem unter www.3gpp.com erhältlich. Die Spezifikationen des LoRa-Kommunikationsstandards sind derzeit im Internet unter <https://loro-alliance.org/> erhältlich.

[0059] In diesen Kommunikationsstandards werden auch die durch das jeweilige Funkkommunikationsnetzwerk verwendeten Frequenzbereiche spezifiziert. Weitere Einschränkungen dieser Frequenzbereiche können sich beispielsweise aus internationalen Vereinbarungen sowie nationalen und regionalen Regelungen ergeben.

[0060] Durch das Aussenden des Funkstörsignals in einem durch eines der oben genannten Funkkommunikationsnetzwerke verwendeten Frequenzbereich kann der Empfang eines Funksignals in dem entsprechenden Funkkommunikationsnetzwerk innerhalb des Abdeckungsbereichs des Störsenders, der das Funkstörsignal aussendet, verhindert werden.

[0061] Es versteht sich, dass mehrere Funkstörsignale in einem durch eines der oben genannten Funkkommunikationsnetzwerke verwendeten Frequenzbereich oder in verschiedenen durch die oben genannten Funkkommunikationsnetzwerke verwendeten Frequenzbereichen ausgesendet werden kann.

[0062] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß den Aspekten der Erfindung ist die erste Detektionsposition eine Nutzfahrzeugposition. Zum Beispiel ist die erste Detektionsposition eine Position des Nutzfahrzeugs dessen Teil die Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ist. Gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ist die erste Detektionsposition eine Position des ersten Nutzfahrzeugs dessen Teil die erste Funkkommunikationsvorrichtung ist.

[0063] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß den Aspekten der Erfindung repräsentiert die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation ferner eine erste Detektionsgeschwindigkeit und/oder eine erste Detektionsbewegungsrichtung und/oder einen ersten Detektionszeitpunkt.

[0064] Ein Detektionszeitpunkt (z.B. der erste Detektionszeitpunkt) ist der Zeitpunkt, zu dem ein Funksignalparameter (z.B. der erste Funksignalparameter) oder eine Änderung eines Funksignalparameters (z.B. die erste Änderung des Funksignalparameters) detektiert wurde. Dies soll beispielsweise derart verstanden werden, dass das Detektieren des Funksignalparameters oder der Änderung des Funksignalparameters zumindest teilweise basierend auf einem zu dem Detektionszeitpunkt empfangenen Funksignal (z.B. durch eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle, z.B. eine drahtlose Kommunikationsschnittstelle in Form einer Funkschnittstelle) erfolgt.

[0065] Eine Detektionsgeschwindigkeit (z.B. die erste Detektionsgeschwindigkeit) ist vorliegend beispielsweise die Geschwindigkeit, mit der sich eine Vorrichtung (z.B. die Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung) bewegt hat als sie einen

Funksignalparameter (z.B. den ersten Funksignalparameter) oder eine Änderung eines Funksignalparameters (z.B. die erste Änderung des Funksignalparameters) detektiert hat.

[0066] Eine Detektionsbewegungsrichtung (z.B. die erste Detektionsbewegungsrichtung) ist vorliegend beispielsweise die Richtung, in die sich eine Vorrichtung (z.B. die Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung) bewegt hat als sie einen Funksignalparameter (z.B. den ersten Funksignalparameter) oder eine Änderung eines Funksignalparameters (z.B. die erste Änderung des Funksignalparameters) detektiert hat.

[0067] Zum Beispiel kann eine Funkstörsignal-Detektionsinformation (z.B. die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation) eine Detektionsgeschwindigkeit (z.B. die erste Detektionsgeschwindigkeit) in Form einer Geschwindigkeitsangabe und/oder eine Detektionsbewegungsrichtung (z.B. die erste Detektionsbewegungsrichtung) in Form einer Richtungsangabe und/oder einen Detektionszeitpunkt (z.B. den ersten Detektionszeitpunkt) in Form eines Zeitstempels repräsentieren.

[0068] Das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung kann ferner umfassen:

- Erfassen der ersten Detektionsgeschwindigkeit und/oder der ersten Detektionsbewegungsrichtung und/oder des ersten Detektionszeitpunkts.

[0069] Das Erfassen des ersten Detektionszeitpunkts kann beispielsweise durch eine Uhr der Funkkommunikationsvorrichtung und/oder des Nutzfahrzeugs erfolgen. Die erste Detektionsgeschwindigkeit kann durch einen Geschwindigkeitssensor der Funkkommunikationsvorrichtung und/oder des Nutzfahrzeugs erfasst werden; und die erste Detektionsrichtung wird beispielsweise durch einen Bewegungssensor der Funkkommunikationsvorrichtung und/oder des Nutzfahrzeugs erfasst.

[0070] Es versteht sich, dass die erfasste erste Detektionsgeschwindigkeit von der tatsächlichen ersten Detektionsgeschwindigkeit und/oder die erfasste erste Detektionsbewegungsrichtung von der tatsächlichen ersten Detektionsbewegungsrichtung und/oder der erfasste erste Detektionszeitpunkt von dem tatsächlichen ersten Detektionszeitpunkt (z.B. geringfügig) abweichen kann. Es versteht sich, dass auch Ausführungsform, bei denen solche (z.B. geringfügigen) Abweichungen vorliegen, als von der Erfindung erfasst verstanden werden sollen. Gründe für eine geringfügige Abweichung können beispielsweise Ungenauigkeiten bei dem Erfassen der ersten Detektionsgeschwindigkeit und/oder der ersten Detektionsbewegungsrichtung und/oder des ersten Detektionszeitpunkts (z.B. Messungenauigkeiten) und/oder ein zeitlicher Versatz (z.B. ein zeitlicher Versatz von nicht mehr als 1 s, 5 s oder 10 s) zwischen dem Detektieren des ersten Funksignalparameters und/oder der ersten Änderung des Funksignalparameters und dem Erfassen der ersten Detektionsgeschwindigkeit und/oder der

ersten Detektionsbewegungsrichtung und/oder des ersten Detektionszeitpunkts sein.

[0071] Die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation kann beispielsweise die erfasste erste Detektionsgeschwindigkeit und/oder die erfasste erste Detektionsbewegungsrichtung und/oder den erfassten ersten Detektionszeitpunkt repräsentieren.

[0072] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß dem zweiten Aspekt umfasst das Verfahren ferner zumindest einen der folgenden Schritte:

- Empfangen und/oder Bereithalten einer Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen, wobei jede der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen eine vergangene oder aktuelle Position eines jeweiligen Nutzfahrzeugs einer Vielzahl von Nutzfahrzeugen repräsentiert,
- Bestimmen zumindest teilweise basierend auf der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen, ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand oder befindet oder befinden wird,
- Auslösen oder Bewirken des Auslösens einer Alarmaktion, wenn bestimmt wird, dass sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand oder befindet oder befinden wird.

[0073] Wie oben offenbart, kann eine Detektionsposition gemäß den Aspekten der Erfindung eine Nutzfahrzeugposition sein. Dementsprechend kann jede der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen Teil einer gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung empfangenen Funkstörsignal-Detektionsinformation (z.B. der oben offenbarten ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation, die die erste Detektionsposition repräsentiert, und/oder der unten offenbarten zweiten Funkstörsignal-Detektionsinformation, die die zweite Detektionsposition repräsentiert) sein. Alternativ oder zusätzlich können die Nutzfahrzeugpositionsinformationen der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen zumindest teilweise separat von solchen Funkstörsignal-Detektionsinformationen empfangen werden.

[0074] Dass jede der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen eine vergangene oder aktuelle Position eines jeweiligen Nutzfahrzeugs der Vielzahl von Nutzfahrzeugen repräsentiert, soll beispielsweise derart verstanden werden, dass die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen für jedes der Nutzfahrzeuge zumindest eine für das jeweilige Nutzfahrzeug empfangene Nutzfahrzeugpositionsinformation enthält. Dabei wird die aktuelle Position eines jeweiligen Nutzfahrzeugs beispielsweise durch die jeweils zuletzt für das jeweilige Nutzfahrzeug empfangene Nutzfahrzeugpositionsinformation repräsentiert, und eine vergangene Position eines jeweiligen Nutzfahrzeugs wird beispielsweise durch jede vor der zuletzt für das jeweilige Nutzfahrzeug emp-

fangene Nutzfahrzeugpositionsinformation empfangenen Nutzfahrzeugpositionsinformation repräsentiert. Es versteht sich, dass die Vielzahl der Nutzfahrzeugpositionsinformationen auf Repräsentationen aktueller Positionen der Vielzahl von Nutzfahrzeugen beschränkt sein kann, so dass jede der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionen eine aktuelle Position eines jeweiligen Nutzfahrzeugs der Vielzahl von Nutzfahrzeugen repräsentiert.

[0075] Zum Beispiel kann jedes der Nutzfahrzeuge der Vielzahl von Nutzfahrzeugen seine jeweilige Position kontinuierlich oder wiederholt (z.B. in regelmäßigen Zeitabständen) erfassen und eine entsprechende Nutzfahrzeugpositionsinformation an die Vorrichtung(en), die das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ausführt/en, senden. Eine solche Position eines Nutzfahrzeugs kann beispielsweise durch einen Positionssensor (z.B. einen Positionssensor eines globales Navigationssatellitensystems zur Positionsbestimmung wie GPS (Global Positioning System) oder Galileo) des Nutzfahrzeugs oder einer Funkkommunikationsvorrichtung des Nutzfahrzeugs (z.B. der Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung) erfasst werden.

[0076] Das Senden und Empfangen einer Nutzfahrzeugpositionsinformation gemäß den Aspekten der Erfindung kann, wie oben für die Funkstör-Signal-Detektionsinformation offenbart, beispielsweise über einen Kommunikationspfad erfolgen, der zumindest einen drahtlosen Abschnitt umfasst. Es versteht sich, dass der Kommunikationspfad weitere drahtlose und/oder drahtgebundene Abschnitte umfassen kann. Ein Beispiel für Kommunikationspfad oder einen Abschnitt eines Kommunikationspfads ist eine Verbindung in einem Kommunikationsnetzwerk wie einem drahtlosen Kommunikationsnetzwerk (z.B. ein Mobilfunknetzwerk, ein WLAN-Netzwerk, ein LoRa-Netzwerk oder ein Bluetooth-Netzwerk) oder einem drahtgebundenen Kommunikationsnetzwerk (z.B. einem Ethernet-Netzwerk oder einem öffentlichen Telefonnetzwerk).

[0077] Eine Nutzfahrzeugpositionsinformation kann beispielsweise bereitgehalten werden, indem sie in einem Speicher einer Vorrichtung (z.B. der Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung) gespeichert wird. Zum Beispiel wird jede gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung empfangene Nutzfahrzeugpositionsinformation gespeichert (z.B. zumindest bis eine aktuellere Nutzfahrzeugpositionsinformation für das jeweilige Nutzfahrzeug empfangen wird).

[0078] Das Bestimmen, ob sich ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand oder befindet oder befinden wird, soll zumindest einen der folgenden Schritte umfassen:

- Bestimmen, ob sich ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand, zumindest teilweise basierend auf einer durch die Vielzahl

von Nutzfahrzeugpositionsinformationen repräsentierten vergangenen Positionen des Nutzfahrzeugs der Vielzahl von Nutzfahrzeugen,

- Bestimmen, ob sich ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befindet, zumindest teilweise basierend auf einer durch die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen repräsentierten aktuellen Positionen des Nutzfahrzeugs der Vielzahl von Nutzfahrzeugen,
- Bestimmen, ob sich ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befinden wird zumindest teilweise basierend auf einer durch die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen repräsentierten aktuellen Positionen des Nutzfahrzeugs der Vielzahl von Nutzfahrzeugen.

[0079] Dass das Bestimmen, ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand oder befindet oder befinden wird, zumindest teilweise auf der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformation basiert soll dementsprechend beispielsweise derart verstanden werden, dass zumindest ein Teil (z.B. jede) der durch die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformation repräsentierten vergangenen und/oder aktuellen Positionen bei dem Bestimmen berücksichtigt wird.

[0080] Zum Beispiel kann bei dem Bestimmen, ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befindet oder befinden wird, nur die durch die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformation repräsentierten aktuellen Positionen berücksichtigt werden; und bei dem Bestimmen, ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand, werden beispielsweise nur die durch die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformation repräsentierten vergangenen Positionen berücksichtigt.

[0081] Ferner kann das Bestimmen, ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand oder befindet oder befinden wird, gemäß vorgegebenen Regeln erfolgen. Zum Beispiel kann vorgegeben sein, dass bestimmt wird, dass sich ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befindet, wenn eine jeweilige Nutzfahrzeugpositionsinformation der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen als aktuelle Position dieses Nutzfahrzeugs eine Position innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs repräsentiert. Alternativ oder zusätzlich kann vorgegeben sein, dass bestimmt wird, dass sich ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befinden wird, wenn eine jeweilige Nutzfahrzeugpositionsinformation der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen als aktuelle Position dieses Nutzfahrzeugs ei-

ne Position mit einer Entfernung zum Rand des Funkkommunikationsstörbereichs, die geringer als ein vorgegebener Entfernungsschwellwert (z.B. 5 m oder 10 m oder 50 m) ist, repräsentiert. Ferner kann alternativ oder zusätzlich vorgegeben sein, dass bestimmt wird, dass sich ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand, wenn eine jeweilige Nutzfahrzeugpositionsinformation der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen als vergangene Position dieses Nutzfahrzeugs eine Position innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs repräsentiert.

[0082] Wenn bestimmt wird, dass sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand oder befindet oder befinden wird, wird beispielsweise angenommen, dass sich dieses Nutzfahrzeug in dem Abdeckungsbereich eines Störsenders befand oder befindet oder befinden wird und somit eine erhöhte Gefahr für einen Diebstahl von Ladung des Nutzfahrzeugs bestand oder besteht oder bestehen wird (d.h. das Nutzfahrzeug war/ist gefährdet). Denn solche Störsender kommen häufig bei Diebstählen zum Einsatz, um eine Funkkommunikation des Nutzfahrzeugs (z.B. mit einer Notrufstelle) zu verhindern.

[0083] Daher kann vorgesehen sein, dass, wenn bestimmt wird, dass sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befand oder befindet oder befinden wird, eine Alarmaktion ausgeführt wird oder das Ausführen einer Alarmaktion bewirkt wird. Dabei soll unter dem Bewirken des Ausführens einer Alarmaktion verstanden werden, dass die Vorrichtung(en), die das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ausführt/en, die Alarmaktion nicht ausführt/en, sondern bewirken, dass eine andere Vorrichtung (z.B. ein Nutzfahrzeug) die Alarmaktion ausführt.

[0084] Eine Alarmaktion kann das Benachrichtigen, eines Nutzers wie einer Notrufstelle oder eines oder mehrerer Fahrer von Nutzfahrzeugen, die sich in der Umgebung des gefährdeten Nutzfahrzeugs (z.B. innerhalb eines Bereichs mit einem vorgegebenen Radius um die aktuelle Position des gefährdeten Nutzfahrzeugs herum) befinden oder eines für das gefährdete Nutzfahrzeug zuständigen Disponenten. Die Notrufstelle oder der für das gefährdete Nutzfahrzeug zuständige Disponent können dem gefährdeten Nutzfahrzeug (z.B. in einem Eintrag in einer Datenbank) zugeordnet sein und telefonisch durch einen automatischen Anruf (z.B. an eine in dem Eintrag der Datenbank hinterlegte Telefonnummer) benachrichtigt werden. Die Nutzfahrzeuge, die sich in der Umgebung des gefährdeten Nutzfahrzeugs (z.B. innerhalb eines Bereichs mit einem vorgegebenen Radius um die aktuelle Position des gefährdeten Nutzfahrzeugs herum) befinden, können beispielsweise zumindest teilweise basierend auf der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen bestimmt werden. Anschließend können die Fahrer der Nutzfahrzeuge, für die bestimmt wurde, dass

Sie sich in der Umgebung des gefährdeten Nutzfahrzeugs (z.B. innerhalb eines Bereichs mit einem vorgegebenen Radius um die aktuelle Position des gefährdeten Nutzfahrzeugs herum) befinden, durch einen automatischen Anruf (z.B. an eine in einem Eintrag einer Datenbank für das jeweilige Nutzfahrzeug hinterlegte Telefonnummer) benachrichtigt werden.

[0085] Alternativ oder zusätzlich kann eine Alarmaktion eine durch ein oder mehrere Nutzfahrzeuge, die sich in der Umgebung des gefährdeten Nutzfahrzeugs (z.B. innerhalb eines Bereichs mit einem vorgegebenen Radius um die aktuelle Position des gefährdeten Nutzfahrzeugs herum) befinden, ausgeführte Aktion wie das Aktivieren der Warnblinkanlage und/oder des Abblend- oder Fernlichts und/oder einer Hupe des jeweiligen Nutzfahrzeugs sein. Wie oben offenbart, können die Nutzfahrzeuge, die sich in der Umgebung des gefährdeten Nutzfahrzeugs (z.B. innerhalb eines Bereichs mit einem vorgegebenen Radius um die aktuelle Position des gefährdeten Nutzfahrzeugs herum) befinden, beispielsweise zumindest teilweise basierend auf der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen bestimmt werden. Anschließend können Steuerinformationen an die Nutzfahrzeuge, für die bestimmt wurde, dass Sie sich in der Umgebung des gefährdeten Nutzfahrzeugs (z.B. innerhalb eines Bereichs mit einem vorgegebenen Radius um die aktuelle Position des gefährdeten Nutzfahrzeugs herum) befinden, gesendet werden, die eingerichtet sind, die Nutzfahrzeuge derart anzusteuern, dass sie die jeweilige Aktion wie das Aktivieren der Warnblinkanlage und/oder des Abblend- oder Fernlichts und/oder einer Hupe ausführen.

[0086] Alternativ oder zusätzlich kann das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt den folgenden Schritt umfassen:

- Anfordern einer zweiten Funkstörsignal-Detektionsinformationen von einer zweiten Funkkommunikationsvorrichtung eines zweiten Nutzfahrzeugs, wobei die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen eine aktuelle Position des zweiten Nutzfahrzeugs repräsentiert; die sich innerhalb einer vorgegebenen Entfernung (z.B. 50 m, 100 m 500 m, 1000 m oder 5000 m) von der ersten Detektionsposition befindet.

[0087] Wenn zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation bestimmt wird, dass der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass von der zweiten Funkkommunikationsvorrichtung des zweiten Nutzfahrzeugs eine Funkstörsignal-Detektionsinformation angefordert wird, wenn sich das zweite Nutzfahrzeug innerhalb der vorgegebenen Entfernung (z.B. 50 m, 100 m 500 m, 1000 m oder 5000 m) von der ersten Detektionsposition befindet. Zu diesem Zweck kann beispielsweise zumindest teilweise basie-

rend auf der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen bestimmt werden, dass sich das zweite Nutzfahrzeuge innerhalb der vorgegebenen Entfernung (z.B. 50 m, 100 m 500 m, 1000 m oder 5000 m) von der ersten Detektionsposition befindet.

[0088] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung wird der Funkkommunikationsstörbereich derart bestimmt, dass er einen Bereich repräsentiert, in dem zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstör-Signal-Detektionsinformation erwartet wird, dass aufgrund des Funkstör-Signals keine Funkkommunikation möglich ist. Dabei kann das Bestimmen, wie oben offenbart, gemäß vorgegebenen Regeln erfolgen.

[0089] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung umfasst das Verfahren ferner:

- Empfangen einer zweiten Funkstör-Signal-Detektionsinformation von einer zweiten Funkkommunikationsvorrichtung eines zweiten Nutzfahrzeugs, wobei die zweite Funkstör-Signal-Detektionsinformation sowohl zumindest einen (z.B. durch die zweite Funkkommunikationsvorrichtung detektierten) zweiten Funksignalparameter und/oder zumindest eine (z.B. durch die zweite Funkkommunikationsvorrichtung detektierte) zweite Änderung eines Funksignalparameters als auch eine zweite Detektionsposition repräsentiert, wobei der (z.B. durch die zweite Funkkommunikationsvorrichtung detektierte) zweite Funksignalparameter (d.h. der zumindest eine zweite Funksignalparameter) und/oder die (z.B. durch die zweite Funkkommunikationsvorrichtung detektierte) zweite Änderung des Funksignalparameters (d.h. die zumindest eine zweite Änderung des Funksignalparameters) charakteristisch für ein Funkstör-Signal ist, und wobei der (z.B. durch die zweite Funkkommunikationsvorrichtung detektierte) zweite Funksignalparameter (d.h. der zumindest eine zweite Funksignalparameter) und/oder die (durch die zweite Funkkommunikationsvorrichtung detektierte) zweite Änderung des Funksignalparameters (d.h. die zumindest eine zweite Änderung des Funksignalparameters) an der zweiten Detektionsposition detektiert wurde.

[0090] Es versteht sich, dass es sich bei der zweiten Funkkommunikationsvorrichtung wie bei der ersten Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung um eine Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung handeln kann.

[0091] Ferner versteht es sich, dass die zweite Funkkommunikationsvorrichtung des zweiten Nutzfahrzeugs zumindest teilweise verschieden von der ersten Funkkommunikationsvorrichtung des ersten Nutzfahrzeugs sein kann. Zum Beispiel kann der zweite Funksignalparameter und/oder die zweite Änderung des Funksignal-

parameters von dem ersten Funksignalparameter und/oder der ersten Änderung des Funksignalparameters gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung verschieden sein. Alternativ oder zusätzlich kann die zweite Detektionsposition verschieden von der ersten Detektionsposition gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung sein.

[0092] Darüber hinaus soll die obige Offenbarung im Hinblick auf die erste Funkstör-Signal-Detektionsinformation gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung auch als Offenbarung für die zweite Funkstör-Signal-Detektionsinformation gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung gelten.

[0093] Insbesondere soll der Funkkommunikationsstörbereich auch zumindest teilweise basierend auf der zweiten Funkstör-Signal-Detektionsinformation bestimmt werden. Mit anderen Worten soll die zweite Funkstör-Signal-Detektionsinformation auf gleiche Art und Weise wie die erste Funkstör-Signal-Detektionsinformation bei dem Bestimmen des Funkkommunikationsstörbereichs berücksichtigt werden. Wie oben offenbart, kann das Bestimmen des Funkkommunikationsstörbereichs gemäß vorgegebenen Regeln erfolgen. Diese Regeln sollen beispielsweise gleichermaßen für die erste Funkstör-Signal-Detektionsinformation und die zweite Funkstör-Signal-Detektionsinformation gelten.

[0094] Wie oben offenbart, kann beispielsweise vorgegeben sein, dass der Funkkommunikationsstörbereich derart bestimmt wird, dass die erste Detektionsposition außerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs und/oder auf dem Rand (z.B. eine Ecke oder auf einer Kante) des Funkkommunikationsstörbereichs ist. Dementsprechend soll der Funkkommunikationsstörbereich unter zusätzlicher Berücksichtigung der zweiten Funkstör-Signal-Detektionsinformation derart bestimmt werden, dass die erste Detektionsposition und die zweite Detektionsposition außerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs und/oder auf dem Rand (z.B. eine jeweilige Ecke oder auf einer jeweiligen Kante) des Funkkommunikationsstörbereichs sind.

[0095] Alternativ oder zusätzlich kann angenommen werden, dass der Abdeckungsbereich des Störsenders, der das Funkstör-Signal ausgesendet hat, sich sowohl in einem Bereich in der Umgebung der ersten Detektionsposition als auch in einem Bereich in der Umgebung der zweiten Detektionsposition befindet (z.B. jeweils in einem kreisförmigen Bereich mit einem vorgegebenen oder von dem ersten Funksignalparameter oder der ersten Änderung des Funksignalparameters abhängigen Radius um die erste Detektionsposition herum). Dementsprechend kann beispielsweise vorgegeben sein, dass der Funkkommunikationsstörbereichs einem Bereich entspricht und/oder sich in einem Bereich befindet, in dem sich der Bereich in der Umgebung der ersten Detektionsposition und der Bereich in der Umgebung der zweiten Detektionsposition überschneiden. Zum Beispiel entspricht und/oder befindet der Funkkommunikationsstörbereich sich in dem Überschneidungsbereich, in dem sich ein erster kreisförmiger Bereich mit einem

vorgegebenen oder von dem ersten Funksignalparameter oder der ersten Änderung des Funksignalparameters abhängigen Radius um die erste Detektionsposition herum und ein zweiter kreisförmiger Bereich mit einem vorgegebenen oder von dem zweiten Funksignalparameter oder der zweiten Änderung des Funksignalparameters abhängigen Radius um die zweite Detektionsposition herum überschneiden.

[0096] Zum Beispiel kann das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ferner umfassen:

- Anfordern der zweiten Funkstörsignal-Detektionsinformation von der zweiten Funkkommunikationsvorrichtung des zweiten Nutzfahrzeugs, wobei die zweite Funkstörsignal-Detektionsinformation von der zweiten Funkkommunikationsvorrichtung des zweiten Nutzfahrzeugs als Antwort auf dieses Anfordern empfangen wird.

[0097] Wie oben offenbart, kann, wenn zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation bestimmt wird, dass der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, vorgesehen sein, dass von der zweiten Funkkommunikationsvorrichtung des zweiten Nutzfahrzeugs eine Funkstörsignal-Detektionsinformation angefordert wird, wenn sich das zweite Nutzfahrzeug innerhalb einer vorgegebenen Entfernung (z.B. 50 m, 100 m 500 m, 1000 m oder 5000 m) von der ersten Detektionsposition befindet. Zu diesem Zweck kann beispielsweise zumindest teilweise basierend auf der oben offenbarten empfangenen und/oder bereitgehaltenen Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen bestimmt werden, ob sich ein oder mehrere weitere Nutzfahrzeuge innerhalb der vorgegebenen Entfernung (z.B. 50 m, 100 m 500 m, 1000 m oder 5000 m) von der ersten Detektionsposition befindet/n. Das zweite Nutzfahrzeug wird beispielsweise als Ergebnis dieses Bestimmens erhalten. Zum Beispiel wird bestimmt, dass sich das zweite Nutzfahrzeug innerhalb der vorgegebenen Entfernung von der ersten Detektionsposition befindet, wenn eine Nutzfahrzeugpositionsinformation der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen eine aktuelle Nutzfahrzeugposition des zweiten Nutzfahrzeugs innerhalb der vorgegebenen Entfernung von der ersten Detektionsposition repräsentiert.

[0098] In beispielhaften Ausführungsformen gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung umfasst das Verfahren ferner:

- Empfangen einer Vielzahl von Funkstörsignal-Detektionsinformationen von einer Vielzahl von Funkkommunikationsvorrichtungen einer Vielzahl von Nutzfahrzeugen.

[0099] Die obige Offenbarung im Hinblick auf die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation und die zweite Funkstörsignal-Detektionsinformation gilt auch als Of-

fenbarung für jede der Vielzahl von Funkstörsignal-Detektionsinformationen. Dementsprechend kann jede der Vielzahl von Funkstörsignal-Detektionsinformationen beim Bestimmen des Funkkommunikationsstörbereichs berücksichtigt werden.

[0100] Insbesondere können die oben offenbarte erste Funkstörsignal-Detektionsinformation und/oder die oben offenbarte zweite Funkstörsignal-Detektionsinformation Teil der Vielzahl von Funkstörsignal-Detektionsinformationen sein.

[0101] Zum Beispiel kann das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung ferner umfassen:

- Anfordern der Vielzahl von Funkstörsignal-Detektionsinformationen von der Vielzahl von Funkkommunikationsvorrichtungen der Vielzahl von Nutzfahrzeugen, wobei die Vielzahl von Funkstörsignal-Detektionsinformationen von der Vielzahl von Funkkommunikationsvorrichtungen der Vielzahl von Nutzfahrzeugen als Antwort auf dieses Anfordern empfangen wird.

[0102] Wenn zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation bestimmt wird, dass der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, kann beispielsweise vorgesehen sein, dass von der Vielzahl von Funkkommunikationsvorrichtungen der Vielzahl von Nutzfahrzeugen eine jeweilige Funkstörsignal-Detektionsinformation angefordert wird, wenn sich jedes der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb einer vorgegebenen Entfernung (z.B. 50 m, 100 m 500 m, 1000 m oder 5000 m) von der ersten Detektionsposition befindet. Zu diesem Zweck kann, wie oben offenbart, beispielsweise zumindest teilweise basierend auf der oben offenbarten empfangenen und/oder bereitgehaltenen Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen bestimmt werden; ob sich ein oder mehrere weitere Nutzfahrzeuge innerhalb einer vorgegebenen Entfernung von der ersten Detektionsposition befindet. Die Vielzahl von Nutzfahrzeugen wird beispielsweise als Ergebnis dieses Bestimmens erhalten. Zum Beispiel wird bestimmt, dass sich jedes der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb der vorgegebenen Entfernung von der ersten Detektionsposition befindet, wenn eine jeweilige Nutzfahrzeugpositionsinformation der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen eine jeweilige aktuelle Nutzfahrzeugposition innerhalb der vorgegebenen Entfernung von der ersten Detektionsposition für jedes der Vielzahl von Nutzfahrzeugen repräsentiert.

[0103] Weitere vorteilhafte beispielhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der folgenden detaillierten Beschreibung einiger beispielhafter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, insbesondere in Verbindung mit den Figuren zu entnehmen. Die der Anmeldung beiliegenden Figuren sollen jedoch nur dem Zwecke der Verdeutlichung, nicht aber zur Bestimmung des Schutzbereiches der Erfindung dienen. Die beiliegenden Zeich-

nungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu und sollen lediglich das allgemeine Konzept der vorliegenden Erfindung beispielhaft widerspiegeln. Insbesondere sollen Merkmale, die in den Figuren enthalten sind, keineswegs als notwendiger Bestandteil der vorliegenden Erfindung erachtet werden.

[0104] Es zeigen:

- Fig. 1a, 1b eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform eines Systems gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;
- Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung;
- Fig. 4 ein Flussdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;
- Fig. 5 ein Flussdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung.

[0105] Fig. 1a ist eine schematische Darstellung einer beispielhaften Ausführungsform eines Systems 1 gemäß dem dritten Aspekt der Erfindung.

[0106] Das System 1 umfasst unter anderem ein erstes Nutzfahrzeug 101. Ferner sind in Fig. 1a ein zweites Nutzfahrzeug 102 sowie weitere Nutzfahrzeuge 103 bis 105 als Teil des Systems 1 dargestellt, so dass das System 1 eine Vielzahl von Nutzfahrzeugen 101 bis 105 aufweist. Dabei sollen die Nutzfahrzeuge 102 bis 105 lediglich als optionale Teile des Systems 1 verstanden werden. Die Nutzfahrzeuge 101 bis 105 sind in Fig. 1a beispielhaft als Sattelaufleger dargestellt, die von einem der jeweiligen Zugfahrzeuge 106 bis 110 gezogen werden. Jeder der Sattelaufleger 101 bis 105 umfasst eine der Funkkommunikationsvorrichtungen 2-1 bis 2-5, wobei jede dieser Funkkommunikationsvorrichtungen eine Funkkommunikationsvorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung ist.

[0107] Ferner umfasst das System 1 eine von den Sattelauflegern 101 bis 105 und den Funkkommunikationsvorrichtungen 2-1 bis 2-5 entfernte Vorrichtung 3, die in Fig. 1a beispielhaft als Server dargestellt ist. Dabei ist Server 3 eine Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung.

[0108] In Fig. 1a sind jeweilige Kommunikationspfade 111 bis 115 zwischen den Funkkommunikationsvorrichtungen 2-1 bis 2-5 der Sattelaufleger 101 bis 105 und dem Server 3 dargestellt. Über den Kommunikationspfad

111 können die Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 des Sattelauflegers 101 und der Server 3 Informationen (z.B. Funkstörsignal-Detektionsinformationen) austauschen (z.B. senden und empfangen). In gleicher Weise können die Funkkommunikationsvorrichtungen 2-2 bis 2-5 der Sattelaufleger 102 bis 105 und der Server 3 über den jeweiligen der Kommunikationspfade 112 bis 115 Informationen (z.B. Funkstörsignal-Detektionsinformationen) austauschen (z.B. senden und empfangen).

[0109] Im Folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, dass jeder der Kommunikationspfade 111 bis 115 eine jeweilige Verbindung über ein Mobilfunknetzwerk wie ein 2G/3G/4G/5G-Kommunikationsnetzwerk umfasst. Zum Beispiel können die Funkkommunikationsvorrichtungen 2-1 bis 2-5 Informationen über die jeweilige Verbindung über das Mobilfunknetzwerk des jeweiligen Kommunikationspfads der Kommunikationspfade 111 bis 115 drahtlos senden und/oder empfangen. Wie oben offenbart, werden die Spezifikationen der 2G/3G/4G/5G-Kommunikationsstandards von dem 3rd Generation Partnership Project (3GPP) gepflegt und entwickelt und sind derzeit im Internet unter anderem unter www.3gpp.com erhältlich.

[0110] Es versteht sich, dass jeder der Kommunikationspfade 111 bis 115 ferner eine Verbindung über ein drahtgebundenes Netzwerk wie einem Ethernet-Netzwerk umfassen kann. Zum Beispiel wird im Folgenden davon ausgegangen, dass der Server 3 Informationen über die jeweilige Verbindung über das drahtgebundene Netzwerk des jeweiligen Kommunikationspfads der Kommunikationspfade 111 bis 115 drahtgebunden senden und/oder empfangen kann. Ethernet ist zum Beispiel in den Standards der IEEE-802.3-Familie spezifiziert.

[0111] Der Informationsaustausch über die Kommunikationspfade 111 bis 115 kann verschlüsselt erfolgen.

[0112] Zusätzlich ist in Fig. 1a ein Disponent und/oder eine Notrufstelle mit dem Bezugszeichen 124 optional dargestellt. Der Server 3 kann mit Disponent/Notrufstelle 124 beispielsweise über den Kommunikationspfad 125 kommunizieren. Disponent/Notrufstelle 124 sollen nicht als Bestandteil des System 1 verstanden werden.

[0113] Fig. 1b ist eine schematische Darstellung eines beispielhaften Szenarios zur Erläuterung der Erfindung. Fig. 1b zeigt eine Draufsicht einer Anordnung der Sattelaufleger 101 bis 105 des in Fig. 1a dargestellten Systems, beispielsweise sind die Sattelaufleger entsprechend dieser Anordnung auf einem Parkplatz abgestellt.

[0114] Ferner befindet sich zwischen den Sattelauflegern 104 und 105 ein Störsender 116.

[0115] Dieser Störsender 116 ist beispielsweise eingerichtet zum Aussenden eines Funkstörsignals, um den Empfang eines Mobilfunksignals zu verhindern. Zu diesem Zweck wird das Funkstörsignal beispielsweise durch den Störsender mit der gleichen Frequenz wie das Trägersignal des Mobilfunksignals oder mit einer Frequenz in dem gleichen Frequenzband wie das Trägersignal des Mobilfunksignals ausgesendet, so dass das Funkstörsignal das Mobilfunksignal innerhalb eines Ab-

deckungsbereichs 117 des Störsenders derart überlagert, dass der Empfang des Mobilfunksignals verhindert wird. Zum Beispiel führt diese Überlagerung zu einer derartigen Verringerung des Signal-Rausch-Abstands innerhalb des Abdeckungsbereichs 117 des Störsenders 116, dass der Empfang des Mobilfunksignals nicht möglich ist; und in der Nähe des Störsenders, aber außerhalb des Abdeckungsbereichs 117 des Störsenders (z.B. in einem an den Rand des Abdeckungsbereichs angrenzenden Bereich) kann der Empfang des Mobilfunksignals zwar möglich, aber (z.B. aufgrund eines auch dort verringerten Signal-Rausch-Abstands) erschwert sein. Gleichzeitig mit der Verringerung des Signal-Rausch-Abstands tritt beispielsweise eine erhöhte Empfangsfeldstärke auf. Es versteht sich, dass der Störsender 116 mehrere Funkstörsignale (z.B. gleichzeitig und/oder auf verschiedenen Frequenzen und/oder in verschiedenen Frequenzbändern) aussenden kann. Die Sattelaufleger 104 und 105 befinden sich innerhalb des Abdeckungsbereichs 117 des Störsenders 116, und die Sattelaufleger 101, 102 und 103 befinden sich außerhalb des Abdeckungsbereichs 117 des Störsenders 116. Im Folgenden wird daher davon ausgegangen, dass die Sattelaufleger 104 und 105 kein Mobilfunksignal empfangen und somit nicht über den jeweiligen der Kommunikationspfade 114 und 115 Informationen mit dem Server 3 austauschen können. Ferner wird im Folgenden davon ausgegangen, dass der Empfang des Mobilfunksignals durch die jeweilige Funkkommunikationsvorrichtung der Sattelaufleger 101, 102 und 103 aufgrund des verringerten Signal-Rausch-Abstands erschwert ist, diese aber weiterhin über den jeweiligen der Kommunikationspfade 111, 112 und 113 Informationen mit dem Server 3 austauschen können.

[0116] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Funkkommunikationsvorrichtung 2 gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung. Im Folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, dass jeder der Funkkommunikationsvorrichtungen 2-1 bis 2-5 der Sattelaufleger 101 bis 105 des in Fig. 1 dargestellten Systems 1 dieser in Fig. 2 dargestellten Funkkommunikationsvorrichtung 2 entspricht.

[0117] Die Funkkommunikationsvorrichtung 2 umfasst einen Prozessor 200 und verbunden mit dem Prozessor 200 einen ersten Speicher als Programmspeicher 201, einen zweiten Speicher als Hauptspeicher 202 sowie eine erste Netzwerkschnittstelle 203 und einen Positionssensor 204. Ferner umfasst die Funkkommunikationsvorrichtung 2 optional eine zweite Netzwerkschnittstelle 205.

[0118] Unter einem Prozessor soll beispielsweise ein Mikroprozessor, eine Mikrokontrolleinheit, ein Mikrocontroller, ein digitaler Signalprozessor (DSP), eine Anwendungsspezifische Integrierte Schaltung (ASIC) oder ein Field Programmable Gate Array (FPGA) verstanden werden. Es versteht sich, dass die Funkkommunikationsvorrichtung 2 auch mehrere Prozessoren 200 umfassen kann.

[0119] Prozessor 200 führt Programmanweisungen aus, die in Programmspeicher 201 gespeichert sind, und speichert beispielsweise Zwischenergebnisse oder ähnliches in Hauptspeicher 202. Der Programmspeicher 201 enthält beispielsweise Programmanweisungen eines Computerprogramms gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung, das Programmanweisungen umfasst, die den Prozessor 200 veranlassen, das Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung (z.B. das Verfahren gemäß dem in Fig. 4 dargestellten Flussdiagramm 4) auszuführen und/oder zu steuern, wenn der Prozessor 200 diese in Programmspeicher 201 gespeicherten Programmanweisungen ausführt.

[0120] Programmspeicher 201 enthält ferner beispielsweise das Betriebssystem der Funkkommunikationsvorrichtung 2, das beim Starten der Funkkommunikationsvorrichtung 2 zumindest teilweise in Hauptspeicher 202 geladen und vom Prozessor 200 ausgeführt wird. Insbesondere wird beim Starten der Funkkommunikationsvorrichtung 2 zumindest ein Teil des Kerns des Betriebssystems in den Hauptspeicher 202 geladen und von Prozessor 200 ausgeführt.

[0121] Ein Beispiel für ein Betriebssystem ist ein Windows-, UNIX-, Linux-, Android-, Apple iOS- und/oder MAC OS-Betriebssystem. Das Betriebssystem ermöglicht insbesondere die Verwendung der Funkkommunikationsvorrichtung 2 zur Datenverarbeitung. Es verwaltet beispielsweise Betriebsmittel wie einen Hauptspeicher und einen Programmspeicher, stellt unter anderem durch Programmierschnittstellen anderen Computerprogrammen grundlegende Funktionen zur Verfügung und steuert die Ausführung von Computerprogrammen.

[0122] Ein Programmspeicher ist beispielsweise ein nicht-flüchtiger Speicher wie ein Flash-Speicher, ein Magnetischer Speicher, ein EEPROM-Speicher (elektrisch löschbarer programmierbarer Nur-Lese-Speicher) und/oder ein optischer Speicher. Ein Hauptspeicher ist zum Beispiel ein flüchtiger oder nicht-flüchtiger Speicher, insbesondere ein Speicher mit wahlfreiem-Zugriff (RAM) wie ein statischer RAM-Speicher (SRAM), ein dynamischer RAM-Speicher (DRAM), ein ferroelektrischer RAM-Speicher (FeRAM) und/oder ein magnetischer RAM-Speicher (MRAM).

[0123] Hauptspeicher 202 und Programmspeicher 201 können auch als ein Speicher ausgebildet sein. Alternativ können Hauptspeicher 202 und/oder Programmspeicher 201 jeweils durch mehrere Speicher gebildet werden. Ferner können Hauptspeicher 202 und/oder Programmspeicher 201 auch Teil des Prozessors 200 sein.

[0124] Prozessor 200 steuert die erste Netzwerkschnittstelle 203. Netzwerkschnittstelle 203 ist eine drahtlose Netzwerkschnittstelle in Form einer Funkkommunikationsvorrichtung. Im Folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, dass die Netzwerkschnittstelle 203 eingerichtet ist, über eine Verbindung in einem Mobilfunknetzwerk wie einem 2G/3G/4G/5G-Kommunikationsnetzwerk Informationen mit einer entfernten Vorrichtung auszutauschen.

schen (z.B. zu senden und/oder zu empfangen). Die Kommunikationsschnittstelle 203 ist somit eine Mobilfunknetzwerkschnittstelle (z.B. eine 2G/3G/4G/5G-Kommunikationsschnittstelle).

[0125] Ferner ist Netzwerkschnittstelle 203 eingerichtet, einen oder mehrere Funksignalparameter in regelmäßigen Zeitabständen (z.B. in regelmäßigen Zeitabständen von 2 s, 60 s, 5 min oder 15 min) zu detektieren (z.B. zu messen und/oder zu bestimmen). Ein solcher Funksignalparameter repräsentiert beispielsweise eine Größe und/oder Eigenschaft eines durch die Netzwerkschnittstelle 203 empfangenen Mobilfunksignals. Im Folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, dass die Netzwerkschnittstelle 203 eingerichtet ist, einen Funksignalparameter zu detektieren, der einen Signal-Rausch-Abstand eines durch die Netzwerkschnittstelle 203 empfangenen Mobilfunksignals repräsentiert, und einen weiteren Funksignalparameter zu detektieren, der eine Empfangsfeldstärke des durch die Netzwerkschnittstelle 203 empfangenen Mobilfunksignals repräsentiert.

[0126] Zum Beispiel kann die Funkkommunikationsvorrichtung 2 die erste Netzwerkschnittstelle 203 verwenden, um Informationen (z.B. Funkstörsignal-Detektionsinformationen) über einen der Kommunikationspfade 111 bis 115 mit dem Server 3 des in Fig. 1 dargestellten Systems 1 auszutauschen (z.B. zu senden und/oder zu empfangen) und einen Funksignalparameter zu detektieren, der einen Signal-Rausch-Abstand eines durch die Netzwerkschnittstelle 203 empfangenen Mobilfunksignals repräsentiert. Zu diesem Zweck umfasst die Kommunikationsschnittstelle 203 beispielsweise eine Antenne sowie eine Senderschaltung und eine Empfängerschaltung oder eine Sendeempfängerschaltung.

[0127] Ferner steuert Prozessor 200 den Positionssensor 204, der eingerichtet ist, eine Position der Funkkommunikationsvorrichtung 2 zu erfassen. Ein Beispiel für einen solchen Positionssensor ist ein Positionssensor eines globales Navigationssatellitensystems zur Positionsbestimmung wie GPS (Global Positioning System) oder Galileo.

[0128] Außerdem steuert Prozessor 200 die optionale zweite Netzwerkschnittstelle 205, welche beispielsweise als drahtgebundene Netzwerkschnittstelle in Form einer CAN-, K-Leitungs-, LIN- oder Flexray-Schnittstelle ausgebildet ist. Sie ist beispielsweise eingerichtet zur drahtgebundenen Kommunikation mit einem oder mehreren Nutzfahrzeugsensoren und/oder Nutzfahrzeugkomponenten eines Nutzfahrzeugs (z.B. der in Fig. 1 gezeigten Sattelaufleger 101 bis 105) über eine oder mehrere drahtgebundene Kommunikationsverbindungen eines CAN-, K-Leitungs-, LIN- oder Flexray-Bussystem des Nutzfahrzeugs. Zum Beispiel kann die Funkkommunikationsvorrichtung 2 durch die Netzwerkschnittstelle 205 Nutzfahrzeuginformationen (z.B. Geschwindigkeitsinformationen und/oder Richtungsinformationen) von den Nutzfahrzeugsensoren und/oder Nutzfahrzeugkomponenten empfangen und/oder Steuerinformationen an die Nutzfahrzeugsensoren und/oder Nutzfahrzeugkompo-

nenten senden. CAN ist in den Standards der ISO 11898-Familie, K-Leitung ist in den Standards ISO 9141 und ISO 14230-1, LIN ist in den Standards der ISO 17987-Familie und FlexRay in den Standards der ISO 17458-Familie spezifiziert.

[0129] Die Komponenten 200 bis 205 der Funkkommunikationsvorrichtung 2 sind beispielsweise über einen oder mehrere Bussysteme (z.B. ein oder mehrere serielle und/oder parallele Busverbindungen) kommunikativ und/oder operativ miteinander verbunden.

[0130] Es versteht sich, dass die Funkkommunikationsvorrichtung 2 neben den Komponenten 200 bis 205 weitere Komponenten (z.B. eine Benutzerschnittstelle) umfassen kann.

[0131] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Vorrichtung 3 gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung. Im Folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, dass der Server 3 des in Fig. 1 dargestellten Systems 1 dieser in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung 3 entspricht. Zur Vereinfachung wird die in Fig. 2 dargestellten Vorrichtung 3 daher auch als Server 3 bezeichnet.

[0132] Der Server 3 umfasst einen Prozessor 300 und verbunden mit dem Prozessor 300 einen ersten Speicher als Programmspeicher 301, einen zweiten Speicher als Hauptspeicher 302 und eine Netzwerkschnittstelle 303.

[0133] Prozessor 300 ist insbesondere als Mikroprozessor, Mikrokontrolleinheit wie Mikrocontroller, digitaler Signalprozessor (DSP), Anwendungsspezifische Integrierte Schaltung (ASIC) oder Field Programmable Gate Array (FPGA) ausgebildet.

[0134] Prozessor 300 führt Programmanweisungen aus, die in Programmspeicher 301 gespeichert sind, und speichert beispielsweise Zwischenergebnisse oder Ähnliches in Hauptspeicher 302.

[0135] In Programmspeicher 301 sind beispielsweise Programmanweisungen gespeichert, die den Prozessor 300, wenn er die Programmanweisungen ausführt, veranlassen, das Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung (z.B. das Verfahren gemäß dem in Fig. 5 dargestellten Flussdiagramm 5) zumindest teilweise auszuführen und/oder zu steuern.

[0136] Prozessor 300 steuert die Netzwerkschnittstelle 303, welche beispielsweise eingerichtet ist über eine Verbindung in einem Kommunikationsnetzwerk Informationen mit einer entfernten Vorrichtung auszutauschen (z.B. zu senden und/oder zu empfangen). Im Folgenden wird beispielhaft davon ausgegangen, dass die Netzwerkschnittstelle 303 eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle ist. Ein Beispiel für eine drahtgebundene Netzwerkschnittstelle ist eine Ethernet-Schnittstelle. Ethernet ist zum Beispiel in den Standards der IEEE-802.3-Familie spezifiziert. Zum Beispiel kann die Funkkommunikationsvorrichtung 2 die Netzwerkschnittstelle 303 verwenden, um Informationen (z.B. Funkstörsignal-Detektionsinformationen) über einen der Kommunikationspfade 111 bis 115 mit einer der Funkkommunikationsvorrichtungen 2-1 bis 2-5 des in Fig. 1 dargestellten

Systems 1 auszutauschen (z.B. zu senden und/oder zu empfangen)

[0137] Die Komponenten 300 bis 303 des Servers sind beispielsweise über einen oder mehrere Bussysteme (z.B. ein oder mehrere serielle und/oder parallele Busverbindungen) kommunikativ und/oder operativ miteinander verbunden.

[0138] Es versteht sich, dass der Server neben den Komponenten 300 bis 303 weitere Komponenten (z.B. eine Benutzerschnittstelle) umfassen kann.

[0139] Fig. 4 zeigt ein Flussdiagramm 4 eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung. Im Folgenden wird beispielhaft angenommen, dass die Schritte 400 bis 402 durch die Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 des in Fig. 1a dargestellten Systems 1 in dem Szenario gemäß Fig. 1b ausgeführt werden.

[0140] In einem Schritt 400 wird zumindest ein erster Funksignalparameter und/oder zumindest eine erste Änderung eines Funksignalparameters detektiert, wobei der erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters für ein Funkstörsignal charakteristisch ist.

[0141] Ein Funksignalparameter ist beispielsweise ein Parameter, der eine (z.B. physikalische) Größe und/oder Eigenschaft eines Funksignals qualitativ oder quantitativ repräsentiert. Ein solcher Funksignalparameter oder eine Änderung eines solchen Funksignalparameters soll beispielsweise dann als charakteristisch für ein Funkstörsignal verstanden werden, wenn es basierend darauf möglich ist zu bestimmen, ob der Empfang eines Funksignals an der jeweiligen Detektionsposition (z.B. der ersten Detektionsposition) durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird. Beispielsweise können solche für ein Funkstörsignal charakteristische Funksignalparameter einen Signal-Rausch-Abstand, einen Signal-Interferenz-Abstand, eine Empfangsfeldstärke, ein Vorhandensein von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen, eine Bitfehlerrate oder eine Verbindungsabbruchrate repräsentieren. Für ein Funkstörsignal charakteristische Änderungen eines Funksignalparameters sind beispielsweise Änderungen zwischen zwei aufeinanderfolgend detektierten Funksignalparametern, die beide eine dieser Eigenschaften und/oder Größen des Funksignals repräsentieren.

[0142] Wie oben offenbart, ist die Netzwerkschnittstelle 203 der Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 beispielsweise eingerichtet, einen Signal-Rausch-Abstand und eine Empfangsfeldstärke eines durch die Netzwerkschnittstelle 203 empfangenen Mobilfunksignals zu messen und/oder zu bestimmen. Im Folgenden wird daher davon ausgegangen, dass in Schritt 400 ein Signal-Rausch-Abstand und eine Empfangsfeldstärke eines durch die Netzwerkschnittstelle 203 der Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 empfangenen Mobilfunksignals gemessen und/oder bestimmt wird. Als Ergebnis des Schritts 400 werden beispielsweise zwei erste Funksignalparameter erhalten und in Programmspeicher 201 der

Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 gespeichert, wobei einer der ersten Funksignalparameter den gemessenen und/oder bestimmten Signal-Rausch-Abstand repräsentiert (z.B. quantitativ, z.B. in Form einer Parameterwertangabe des gemessenen Signal-Rausch-Abstands in dB) und der andere der ersten Funksignalparameter die gemessene und/oder bestimmte Empfangsfeldstärke repräsentiert (z.B. quantitativ, z.B. in Form einer Parameterwertangabe der gemessenen Empfangsfeldstärke in dBm).

[0143] In dem Szenario gemäß Fig. 1b ist der Empfang des Mobilfunksignals durch die Netzwerkschnittstelle 203 aufgrund des verringerten Signal-Rausch-Abstands erschwert. Dementsprechend detektiert die Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 in dem Schritt 400 einen verringerten Signal-Rausch-Abstand (z.B. einen Signal-Rausch-Abstand kleiner als 10 dB oder 15dB). Gleichzeitig detektiert die Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 in dem Schritt 400 einen erhöhte Empfangsfeldstärke (z.B. eine Empfangsfeldstärke größer als -80 dBm oder -70 dBm).

[0144] In einem Schritt 401 wird eine erste Detektionsposition erfasst, wobei der erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters an der ersten Detektionsposition detektiert wurde. Zum Beispiel erfasst der Positionssensor 204 der Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 die erste Detektionsposition in Schritt 401. Die erste Detektionsposition soll auch als Nutzfahrzeugposition des Sattelauflegers 101, dessen Teil die Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 ist, verstanden werden. Als Ergebnis des Schritts 401 wird beispielsweise eine erste Detektionspositionsinformation erhalten, die die erfasste erste Detektionsposition repräsentiert, und in Programmspeicher 201 oder Hauptspeicher 202 der Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 gespeichert.

[0145] Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass der Positionssensor 204 die in Fig. 1b mit dem Bezugszeichen 118 versehene Position der Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 als erste Detektionsposition in Schritt 401 erfasst, wobei der in Schritt 400 detektierte verringerte Signal-Rausch-Abstand und die in Schritt 400 detektierte erhöhte Empfangsfeldstärke basierend auf einem an der ersten Detektionsposition 118 durch die Netzwerkschnittstelle 203 empfangenen Mobilfunksignal detektiert wurden.

[0146] In einem Schritt 402 wird eine erste Funkstör-signal-Detektionsinformation an eine entfernte Vorrichtung (z.B. Server 3 in Fig. 1a) gesendet, wobei die erste Funkstör-signal-Detektionsinformation sowohl den ersten Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters als auch die erste Detektionsposition repräsentiert. Das Senden in Schritt 402 kann beispielsweise in Reaktion (z.B. so bald wie möglich oder unmittelbar) auf das Detektieren in Schritt 400 und das Erfassen in Schritt 401 erfolgen.

[0147] Da sich der Sattelaufleger 101 mit der Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 außerhalb des Abde-

ckungsbereichs 117 des Störsenders 116 befindet, kann die Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 des Sattelauf-
 liegers 101 mit dem Server 3 trotz des durch den Stör-
 sender ausgesendeten Funkstörsignals Informationen
 austauschen. Im Folgenden wird daher davon ausge-
 gangen, dass die erste Funkstörsignal-Detektionsinfor-
 mation in Schritt 402 durch die Netzwerkschnittstelle 203
 über den Kommunikationspfad 111 an den Server 3 ge-
 sendet wird. Dabei repräsentiert die erste Funkstörsig-
 nal-Detektionsinformation den in Schritt 400 detektierte
 verringerte Signal-Rausch-Abstand und die in Schritt 400
 detektierte erhöhte Empfangsfeldstärke sowie die in
 Schritt 401 erfasste erste Detektionsposition 118.

[0148] Fig. 5 zeigt ein Flussdiagramm 5 eines Ausführ-
 ungsbeispiels eines Verfahrens gemäß dem zweiten
 Aspekt der Erfindung. Im Folgenden wird beispielhaft an-
 genommen, dass die Schritte 500 bis 504 durch den Ser-
 ver 3 des in Fig. 1a dargestellten Systems 1 in dem Sze-
 nario gemäß Fig. 1b ausgeführt werden.

[0149] In einem Schritt 500 wird zumindest eine erste
 Funkstörsignal-Detektionsinformation von einer ersten
 Funkkommunikationsvorrichtung eines ersten Nutzfahr-
 zeugs empfangen. Zum Beispiel kann die Netzwerk-
 schnittstelle 303 des Servers 3 die zumindest eine erste
 Funkstörsignal-Detektionsinformation in Schritt 500 über
 einen der Kommunikationspfade 111 bis 115 von einem
 der Sattelaufleger 101 bis 105 oder einer der Funkkom-
 munikationsvorrichtungen 2-1 bis 2-5, die jeweils Teil ei-
 nes der Sattelaufleger 101 bis 105 sind, erhalten.

[0150] Die erste Funkstörsignal-Detektionsinformati-
 on repräsentiert sowohl zumindest einen ersten Funksig-
 nalparameter und/oder zumindest eine erste Änderung
 eines Funksignalparameters als auch eine erste Detek-
 tionsposition, wobei der erste Funksignalparameter
 und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters
 charakteristisch für ein Funkstörsignal ist, und wobei der
 Funksignalparameter und/oder die Änderung des Funksig-
 nalparameters an der ersten Detektionsposition detek-
 tiert wurde. Insbesondere kann die in Schritt 500 emp-
 fangene erste Funkstörsignal-Detektionsinformation zu
 der in Schritt 402 des in Fig. 4 dargestellten Flussdia-
 gramms 4 korrespondieren.

[0151] Es versteht sich, dass der Server 3 in Schritt
 500 eine Vielzahl von Funkstörsignal-Detektionsinfor-
 mationen von einer Vielzahl von Funkkommunikations-
 vorrichtungen einer Vielzahl von Nutzfahrzeugen emp-
 fangen kann.

[0152] Wie oben offenbart, befinden sich die Sattelauf-
 lieger 102 und 103 wie der Sattelaufleger 101 in dem
 Szenario gemäß Fig. 1b außerhalb des Abdeckungsbe-
 reichs 117 des Störsenders, so dass deren Funkkommuni-
 kationsvorrichtungen 2-2 und 2-3 wie die Funkkommuni-
 kationsvorrichtung 2-1 des Sattelauflegers 101 trotz
 des durch den Störsenders 116 ausgesendeten Funk-
 störsignals mit dem Server 3 Informationen austauschen
 können. Allerdings ist der Empfang des Mobilfunksignals
 an der mit dem Bezugszeichen 121 in Fig. 1b versehenen
 Position des Sattelauflegers 102 und an der mit dem

Bezugszeichen 122 in Fig. 1b versehenen Position des
 Sattelauflegers 103 erschwert. Die Funkkommunikati-
 onsvorrichtung 2-2 des Sattelauflegers 102 detektiert in
 dem Szenario gemäß Fig. 1b an der Detektionsposition
 121 somit einen verringerten Signal-Rausch-Abstand
 und eine erhöhte Empfangsfeldstärke, und die Funkkom-
 munikationsvorrichtung 2-3 des Sattelauflegers 103 de-
 tektiert in dem Szenario gemäß Fig. 1b an der Detekti-
 onsposition 122 einen verringerten Signal-Rausch-Ab-
 stand und eine erhöhte Empfangsfeldstärke.

[0153] Im Folgenden wird daher davon ausgegangen,
 dass in Schritt 500 eine erste Funkstörsignal-Detektions-
 information über den Kommunikationspfad 111 von der
 Funkkommunikationsvorrichtung 2-1 des Sattelaufleie-
 gers 101, eine zweite Funkstörsignal-Detektionsinforma-
 tion über den Kommunikationspfad 112 von der Funk-
 kommunikationsvorrichtung 2-2 des Sattelauflegers 102
 und eine dritte Funkstörsignal-Detektionsinformation
 über den Kommunikationspfad 113 von der Funkkom-
 munikationsvorrichtung 2-3 des Sattelauflegers 103
 empfangen wird. Dabei korrespondiert die in Schritt 500
 empfangene erste Funkstörsignal-Detektionsinformati-
 on zu der in Schritt 402 des in Fig. 4 dargestellten Fluss-
 diagramms 4 durch die Funkkommunikationsvorrichtung
 2-1 des Sattelauflegers 101 gesendeten ersten Funk-
 störsignal-Detektionsinformation und repräsentiert somit
 den in Schritt 400 detektierte verringerte Signal-Rausch-
 Abstand und die in Schritt 400 detektierte erhöhte Emp-
 fangsfeldstärke sowie die in Schritt 401 erfasste erste
 Detektionsposition 118. Ferner repräsentiert die in
 Schritt 500 empfangene zweite Funkstörsignal-Detekti-
 onsinformation einen an der Detektionsposition 121
 durch die Funkkommunikationsvorrichtung 2-2 des Sat-
 telauflegers 102 detektierten verringerten Signal-
 Rausch-Abstand und eine an der Detektionsposition 121
 durch die Funkkommunikationsvorrichtung 2-2 des Sat-
 telauflegers 102 detektierten erhöhte Empfangsfeldstär-
 ke sowie die zweite Detektionsposition 121; und die in
 Schritt 500 empfangene dritte Funkstörsignal-Detekti-
 onsinformation repräsentiert einen an der Detektionspo-
 sition 122 durch die Funkkommunikationsvorrichtung 2-3
 des Sattelauflegers 103 detektierten verringerten Sig-
 nal-Rausch-Abstand und eine an der Detektionsposition
 122 durch die Funkkommunikationsvorrichtung 2-3 des
 Sattelauflegers 103 detektierten erhöhte Empfangsfeld-
 stärke sowie die dritte Detektionsposition 123.

[0154] In einem Schritt 501 wird ein Funkkommunikati-
 onsstörbereich zumindest teilweise basierend auf der
 ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation bestimmt.

[0155] Zum Beispiel kann das Bestimmen in Schritt
 501 das Bestimmen umfassen, ob der Empfang des
 Funksignals an der durch die erste Funkstörsignal-De-
 tektionsinformation repräsentierten ersten Detektions-
 position durch ein Funkstörsignal beeinträchtigt (z.B. er-
 schwert) wird. Dieses Bestimmen kann basierend auf
 vorgegebenen Regeln erfolgen, die, wie oben offenbart,
 beispielsweise einen Schwellwert für den zumindest ei-
 nen durch die erste Funkstörsignal-Detektionsinformati-

on repräsentierten erstem Funksignalparameter und/oder einen Differenzschwellwert für die zumindest eine durch die erste Funkstör-Signal-Detektionsinformation repräsentierte Änderung vorgegeben können. Die Regeln können ferner beispielsweise vorgegeben, dass, wenn dieser Schwellwert und/oder Differenzschwellwert über- oder unterschritten wird, bestimmt werden soll, dass der Empfang des Funksignals an der durch die erste Funkstör-Signal-Detektionsinformation repräsentierten ersten Detektionsposition durch ein Funkstör-Signal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird.

[0156] Wenn bestimmt wurde, dass der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition durch ein Funkstör-Signal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, wird der Funkkommunikationsstörbereich beispielsweise derart bestimmt, dass er einen möglichen Abdeckungs-bereich des Störsenders, der das Funkstör-Signal ausgesendet hat, und/oder einen Bereich, in dem erwartet wird, dass aufgrund des Funkstör-Signals keine Funkkommunikation möglich ist, repräsentiert. Dieses Bestimmen kann ebenfalls gemäß vorgegebenen Regeln und/oder oder zumindest teilweise auf dem durch die erste Funkstör-Signal-Detektionsinformation repräsentierten ersten Funksignalparameter und/oder der durch die erste Funkstör-Signal-Detektionsinformation repräsentierten ersten Änderung des Funksignalparameters erfolgen.

[0157] Es versteht sich, dass für jede der in Schritt 500 empfangenen Funkstör-Signal-Detektionsinformationen in Schritt 500 zunächst bestimmt werden kann, ob der Empfang des Funksignals an der durch die jeweilige Funkstör-Signal-Detektionsinformation repräsentierten jeweiligen Detektionsposition durch ein Funkstör-Signal beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird. Da in diesem Beispiel die in Schritt 500 empfangenen Funkstör-Signal-Detektionsinformationen einen Signal-Rauschabstand und eine Empfangsfeldstärke repräsentieren, können die Regeln hierfür beispielsweise vorgeben, dass der Empfang des Funksignals an der jeweiligen Detektionsposition beeinträchtigt (z.B. erschwert) wird, wenn folgende Bedingungen durch die jeweiligen Funksignalparameter der jeweiligen Funkstör-Signal-Detektionsinformation erfüllt sind:

- der durch die jeweilige Funkstör-Signal-Detektionsinformation repräsentierte Signal-Rausch-Abstand ist geringer als ein vorgegebener Signal-Rausch-Abstandsschwellwert (z.B. 10dB oder 15dB) ist, und
- die durch die jeweilige Funkstör-Signal-Detektionsinformation repräsentierte Empfangsfeldstärke ist größer als ein vorgegebener Empfangsfeldstärke-schwellwert (z.B. -80 dBm oder -70dBm).

[0158] Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass diese Bedingungen für jede der drei in Schritt 500 empfangenen Funkstör-Signal-Detektionsinformationen erfüllt sind, so dass bestimmt wird, dass der Empfang des Funksignals an den Detektionspositionen 118, 121 und 122 in dem Szenario gemäß Fig. 1b beeinträchtigt (z.B.

erschwert) ist. Dementsprechend kann der Funkkommunikationsstörbereich in Schritt 501 beispielsweise derart bestimmt werden, dass die Detektionspositionen 118, 121 und 122 sich außerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs oder auf dem Rand des Funkkommunikationsstörbereichs befinden. Zum Beispiel ist der Funkkommunikationsbereich ein Rechteck, ein Polygon, eine Ellipse oder ein Kreis und wird derart bestimmt, dass sich die Detektionspositionen 118, 121 und 122 sich außerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs oder auf dem Rand des Funkkommunikationsstörbereichs befinden. Ein Beispiel eines solchen ellipsenförmigen Funkkommunikationsstörbereichs 123 ist in Fig. 1b dargestellt.

[0159] In einem optionalen Schritt 502 wird eine Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen empfangen und/oder bereitgehalten, wobei jede der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen eine aktuelle Position eines jeweiligen Nutzfahrzeugs einer Vielzahl von Nutzfahrzeugen repräsentiert.

[0160] Dass jede der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen eine aktuelle Position eines jeweiligen Nutzfahrzeugs der Vielzahl von Nutzfahrzeugen repräsentiert, soll beispielsweise derart verstanden werden, dass die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen nur die jeweils zuletzt für das jeweilige Nutzfahrzeug empfangene Nutzfahrzeugpositionsinformation enthält. Die Nutzfahrzeugpositionsinformation können beispielsweise über einen Kommunikationspfad (z.B. als Teil einer Funkstör-Signal-Detektionsinformation) empfangen und anschließend in Programmspeicher 301 des Servers 3 gespeichert werden. Dementsprechend soll unter dem Bereithalten eine Nutzfahrzeugpositionsinformation das Speichern der Nutzfahrzeugpositionsinformation verstanden werden.

[0161] Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen für jeden der Sattelaufleger 101 bis 105 jeweils eine Nutzfahrzeugpositionsinformation enthält, die eine jeweils aktuelle Nutzfahrzeugposition repräsentiert. Diese aktuellen Nutzfahrzeugpositionen sind für die Sattelaufleger 101, 102 und 103 in dem Szenario gemäß Fig. 1b zum Beispiel die durch die in Schritt 500 empfangenen Funkstör-Signal-Detektionsinformationen repräsentierten Detektionspositionen 118, 121 und 122. Da die Sattelaufleger 104 und 105 in diesem Szenario in Schritt 500 über den jeweiligen der Kommunikationspfade 114 und 115 keine Informationen mit dem Server 3 austauschen können, sind die aktuellen Nutzfahrzeugpositionen für die Sattelaufleger 104 und 105 beispielsweise durch Funkstör-Signal-Detektionsinformationen, die zuletzt und/oder bereits vor dem Schritt 500 (z.B. vor dem Aktivieren des Störsenders 116) empfangen wurden, repräsentierte Detektionspositionen 119 und 120.

[0162] Wie oben offenbart, kann basierend auf dieser Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen beispielsweise bestimmt werden, ob sich ein oder mehrere weitere Nutzfahrzeuge (z.B. eine Vielzahl von Nutzfahrzeugen) in einer vorgegebenen Entfernung von der ers-

ten Detektionsposition 118 (oder der zweiten Detektionsposition 121 oder der dritten Detektionsposition 122) befindet/n, wenn in Schritt 500 bestimmt wird, dass der Empfang des Funksignals an der ersten Detektionsposition 118 (oder der zweiten Detektionsposition 121 oder der dritten Detektionsposition 122) beeinträchtigt (z.B. erschwert) ist. Von jedem dieser weiteren Nutzfahrzeuge kann der Server 3 dann beispielsweise eine Funkstör-signal-Detektionsinformation anfordern. In dem Szenario gemäß Fig. 1b sind dies beispielsweise die Sattelauf-
 5 flieger 104 und 105, so dass von den Funkkommunikationsvorrichtungen 2-4 und 2-5 der Sattelauf-
 10 flieger 104 und 105 eine jeweilige Funkstör-signal-Detektionsinformation angefordert werden könnte. Da die Sattelauf-
 15 flieger 104 und 105 über den jeweiligen der Kommunikationspfade 114 und 115 keine Informationen mit dem Server 3 austauschen können, empfängt der Server 3 keine Antwort in Form einer jeweiligen Funkstör-signal-Detektionsinfor-
 20 mation auf ein solches Anfordern.

[0163] In einem optionalen Schritt 503 wird zumindest teilweise basierend auf der Vielzahl von Nutzfahrzeug-
 25 positionsinformationen bestimmt, ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befindet.

[0164] Das Bestimmen, ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befindet, kann gemäß vorgegebenen Regeln erfolgen. Zum Beispiel kann vorgegeben sein, dass bestimmt wird, dass sich ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befindet, wenn die jeweilige Nutzfahrzeugpositionsinformation der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen als aktuelle Po-
 30 sition dieses Nutzfahrzeugs eine Position innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs repräsentiert. Dies ist in dem Szenario gemäß Fig. 1b beispielsweise für die Sattelauf-
 35 flieger 104 und 105 der Fall, deren aktuelle Nutzfahrzeugpositionen 119 und 120 sich innerhalb des in Schritt 501 bestimmten Funkkommunikationsstörbereichs 123 befinden. Ferner kann vorgegeben sein, dass bestimmt wird, dass sich ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befindet, wenn der Server keine Antwort in Form einer Funkstör-signal-Detektionsinformation auf ein entsprechendes Anfordern von der Funkkommunikationsvorrichtung des Nutzfahrzeugs der Vielzahl von Nutzfahrzeugen empfängt. Auch dies ist in dem Szenario gemäß Fig. 1b beispielsweise für die Sattelauf-
 40 flieger 104 und 105 der Fall.

[0165] Wenn bestimmt wird, dass sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befindet, wird bei-
 45 spielsweise angenommen, dass sich dieses Nutzfahrzeug in dem Abdeckungsbereich eines Störsenders befindet und somit eine erhöhte Gefahr für einen Diebstahl von Ladung des Nutzfahrzeugs besteht (d.h. das Nutzfahrzeug ist gefährdet). Denn solche Störsender kommen häufig bei Diebstählen zum Einsatz, um eine Funk-

kommunikation des Nutzfahrzeugs (z.B. mit der Notrufstelle 124) zu verhindern.

[0166] Daher ist vorgesehen, dass, wenn bestimmt wird, dass sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs befindet, in einem optionalen Schritt 504 eine Alarmaktion ausgeführt wird oder das Ausführen einer Alarmaktion bewirkt wird.

[0167] Wie oben offenbart, kann eine Alarmaktion das Benachrichtigen eines Nutzers wie der Notrufstelle 124 oder eines oder mehrerer Fahrer von Nutzfahrzeugen, die sich in der Umgebung des gefährdeten Nutzfahrzeugs (z.B. innerhalb eines Bereichs mit einem vorgegebenen Radius um die aktuelle Position des gefährdeten Nutzfahrzeugs herum) befinden, oder des für das gefährdete Nutzfahrzeug zuständigen Disponenten 124. Zum Beispiel könnte der Server 3 in Schritt 504 den/die für die Sattelauf-
 50 flieger 104 und 105 zuständige(n) Disponenten 124 benachrichtigen.

[0168] Alternativ oder zusätzlich kann eine Alarmaktion eine durch ein oder mehrere Nutzfahrzeuge, die sich in der Umgebung des gefährdeten Nutzfahrzeugs (z.B. innerhalb eines Bereichs mit einem vorgegebenen Radius um die aktuelle Position des gefährdeten Nutzfahrzeugs herum) befinden, ausgeführte Aktion wie das Aktivieren der Warnblinkanlage und/oder des Abblend- oder Fernlichts und/oder einer Hupe des jeweiligen Nutzfahrzeugs sein. Zum Beispiel könnte der Server 3 über die Kommunikationspfade 111, 112 und 113 jeweilige Steuerinformationen an die Funkkommunikationsvorrichtungen 2-1 bis 2-3 der Sattelauf-
 55 flieger 101 bis 103 senden; die die jeweilige Funkkommunikationsvorrichtung veranlassen, den jeweiligen Sattelauf-
 60 flieger derart anzusteuern, dass die Warnblinkanlage des jeweiligen Sattelauf-
 65 fliegers aktiviert wird.

[0169] Die Erfindung ermöglicht somit das Erkennen des Störsenders 116 basierend auf den durch die Sattelauf-
 70 fliegern 101, 102 und 103 detektierten Funksignalparametern und der mit dem Störsender 116 für die Sattelauf-
 75 flieger 104 und 105 einhergehenden Gefährdung, so dass Maßnahmen in Form der Alarmaktion(en) zur Minimierung der Gefährdung der Sattelauf-
 80 flieger 104 und 105 ergriffen werden können, obwohl die Sattelauf-
 85 flieger 104 und 105 selber nicht kommunizieren können. Ferner kann das Erkennen zusätzlich auch das Ausbleiben einer Antwort auf das oben offenbart Anfordern einer jeweiligen Funkstör-signal-Detektionsinformation von den Funkkommunikationsvorrichtungen 2-4 und 2-5 der Sattelauf-
 90 flieger 104 und 105 durch den Server 3 berücksich-
 95 tigen.

[0170] Die in dieser Spezifikation beschriebenen beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sollen auch in allen Kombinationen miteinander offenbart verstanden werden. Insbesondere soll auch die Beschreibung eines von einer Ausführungsform umfassten Merkmals - sofern nicht explizit gegenteilig erklärt - vorliegend nicht so verstanden werden, dass das Merkmal für die Funktion des Ausführungsbeispiels unerläss-

lich oder wesentlich ist. Die Abfolge der in dieser Spezifikation geschilderten Schritte in den einzelnen Flussdiagrammen ist nicht zwingend, alternative Abfolgen der Schritte sind denkbar - soweit nicht anders angegeben. Die Schritte können auf verschiedene Art und Weise implementiert werden, so ist eine Implementierung in Software (durch Programmanweisungen), Hardware oder eine Kombination von beidem zur Implementierung der Schritte denkbar.

[0171] In den Patentansprüchen verwendete Begriffe wie "umfassen", "aufweisen", "beinhalten", "enthalten" und dergleichen schließen weitere Elemente oder Schritte nicht aus. Unter die Formulierung "zumindest teilweise" fallen sowohl der Fall "teilweise" als auch der Fall "vollständig". Die Formulierung "und/oder" soll dahingehend verstanden werden, dass sowohl die Alternative als auch die Kombination offenbart sein soll, also "A und/oder B" bedeutet "(A) oder (B) oder (A und B)". Eine Mehrzahl von Einheiten, Personen oder dergleichen bedeutet im Zusammenhang dieser Spezifikation mehrere Einheiten, Personen oder dergleichen. Die Verwendung des unbestimmten Artikels schließt eine Mehrzahl nicht aus. Eine einzelne Komponente kann die Funktionen mehrerer in den Patentansprüchen genannten Einheiten bzw. Einrichtungen ausführen. In den Patentansprüchen angegebene Bezugszeichen sind nicht als Beschränkungen der eingesetzten Mittel und Schritte anzusehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zumindest teilweise ausgeführt durch eine Funkkommunikationsvorrichtung (2) eines Nutzfahrzeugs (101-105), wobei das Verfahren umfasst:

- Detektieren (400) zumindest eines ersten Funksignalparameters und/oder einer ersten Änderung eines Funksignalparameters, wobei der erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters für ein Funkstörsignal charakteristisch ist;
- Erfassen (401) einer ersten Detektionsposition, wobei der erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters an der ersten Detektionsposition (118-122) detektiert wurde;
- Senden (402) einer ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation an eine entfernte Vorrichtung, wobei die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation sowohl den ersten Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters als auch die erste Detektionsposition (118-122) repräsentiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der für das Funkstörsignal charakteristische erste Funksignalparameter eine der folgenden Größen und/oder Eigenschaften repräsentiert:

- ein Signal-Rausch-Abstand,
- ein Signal-Interferenz-Abstand,
- eine Empfangsfeldstärke,
- ein Vorhandensein von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen,
- eine Bitfehlerrate,
- eine Verbindungsabbruchrate.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die für das Funkstörsignal charakteristische erste Änderung des Funksignalparameters eine der folgenden Änderungen ist:

- eine Verringerung eines Signal-Rausch-Abstands,
- eine Verringerung eines Signal-Interferenz-Abstands,
- eine Zunahme einer Empfangsfeldstärke,
- ein Hinzukommen von nicht-synchronisierbaren Trägerfrequenzen, - eine Zunahme einer Bitfehlerrate,
- eine Zunahme einer Verbindungsabbruchrate.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Funkstörsignal in einem durch eines der folgenden Funkkommunikationsnetzwerke verwendeten Frequenzbereich gesendet wird:

- ein WLAN-Netzwerk,
- ein Zigbee-Netzwerk,
- ein Mobilfunknetzwerk,
- ein Bluetooth-Netzwerk
- ein LoRa-Netzwerk.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation ferner eine erste Detektionsgeschwindigkeit und/oder eine erste Detektionsbewegungsrichtung und/oder einen ersten Detektionszeitpunkt repräsentiert.

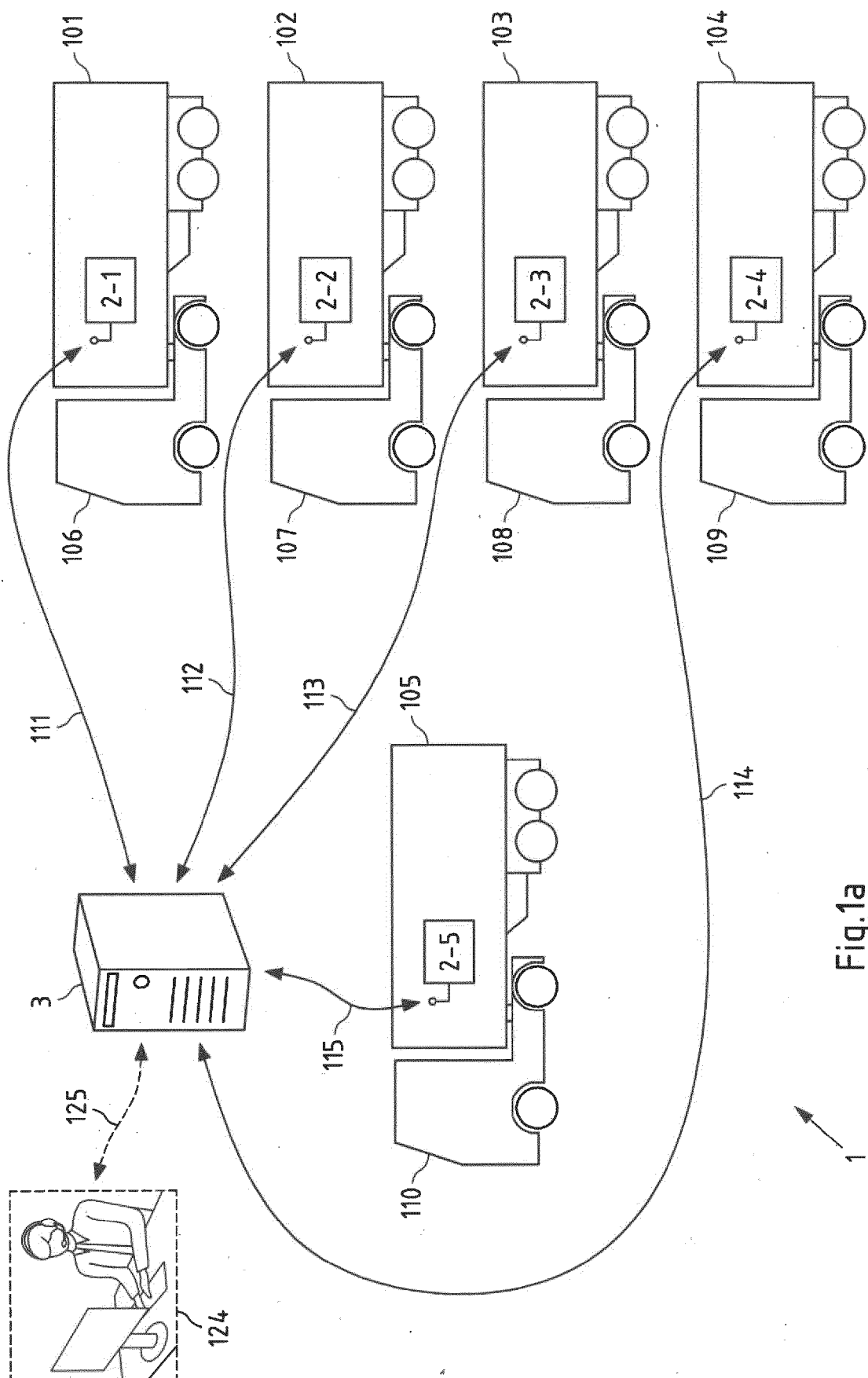
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Verfahren ferner umfasst:

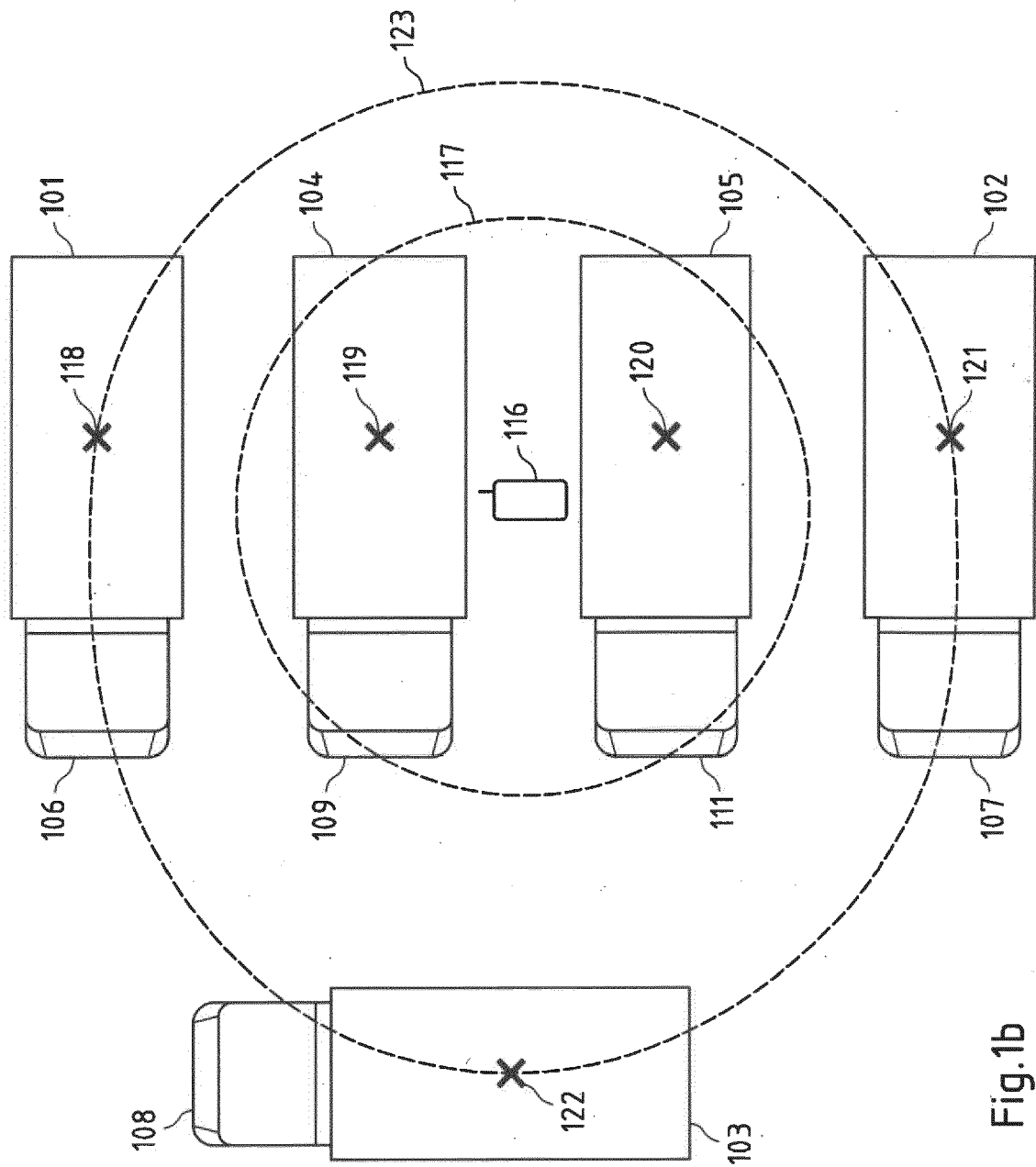
- Erfassen der Detektionsgeschwindigkeit und/oder der Detektionsbewegungsrichtung und/oder des Detektionszeitpunkts.

7. Funkkommunikationsvorrichtung (2) für ein Nutzfahrzeug (101-105), wobei die Funkkommunikationsvorrichtung eingerichtet ist zur Ausführung und/oder Steuerung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder jeweilige Mittel (200-205) zur Ausführung und/oder Steuern der Schritte des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 umfasst.

8. Verfahren ausgeführt durch einen oder mehrere Vorrichtungen, wobei das Verfahren umfasst:

- Empfangen (500) zumindest einer ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation von einer ersten Funkkommunikationsvorrichtung (2) eines ersten Nutzfahrzeugs (101-105), wobei die erste Funkstörsignal-Detektionsinformation sowohl zumindest einen ersten Funksignalparameter und/oder zumindest eine erste Änderung eines Funksignalparameters als auch eine erste Detektionsposition (118-122) repräsentiert, wobei der erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters charakteristisch für ein Funkstörsignal ist, und wobei der erste Funksignalparameter und/oder die erste Änderung des Funksignalparameters an der ersten Detektionsposition (118-122) detektiert wurde,
- Bestimmen (501) eines Funkkommunikationsstörbereichs (123) zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation.
- 9.** Verfahren nach Anspruch 8, wobei das Verfahren ferner zumindest einen der folgenden Schritte umfasst:
- Empfangen und/oder Bereithalten (502) einer Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen, wobei jede der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen eine vergangene Position oder eine aktuelle Position (118-122) eines jeweiligen Nutzfahrzeugs einer Vielzahl von Nutzfahrzeugen (101-105) repräsentiert,
- Anfordern einer zweiten Funkstörsignal-Detektionsinformationen von einer zweiten Funkkommunikationsvorrichtung eines zweiten Nutzfahrzeugs, wobei die Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen eine aktuelle Position des zweiten Nutzfahrzeugs repräsentiert, die sich innerhalb einer vorgegebenen Entfernung von der ersten Detektionsposition befindet,
- Bestimmen (503) zumindest teilweise basierend auf der Vielzahl von Nutzfahrzeugpositionsinformationen, ob sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen (101-105) innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs (123) befand oder befindet oder befinden wird,
- Ausführen oder Bewirken des Ausführens (504) einer Alarmaktion, wenn bestimmt wird, dass sich zumindest ein Nutzfahrzeug der Vielzahl von Nutzfahrzeugen (101-105) innerhalb des Funkkommunikationsstörbereichs (123) befand oder befindet oder befinden wird.
- 10.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8 und 9, wobei der Funkkommunikationsstörbereich (123) derart bestimmt wird, dass er einen Bereich beschreibt, in dem zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation erwartet wird, dass keine Funkkommunikation möglich ist und/oder eine Funkkommunikation nur eingeschränkt möglich ist.
- 11.** Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei das Verfahren ferner umfasst:
- Empfangen einer zweiten Funkstörsignal-Detektionsinformation von einer zweiten Funkkommunikationsvorrichtung (2) eines zweiten Nutzfahrzeugs (101-105), wobei die zweite Funkstörsignal-Detektionsinformation sowohl zumindest einen zweiten Funksignalparameter und/oder zumindest eine zweite Änderung eines Funksignalparameters als auch eine zweite Detektionsposition (118-122) repräsentiert, wobei der Funksignalparameter und/oder die Änderung des Funksignalparameters charakteristisch für ein Funkstörsignal ist, und wobei der zweite Funksignalparameter und/oder die zweite Änderung des Funksignalparameters an der zweiten Detektionsposition detektiert wurde.
- 12.** Verfahren nach Anspruch 11, wobei der Funkkommunikationsstörbereich (123) zumindest teilweise basierend auf der ersten Funkstörsignal-Detektionsinformation bestimmt wird.
- 13.** Vorrichtung (3) eingerichtet zur Ausführung und/oder Steuerung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 8 bis 12 oder umfassend jeweilige Mittel (300-303) zur Ausführung und/oder Steuern der Schritte des Verfahrens nach einem der Ansprüche 8 bis 12.
- 14.** Computerprogramm, umfassend Programmanweisungen, die dazu ausgebildet sind, bei Ausführung durch mindestens einen Prozessor (200, 300) eine Vorrichtung (2, 3) zu veranlassen, das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder nach einem der Ansprüche 8 bis 12 auszuführen.
- 15.** System umfassend:
- eine Vorrichtung (3) nach Anspruch 13, und
- ein Nutzfahrzeug (101-105) umfassend eine Funkkommunikationsvorrichtung (2) nach Anspruch 7.





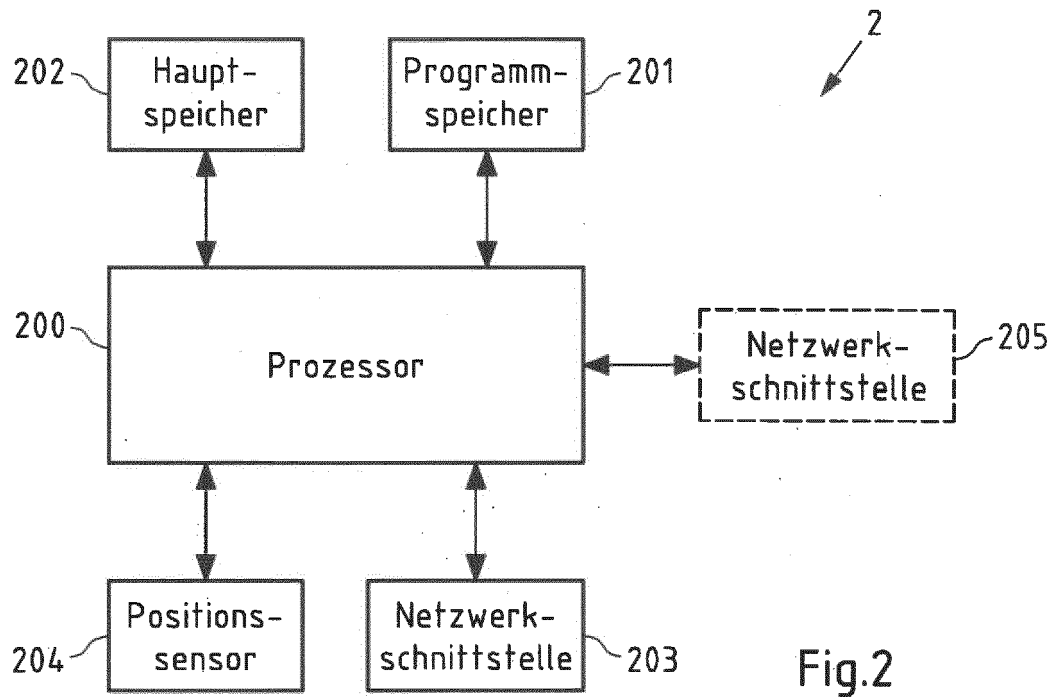


Fig.2

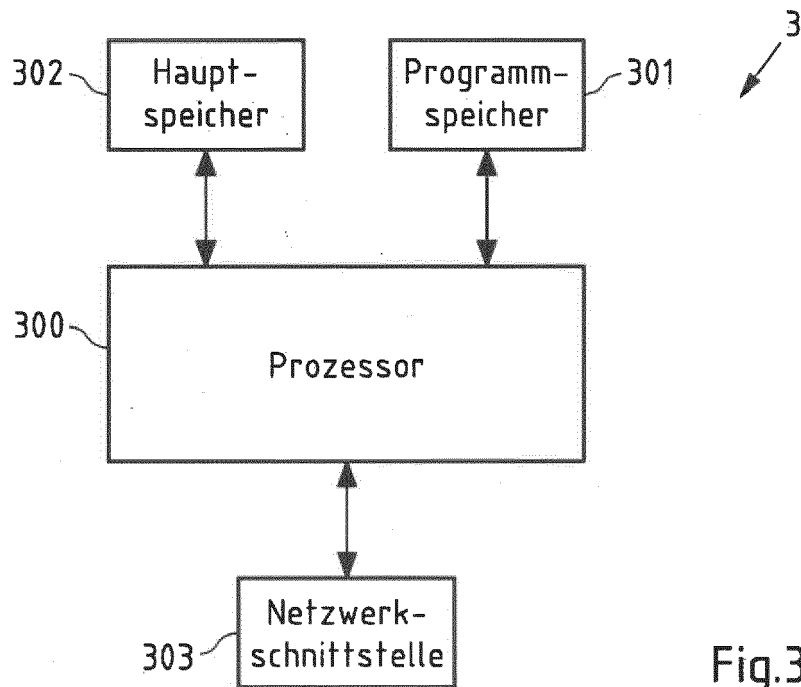


Fig.3

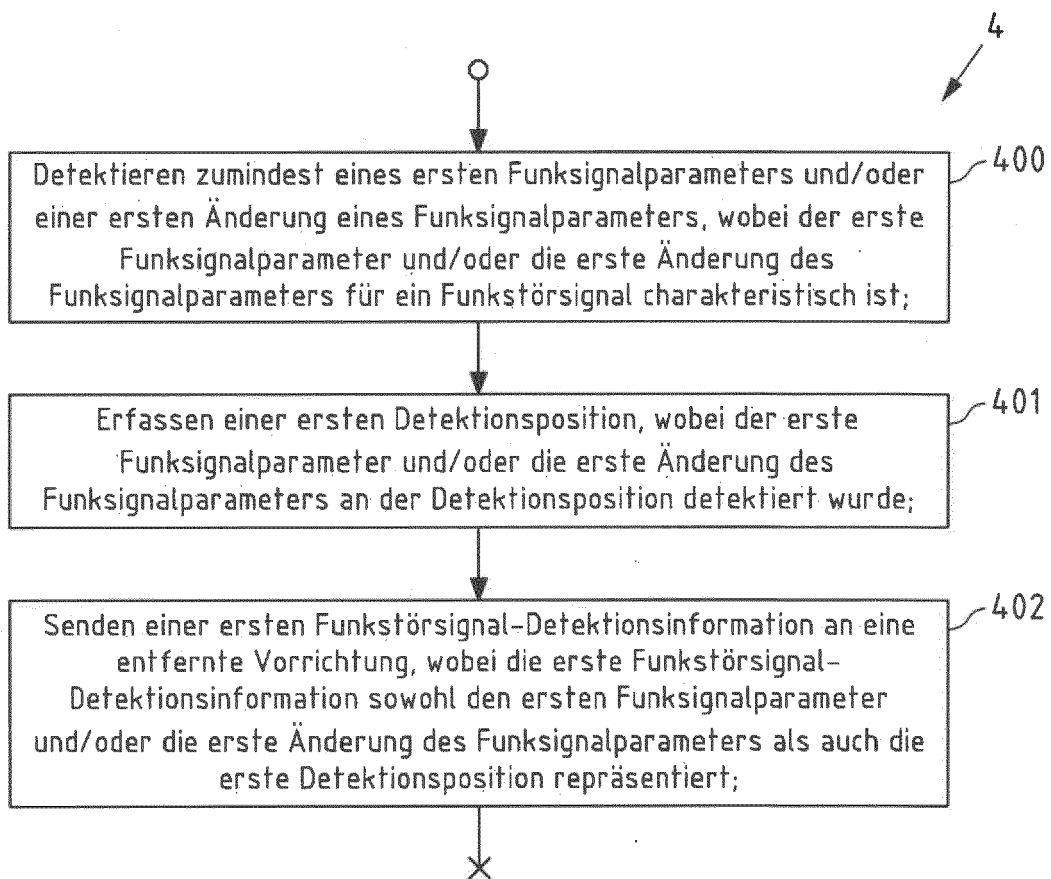


Fig.4

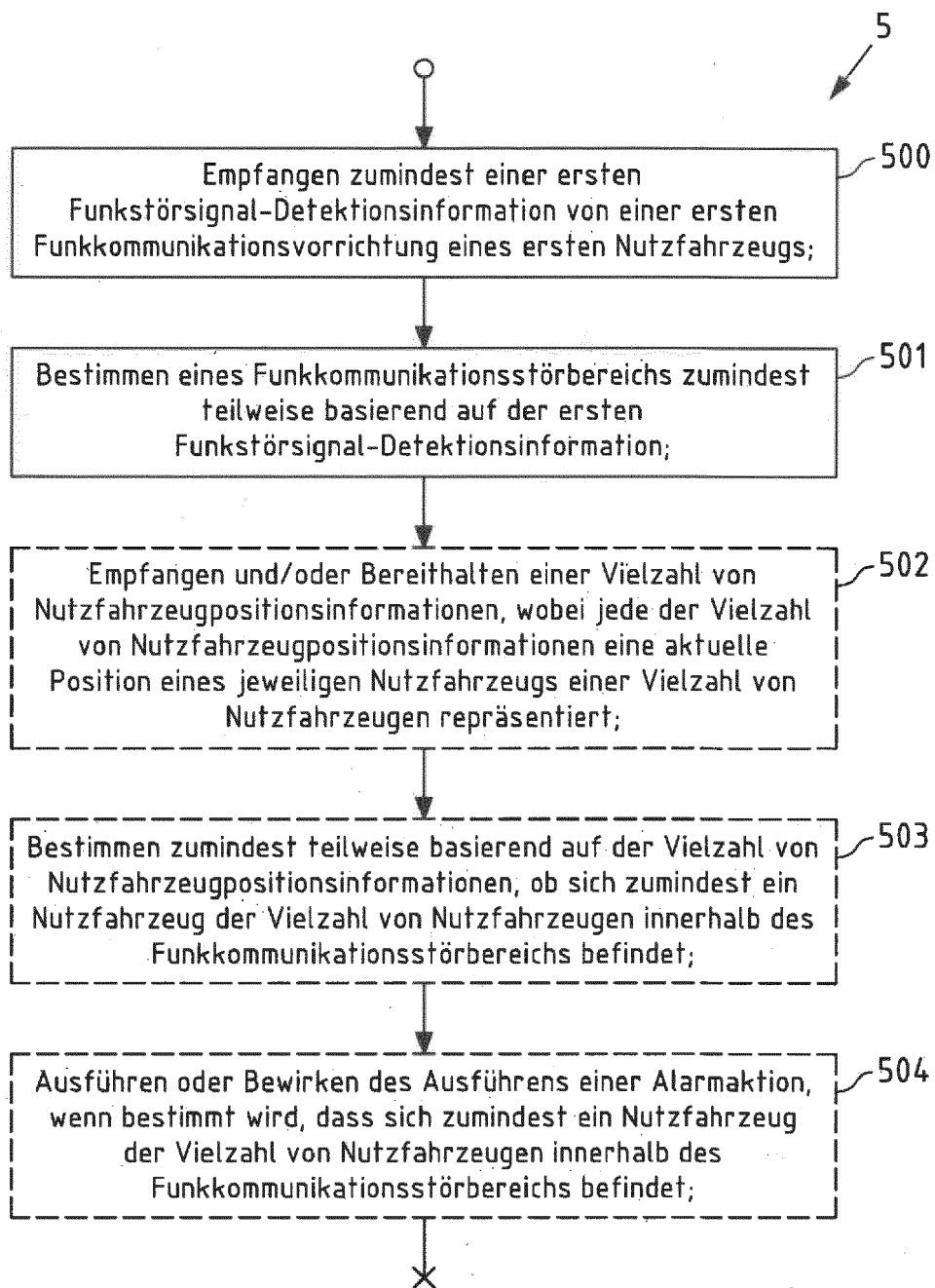


Fig.5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 20 1143

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 9 553 694 B1 (ELANGOVAN VIVEKANANDH [US] ET AL) 24. Januar 2017 (2017-01-24) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 46 * * Spalte 2, Zeile 26 - Spalte 11, Zeile 11 * * Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. H04K3/00
X	GB 2 317 418 A (NDS LTD [GB]) 25. März 1998 (1998-03-25) * Zusammenfassung * * Seite 1, Zeile 3 - Seite 13, letzter Zeile * * Seite 15, Zeile 2 - Seite 31, Zeile 4 * * Abbildungen 1A-5B *	1-15	
X	US 2007/200688 A1 (TANG MICHAEL TSZ H [HK] ET AL) 30. August 2007 (2007-08-30) * Zusammenfassung * * Absatz [0001] - Absatz [0021] * * Absatz [0033] - Absatz [0062] * * Abbildungen 1-10 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H04K B60R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. März 2020	Prüfer Dujardin, Corinne
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 20 1143

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

12-03-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	US 9553694	B1	24-01-2017	CN 107042810 A		15-08-2017
				DE 102017101441 A1		03-08-2017
15				GB 2548002 A		06-09-2017
				US 9553694 B1		24-01-2017

	GB 2317418	A	25-03-1998	GB 2317418 A		25-03-1998
				IL 119284 A		29-02-2000

20	US 2007200688	A1	30-08-2007	GB 2438009 A		14-11-2007
				US 2007200688 A1		30-08-2007

25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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