

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/249365 A1

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbau (42) einer drahtlosen Datenverbindung zwischen einem Fahrzeug (2) und einer externen Einheit. Um ein verbessertes, insbesondere kostengünstiges Verfahren zum Aufbau einer solchen drahtlosen Datenverbindung zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass unter Verwendung einer Streckenkarte (30), die zumindest eine Verfügbarkeit einer drahtlosen Datenverbindung über ein Übertragungsnetz ortsabhängig angibt, und unter Verwendung von fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen (32) eine Prognose (40) zumindest über eine zu erwartende Verfügbarkeit der drahtlosen Datenverbindung erstellt wird. Weiter wird vorgeschlagen, dass in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Prognose (40) die drahtlose Datenverbindung zur Datenübertragung über das Übertragungsnetz aufgebaut wird (42).

Beschreibung

Verfahren zum Aufbau einer drahtlosen Datenverbindung zwischen einem Fahrzeug und einer externen Einheit, System und
5 Schienenfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Aufbau einer Datenverbindung zwischen einem Fahrzeug und einer externen Einheit.
10

Besonders Schienenfahrzeuge übertragen eine Vielzahl von Daten an externe Einheiten, insbesondere an ortsgebundene Einheiten.

15 Sobald zu übertragende Daten anfallen, wird derzeit eine drahtlose Datenverbindung über ein Mobilfunknetz aufgebaut oder zumindest der Verbindungsaufbau gestartet. Bei geringen Signalstärken des Mobilfunknetzes kommt es jedoch immer wieder dazu, dass die Datenverbindung abreißt oder bereits der
20 Verbindungsaufbau nicht zu Ende geführt werden kann. Doch bereits beim Verbindungsaufbau fallen Kosten an. Dabei fallen die Kosten beim Verbindungsaufbau unabhängig davon an, ob anschließend tatsächlich Daten übertragen werden.

25 Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes, insbesondere kostengünstiges Verfahren zum Aufbau einer drahtlosen Datenverbindung zwischen einem Fahrzeug und einer externen Einheit anzugeben.

30 Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Aufbau einer drahtlosen Datenverbindung zwischen einem Fahrzeug und einer externen Einheit, bei dem erfindungsgemäß unter Verwendung einer Streckenkarte, die zumindest eine Verfügbarkeit einer drahtlosen Datenverbindung über ein Übertragungsnetz ortsabhängig angibt, und unter Verwendung von fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen eine Prognose zumindest über eine zu erwartende Verfügbarkeit der drahtlosen Datenverbindung erstellt
35 wird. Erfindungsgemäß wird in Abhängigkeit von dem Ergebnis

der Prognose die drahtlose Datenverbindung zur Datenübertragung über das Übertragungsnetz aufgebaut.

5 Auf diese Weise kann der Verbindungsaufbau abhängig von dem Prognoseergebnis erfolgen. Auf diese Weise wird nicht in jedem Fall eine drahtlose Datenverbindung aufgebaut.

10 Die Prognose kann dann erstellt werden, wenn in dem Fahrzeug zu übertragende Daten vorliegen. Insbesondere kann das Fahrzeug die Prognose vor einer anstehenden Datenübertragung an eine externe Einheit erstellen.

15 Die externe Einheit kann beispielsweise eine ortsgebundene Einheit, insbesondere eine landseitige Einheit, sein. Weiter kann die externe Einheit auch ein anderes Fahrzeug sein.

20 Die drahtlose Datenverbindung, kurz „Datenverbindung“, wird zweckmäßigerweise zwischen dem Schienenfahrzeug und der externen Einheit aufgebaut. Es ist vorteilhaft, wenn die Datenverbindung von dem Schienenfahrzeug über das Übertragungsnetz mit der externen Einheit aufgebaut wird.

25 Es ist zweckmäßig, wenn bei aufgebauter Datenverbindung eine Datenübertragung gestartet und/oder durchgeführt wird. Die Datenübertragung findet vorzugsweise zwischen dem Schienenfahrzeug und der externen Einheit statt. Insbesondere können bei der Datenübertragung Daten von dem Schienenfahrzeug über das Übertragungsnetz an die externe Einheit übertragen werden. Weiter kann das Schienenfahrzeug bei der Datenübertragung Daten von der externen Einheit abrufen.

Das Fahrzeug ist vorzugsweise ein Fernverkehrsfahrzeug.

35 Das Fahrzeug kann beispielsweise ein Bus oder eine LKW sein. In diesem Fall ist die Streckenkarte zweckmäßigerweise eine Streckenkarte für zumindest einen Teil des Straßennetzes.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist das

Fahrzeug ein Schienenfahrzeug. In diesem Fall ist die Streckenkarte zweckmäßigerweise eine Streckenkarte für zumindest einen Teil eines Schienennetzes.

- 5 Es ist bevorzugt, wenn das Übertragungsnetz ein Mobilfunknetz ist. Prinzipiell kann das Übertragungsnetz auch ein anderes Übertragungsnetz zur drahtlosen Datenübertragung sein.

- 10 Die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen umfassen zweckmäßigerweise eine Position des Fahrzeugs. Die Position des Fahrzeugs kann insbesondere eine aktuelle Position, insbesondere zum Zeitpunkt der anstehenden Datenübertragung, sein. Der Zeitpunkt der anstehenden Datenübertragung kann insbesondere derjenige Zeitpunkt sein, an dem die zu übertragenden Daten
15 vorliegen und/oder an dem eine Übertragung der vorliegenden Daten ansteht.

- Weiter ist es zweckmäßig, wenn die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen eine Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs umfas-
20 sen. Die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs kann insbesondere eine aktuelle Fahrgeschwindigkeit, insbesondere zum Zeitpunkt der anstehenden Datenübertragung, sein.

- Ferner ist es vorteilhaft, wenn die fahrtabhängigen Fahrzeug-
25 informationen eine Fahrtrichtung des Fahrzeugs umfassen. Die Fahrtrichtung des Fahrzeugs kann insbesondere eine aktuelle Fahrtrichtung, insbesondere zum Zeitpunkt der anstehenden Datenübertragung, sein.

- 30 Die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen können außerdem Routeninformationen umfassen. Als Routeninformationen können Informationen über die vom Fahrzeug abzufahrende Route aufgefasst werden.

- 35 Zusätzlich oder alternativ können die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen Informationen über eine vom Fahrzeug zu befahrende Strecke ausgehend von der (insbesondere aktuellen) Position des Fahrzeugs umfassen. Die Informationen über eine

vom Fahrzeug zu befahrende Strecke können unter Verwendung der Position, der Fahrgeschwindigkeit und/oder der Fahrtrichtung des Fahrzeugs ermittelt werden. Zur Ermittlung der Informationen über eine vom Fahrzeug zu befahrende Strecke können die Routeninformationen mit einbezogen werden.

Wie oben erwähnt gibt die Streckenkarte zumindest eine Verfügbarkeit einer drahtlosen Datenverbindung über ein Übertragungsnetz ortsabhängig an.

Die Verfügbarkeit kann qualitativ, beispielsweise in mehreren Stufen, und/oder quantitativ, beispielsweise mittels Zahlenwerten, angegeben werden.

Bei der Prognose zumindest über eine zu erwartende Verfügbarkeit der drahtlosen Datenverbindung wird vorzugsweise zumindest prognostiziert, ob für die Übertragung der zu übertragenden Daten, d. h. für die anstehende Datenübertragung, eine Datenverbindung insbesondere über einen ausreichenden Zeitraum in ausreichender Qualität zur Verfügung stehen wird.

Ferner kann die Streckenkarte eine Verfügbarkeit einer Datenübertragung über das Übertragungsnetz ortsabhängig angeben.

Weiter kann die Prognose zumindest unter bestimmten Umständen außerdem über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung erstellt werden.

Das heißt, dass die Prognose über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenverbindung und, zumindest unter bestimmten Umständen, über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung erstellt werden kann.

Auf diese Weise kann bei der Prognose weiter prognostiziert werden, ob die Übertragung der zu übertragenden Daten, d. h. ob die anstehende Datenübertragung, insbesondere über einen ausreichenden Zeitraum in ausreichender Qualität möglich sein wird.

Unter bestimmten Umständen kann beispielsweise sein, wenn für die (insbesondere aktuelle) Position des Fahrzeugs und/oder für die zu befahrende Strecke ausgehend von der (insbesondere aktuellen) Position des Fahrzeugs in der Streckenkarte Informationen über die Verfügbarkeit einer Datenübertragung über das Übertragungsnetz vorliegen oder anhand der Streckenkarte ermittelt werden können.

Unter bestimmten Umständen kann beispielsweise sein, wenn das Ergebnis der Prognose über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenverbindung eine bestimmte Bedingung erfüllt. Zum Beispiel kann unter bestimmten Umständen sein, wenn die Prognose eine bestimmte Verfügbarkeit der Datenverbindung prognostiziert, die über einer vorgegebenen Mindestverfügbarkeit liegt.

Unter bestimmten Umständen kann weiter sein, wenn die zu übertragenden Daten eine bestimmte Bedingung erfüllen, z. B. einem bestimmten Dateityp entsprechen und/oder einer bestimmten Dateigröße entsprechen o. Ä..

Auch andere Umstände sind möglich.

Es ist zum Beispiel möglich, dass, falls die Prognose über eine zu erwartende Verfügbarkeit der drahtlosen Datenverbindung ergibt, dass für die Übertragung der zu übertragenden Daten, d. h. für die anstehende Datenübertragung, eine Datenverbindung über einen ausreichenden Zeitraum in ausreichender Qualität zur Verfügung stehen wird, und falls die Streckenkarte eine Verfügbarkeit einer Datenübertragung über das Übertragungsnetz ortsabhängig angibt, unter Verwendung der Streckenkarte außerdem prognostiziert wird, ob die Übertragung der zu übertragenden Daten, d. h. ob die anstehende Datenübertragung, über einen ausreichenden Zeitraum in ausreichender Qualität möglich sein wird.

Die Streckenkarte kann vorliegen.

Weiter kann die Streckenkarte vor ihrer Verwendung erstellt werden.

5 Zum Erstellen der Streckenkarte können beim Fahren eines
Fahrzeugs auf einer Strecke an mehreren Orten der Strecke zu-
mindest Lokalisierungsinformationen des Fahrzeugs und Daten-
verbindungsparameter ermittelt werden. Die Datenverbindungs-
parameter beschreiben vorzugsweise für einen jeweiligen Ort
jeweils einen Zustand eines für eine drahtlose Datenverbin-
10 dung nutzbaren Übertragungsnetzes.

Es ist bevorzugt, wenn die Streckenkarte unter Verwendung der
Lokalisierungsinformationen und der Datenverbindungsparameter
erstellt wird.

15 Die Lokalisierungsinformationen geben zweckmäßigerweise an,
an welchem Ort sich das Fahrzeug befindet. Die Lokalisie-
rungsinformationen können beispielsweise GPS-Koordinaten oder
andere Koordinaten sein. Die Lokalisierungsinformationen kön-
20 nen beispielsweise mittels eines GPS-Systems oder mittels
Balisen und einer ermittelten Geschwindigkeit des Fahrzeugs
ermittelt werden.

Die Datenverbindungsparameter können eine Signalstärke des
25 Übertragungsnetzes an dem jeweiligen Ort umfassen.

Weiter können die Datenverbindungsparameter eine Signalquali-
tät des Übertragungsnetzes an dem jeweiligen Ort umfassen.

30 Die erzeugte Streckenkarte kann beispielsweise eine ortsab-
hängige Verteilung der Datenverbindungsparameter angeben. Auf
diese Weise kann die ortsabhängige Verfügbarkeit der drahtlo-
sen Datenverbindung mittels der Datenverbindungsparameter,
insbesondere mittels der ortsabhängigen Verteilung der Daten-
35 verbindungsparameter, angegeben werden.

Prinzipiell kann die ortsabhängige Verfügbarkeit der drahtlosen Datenverbindung auch auf andere Weise unter Verwendung der Datenverbindungsparameter angegeben werden.

- 5 Zum Erstellen der Streckenkarte können außerdem beim Fahren des Fahrzeugs auf einer Strecke an mehreren Orten der Strecke bei einer drahtlosen Datenübertragung von dem Fahrzeug an eine externe, insbesondere ortsgebundene, Einheit Datenübertragungsparameter ermittelt werden.

10

Die Datenübertragungsparameter beschreiben vorzugsweise für einen jeweiligen Ort jeweils einen Zustand der drahtlosen Datenübertragung über das Übertragungsnetz.

- 15 Es ist vorteilhaft, wenn die Streckenkarte unter Verwendung der Datenübertragungsparameter erstellt wird.

Auf diese Weise kann die Streckenkarte eine Verfügbarkeit einer Datenübertragung über das Übertragungsnetz ortsabhängig
20 angeben.

Die Datenübertragungsparameter können zum Beispiel eine Übertragungsgeschwindigkeit und/oder einen erreichten Datendurchsatz umfassen.

25

Die erzeugte Streckenkarte kann beispielsweise eine ortsabhängige Verteilung der Datenübertragungsparameter angeben. Auf diese Weise kann die ortsabhängige Verfügbarkeit der Datenübertragung mittels der Datenübertragungsparameter, insbesondere mittels der ortsabhängigen Verteilung der Datenübertragungsparameter, angegeben werden.

30

Prinzipiell kann die ortsabhängige Verfügbarkeit der Datenübertragung auch auf andere Weise unter Verwendung der Datenübertragungsparameter angegeben werden.

35

Die Streckenkarte kann beim erneuten Befahren zumindest eines Abschnitts einer Strecke, insbesondere der zuvor genannten

Strecke, aktualisiert werden.

Beim Erstellen der Streckenkarte können die Lokalisierungs-
informationen eines einzigen Fahrzeugs und die jeweiligen, da-
zugehörigen Datenverbindungsparameter und ggf. die jeweili-
gen, dazugehörigen Datenübertragungsparameter, falls vorhan-
den, verwendet werden.

Beim Erstellen der Streckenkarte können außerdem die Lokali-
sierungsinformationen mehrerer Fahrzeuge und die jeweiligen,
dazugehörigen Datenverbindungsparameter und ggf. die jeweili-
gen, dazugehörigen Datenübertragungsparameter, falls vorhan-
den, verwendet werden. Auf diese Weise kann die Streckenkarte
als ein Streckenatlas, insbesondere als ein gemeinsamer Stre-
ckenatlas, ausgebildet sein.

Ferner ist die Erfindung gerichtet auf ein System zum Aufbau
einer drahtlosen Datenverbindung zwischen einem Fahrzeug und
einer externen Einheit. Das System umfasst erfindungsgemäß
eine Prognoseeinheit, welche dazu eingerichtet ist, unter
Verwendung einer Streckenkarte, die zumindest eine Verfügbar-
keit einer drahtlosen Datenverbindung über ein Übertragungs-
netz ortsabhängig angibt, und unter Verwendung von fahrtab-
hängigen Fahrzeuginformationen eine Prognose zumindest über
eine zu erwartende drahtlose Datenverbindung zu erstellen.
Das System umfasst weiter eine Verbindungsaufbaueinheit, wel-
che dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit des Ergebnisses
der Prognose die drahtlose Datenverbindung zur Datenübertra-
gung über das Übertragungsnetz aufzubauen.

Das System kann zur Durchführung des oben beschriebenen Ver-
fahrens eingesetzt werden. Folglich kann die im Zusammenhang
mit dem System genannte Streckenkarte die zuvor im Zusammen-
hang mit dem Verfahren genannte Streckenkarte sein. Weiter
können die im Zusammenhang mit dem System genannten fahrtab-
hängigen Fahrzeuginformationen die zuvor im Zusammenhang mit
dem Verfahren genannten fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen
sein.

Das System kann außerdem eine Lokalisierungseinheit umfassen. Die Lokalisierungseinheit ist zweckmäßigerweise dazu eingerichtet, beim Fahren eines Fahrzeugs auf einer Strecke an mehreren Orten der Strecke Lokalisierungsinformationen des Fahrzeugs zu ermitteln.

Weiter kann das System eine Ermittlungseinheit umfassen. Die Ermittlungseinheit ist zweckmäßigerweise dazu eingerichtet, zumindest Datenverbindungsparameter, die für einen jeweiligen Ort jeweils einen Zustand eines für eine drahtlose Datenverbindung nutzbaren Übertragungsnetzes beschreiben, zu ermitteln.

Ferner kann das System eine Auswerteeinheit umfassen. Die Auswerteeinheit ist zweckmäßigerweise dazu eingerichtet, unter Verwendung der Lokalisierungsinformationen und der Datenverbindungsparameter eine Streckenkarte zu erstellen, welche zumindest eine Verfügbarkeit einer Datenverbindung über das Übertragungsnetz ortsabhängig angibt.

Die Ermittlungseinheit kann außerdem dazu eingerichtet sein, an mehreren Orten der Strecke bei einer drahtlosen Datenübertragung von einem Fahrzeug an eine externe, insbesondere ortsgebundene, Einheit Datenübertragungsparameter zu ermitteln. Die Datenübertragungsparameter beschreiben vorzugsweise für einen jeweiligen Ort jeweils einen Zustand der drahtlosen Datenübertragung über das Übertragungsnetz.

Die Auswerteeinheit kann außerdem dazu eingerichtet sein, die Streckenkarte unter Verwendung der Datenübertragungsparameter zu erstellen.

Weiter ist die Erfindung gerichtet auf ein Schienenfahrzeug mit dem zuvor genannten System und/oder einer seiner Weiterbildungen.

Die bisher gegebene Beschreibung vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung enthält zahlreiche Merkmale, die in den

einzelnen Unteransprüchen teilweise zu mehreren zusammengefasst wiedergegeben sind. Diese Merkmale können jedoch zweckmäßigerweise auch einzeln betrachtet und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammengefasst werden. Insbesondere sind
5 diese Merkmale jeweils einzeln und in beliebiger geeigneter Kombination mit dem erfindungsgemäßen Verfahren, dem erfindungsgemäßen System und dem erfindungsgemäßen Schienenfahrzeug kombinierbar. So sind Verfahrensmerkmale auch als Eigenschaft der entsprechenden Vorrichtungseinheit gegenständlich
10 formuliert zu sehen und umgekehrt.

Auch wenn in der Beschreibung bzw. in den Patentansprüchen einige Begriffe jeweils im Singular oder in Verbindung mit einem Zahlwort verwendet werden, soll der Umfang der Erfindung
15 für diese Begriffe nicht auf den Singular oder das jeweilige Zahlwort eingeschränkt sein.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht
20 werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Die Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung und beschränken die Erfindung nicht auf die da-
25 rin angegebene Kombination von Merkmalen, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. Außerdem können dazu geeignete Merkmale eines jeden Ausführungsbeispiels auch explizit isoliert betrachtet, aus einem Ausführungsbeispiel entfernt, in ein anderes Ausführungsbeispiel zu dessen Ergänzung einge-
30 bracht und mit einem beliebigen der Ansprüche kombiniert werden.

Es zeigen:

35 FIG 1 ein Schienenfahrzeug mit einem System zum Aufbau einer drahtlosen Datenverbindung, und

FIG 2 ein Flussdiagramm, welches ein Verfahren zum Aufbau

einer drahtlosen Datenverbindung zwischen dem Fahrzeug aus FIG 1 und einer externen Einheit verdeutlicht.

- 5 FIG 1 zeigt schematisch ein Schienenfahrzeug 2 mit einem System 4 zum Aufbau einer drahtlosen Datenverbindung zwischen dem Schienenfahrzeug 2 und einer externen Einheit (nicht gezeigt).
- 10 Ferner kann das System 4, wie hier, zum Erzeugen einer Streckenkarte geeignet sein.

Das System 4 umfasst eine Lokalisierungseinheit 6, welche dazu eingerichtet ist, beim Fahren des Schienenfahrzeugs 2 auf
15 einer Strecke an mehreren Orten der Strecke den Ort des Schienenfahrzeugs 2 zu ermitteln.

Außerdem umfasst das System eine Ermittlungseinheit 8, welche dazu eingerichtet ist, zumindest Datenverbindungsparameter,
20 die für einen jeweiligen Ort jeweils einen Zustand eines für eine drahtlose Datenverbindung nutzbaren Übertragungsnetzes beschreiben, zu ermitteln.

Die Ermittlungseinheit 8 ist hier außerdem dazu eingerichtet,
25 an mehreren Orten der Strecke bei einer drahtlosen Datenübertragung von dem Schienenfahrzeug 2 an eine externe, insbesondere ortsgebundene, Einheit Datenübertragungsparameter zu ermitteln. Die Datenübertragungsparameter beschreiben vorzugsweise für einen jeweiligen Ort jeweils einen Zustand der
30 drahtlosen Datenübertragung über das Übertragungsnetz.

Die Datenübertragungsparameter können von derselben Komponente der Ermittlungseinheit 8 ermittelt werden wie die Datenverbindungsparameter, oder auch von einer anderen Komponente
35 der Ermittlungseinheit 8.

Weiter umfasst das System eine Auswerteeinheit 10, welche dazu eingerichtet ist, unter Verwendung der Lokalisierungsin-

formationen und der Datenverbindungsparameter eine Streckenkarte zu erstellen, welche zumindest eine Verfügbarkeit einer Datenverbindung über das Übertragungsnetz ortsabhängig angibt.

5

In diesem Ausführungsbeispiel ist die Auswerteeinheit 10 außerdem dazu eingerichtet, die Streckenkarte unter Verwendung der Datenübertragungsparameter zu erstellen.

10 Mit anderen Worten: Die Auswerteeinheit 10 ist dazu eingerichtet, die Streckenkarte unter Verwendung der Lokalisierungsinformationen, der Datenverbindungsparameter sowie der Datenübertragungsparameter zu erstellen.

15 Die Auswerteeinheit 10 ist jeweils über eine Datenverbindung 12 mit der Lokalisierungseinheit 6 sowie mit der Ermittlungseinheit 8 verbunden. Über diese Datenverbindungen 12 können die Lokalisierungseinheit 6 sowie die Ermittlungseinheit 8 ihre jeweiligen Daten, nämlich die Lokalisierungsinformationen, die Datenverbindungsparameter und ggf. die Datenübertragungsparameter, an die Auswerteeinheit 10 übermitteln.

Das System umfasst eine Prognoseeinheit 14. Die Prognoseeinheit 14 ist dazu eingerichtet, unter Verwendung einer Streckenkarte, die zumindest eine Verfügbarkeit einer drahtlosen Datenverbindung über ein Übertragungsnetz ortsabhängig angibt, – hier unter Verwendung der zuvor genannten Streckenkarte – und unter Verwendung von fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen eine Prognose zumindest über eine zu erwartende Verfügbarkeit der drahtlosen Datenverbindung zu erstellen.

Die Prognoseeinheit 14 ist über eine Datenverbindung 12 mit der Auswerteeinheit 10 verbunden. Über die letztgenannte Datenverbindung 12 kann die Auswerteeinheit 10 die erzeugte Streckenkarte an die Prognoseeinheit 14 übermitteln.

Die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen umfassen eine Position des Schienenfahrzeugs 2. Die Position des Schienenfahr-

zeugs 2 ist insbesondere eine aktuelle Position zum Zeitpunkt der anstehenden Datenübertragung. Die Position des Schienenfahrzeugs 2 kann unter Verwendung der Lokalisierungseinheit 6 ermittelt werden. Hierzu ist die Lokalisierungseinheit 6 mit
5 der Prognoseeinheit 14 über eine Datenverbindung 12 verbunden.

Weiter umfassen die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen eine Fahrgeschwindigkeit des Schienenfahrzeugs 2. Die Fahrgeschwindigkeit des Schienenfahrzeugs 2 ist insbesondere eine
10 aktuelle Fahrgeschwindigkeit zum Zeitpunkt der anstehenden Datenübertragung. Die Fahrgeschwindigkeit des Schienenfahrzeugs kann unter Verwendung eines Geschwindigkeitssensors 16 des Schienenfahrzeugs 2 ermittelt werden. Der Geschwindigkeitssensor 16 kann Teil des Systems 4 sein (wie in FIG 1 gezeigt) oder auch separat zu dem System 4 sein.

Die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen können außerdem Routeninformationen und/oder eine Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs 2 umfassen.
20

Das System umfasst weiter eine Verbindungsaufbaueinheit 18, welche dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit des Ergebnisses der Prognose die drahtlose Datenverbindung zur Datenübertragung von dem Schienenfahrzeug 2 über das Übertragungsnetz zu
25 der externen Einheit aufzubauen.

Jede der Datenverbindungen 12 kann jeweils direkt oder über eine andere Einheit, beispielsweise über eine Steuereinheit
30 o. Ä., erfolgen.

FIG 2 zeigt ein Flussdiagramm 20, welches das Verfahren zum Aufbau einer drahtlosen Datenverbindung zwischen dem Schienenfahrzeug 2 aus FIG 1 und einer externen Einheit verdeutlicht.
35

Das Verfahren umfasst das Erstellen einer Streckenkarte. Prinzipiell könnte aber auch eine bereits erstellte Strecken-

karte genutzt/verwendet werden.

Zum Erstellen der Streckenkarte ermittelt die Lokalisierungseinheit 6 beim Fahren des Schienenfahrzeugs 2 aus FIG 1 auf einer Strecke an mehreren Orten der Strecke Lokalisierungs-
5 informationen 22. Die Lokalisierungsinformationen 22 geben an, an welchem Ort sich das Schienenfahrzeug 2 zu einem bestimmten Zeitpunkt befindet. Die Lokalisierungsinformationen 22 können beispielsweise GPS-Koordinaten sein.

10

Weiter ermittelt die Ermittlungseinheit 8 beim Fahren des Schienenfahrzeugs 2 auf der zuvor genannten Strecke an mehreren Orten der Strecke Datenverbindungsparameter 24. Die Datenverbindungsparameter 24 beschreiben für einen jeweiligen
15 Ort jeweils einen Zustand eines für eine drahtlose Datenverbindung nutzbaren Übertragungsnetzes. Die Datenverbindungsparameter 24 können zeitabhängig ermittelt werden und dann über die jeweilige Zeitinformation mit den jeweiligen Lokalisierungsinformationen 22 verknüpft werden. Die Datenverbindungsparameter 24 können aber auch in Verbindung mit den jeweiligen Lokalisierungsinformationen 22 ermittelt werden, sodass
20 eine direkte Verknüpfung besteht.

25

Die Datenverbindungsparameter 24 umfassen eine Signalstärke des Übertragungsnetzes an dem jeweiligen Ort und eine Signalqualität des Übertragungsnetzes an dem jeweiligen Ort.

30

Das Übertragungsnetz ist als Mobilfunknetz ausgebildet. Prinzipiell könnte das Übertragungsnetz aber auch ein anderes Übertragungsnetz zur drahtlosen Datenübertragung sein.

35

Wenn beim Fahren des Schienenfahrzeugs 2 auf der zuvor genannten Strecke eine drahtlose Datenübertragung von dem Schienenfahrzeug 2 an eine externe, hier ortsgebundene Einheit stattfindet, dann ermittelt die Ermittlungseinheit 8 außerdem an mehreren Orten der Strecke bei der drahtlosen Datenübertragung Datenübertragungsparameter 26. Die Datenübertragungsparameter 26 beschreiben für einen jeweiligen Ort je-

weils einen Zustand der drahtlosen Datenübertragung über das Übertragungsnetz. Die Datenübertragungsparameter 26 können zum Beispiel eine Übertragungsgeschwindigkeit und/oder einen erreichten Datendurchsatz umfassen.

5

Die externe, ortsgebundene Einheit ist vorzugsweise eine landseitige Einheit.

10 Für die folgende Beschreibung wird davon ausgegangen, dass an einigen Orten der Strecke Datenübertragungsparameter 26 ermittelt wurden.

Die Lokalisierungsinformationen 22, die Datenverbindungsparameter 24 und die Datenübertragungsparameter 26 werden an die
15 Auswerteeinheit 10 übermittelt (Übermittlung 28).

Die Auswerteeinheit 10 erstellt unter Verwendung der Lokalisierungsinformationen 22, der Datenverbindungsparameter 24 und der Datenübertragungsparameter 26 eine Streckenkarte 30.

20

Die Streckenkarte 30 gibt eine Verfügbarkeit einer drahtlosen Datenverbindung über ein Übertragungsnetz sowie eine Verfügbarkeit einer Datenübertragung über das Übertragungsnetz jeweils ortsabhängig an.

25

Insbesondere gibt die Streckenkarte 30 eine ortsabhängige Verteilung der Datenverbindungsparameter 24 sowie eine ortsabhängige Verteilung der Datenübertragungsparameter 26 (so weit verfügbar) an.

30

Die Streckenkarte 30 ist eine Streckenkarte 30 für einen Teil eines Schienennetzes.

Die Streckenkarte 30 kann beim erneuten Befahren zumindest
35 eines Abschnitts der zuvor genannten Strecke aktualisiert werden. Außerdem kann die Streckenkarte 30 beim Befahren anderer Strecken erweitert werden.

In diesem Beispiel wird die Streckenkarte 30 direkt innerhalb des Schienenfahrzeugs 2 erstellt.

Prinzipiell ist es jedoch auch möglich, dass die Streckenkarte 30 in einer externen Einheit erstellt wird. Insbesondere wenn die Streckenkarte in einer externen Einheit erstellt wird, kann die Streckenkarte auch unter Verwendung von Informationen und Parametern mehrerer Schienenfahrzeuge erstellt werden (nicht gezeigt). In diesem Fall kann die Streckenkarte ein (insbesondere gemeinsamer) Streckenatlas sein.

Zum Aufbau einer drahtlosen Datenverbindung zwischen dem Schienenfahrzeug 2 aus FIG 1 und einer externen Einheit (derselben externen Einheit wie oben genannt oder auch einer anderen externen Einheit) wird wie folgt vorgegangen:

Die Streckenkarte 30 wird an die Prognoseeinheit 14 übergeben/übermittelt (Übermittlung 28).

Wenn innerhalb des Schienenfahrzeugs zu übertragende Daten vorliegen, dann werden fahrtabhängige Fahrzeuginformationen 32 an die Prognoseeinheit 14 übermittelt (Übermittlung 28).

Die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen 32 umfassen eine Position 34 des Schienenfahrzeugs 2. Die Position 34 des Schienenfahrzeugs 2 ist eine aktuelle Position 34 zu demjenigen Zeitpunkt, zu dem die zu übertragende Daten vorliegen bzw. zu dem die Datenübertragung ansteht, kurz: zum Zeitpunkt der anstehenden Datenübertragung. Die Position 34 des Schienenfahrzeugs 2 wird mittels der Lokalisierungseinheit 6 ermittelt.

Die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen 32 umfassen außerdem eine Fahrgeschwindigkeit 36 des Schienenfahrzeugs 2. Die Fahrgeschwindigkeit 36 ist eine aktuelle Fahrgeschwindigkeit 36 zu demjenigen Zeitpunkt, zu dem die zu übertragende Daten vorliegen bzw. zu dem die Datenübertragung ansteht. Die Fahr-

geschwindigkeit 36 des Schienenfahrzeugs 2 wird mittels des Geschwindigkeitssensors 16 des Schienenfahrzeugs 2 ermittelt.

Die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen 32 umfassen außerdem eine Fahrtrichtung 38 des Schienenfahrzeugs 2. Die Fahrtrichtung 38 des Schienenfahrzeugs 2 kann beispielsweise mittels der Lokalisierungseinheit 6 ermittelt werden (wie hier gezeigt). Beispielsweise kann die Fahrtrichtung 38 unter Verwendung eines Verlaufs mehrerer früherer Positionen des Schienenfahrzeugs 2 ermittelt werden. Die Fahrtrichtung 38 kann prinzipiell auch anders ermittelt werden, beispielsweise mittels einer Fahrzeugsteuerung des Schienenfahrzeugs 2 (nicht gezeigt).

Die Prognoseeinheit 14 erstellt unter Verwendung der Streckenkarte 30 und unter Verwendung der fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen 32 eine Prognose 40 zumindest über eine zu erwartende Verfügbarkeit der drahtlosen Datenverbindung.

Unter bestimmten Umständen erstellt die Prognoseeinheit 14 die Prognose 40 außerdem über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung.

Die Prognoseeinheit 14 erstellt die Prognose 40 außerdem über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung,

- wenn das Ergebnis der Prognose über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenverbindung eine bestimmte Bedingung erfüllt und
- wenn für die (aktuelle) Position des Fahrzeugs 2 und/oder für die zu befahrende Strecke ausgehend von der (aktuellen) Position des Fahrzeugs 2 in der Streckenkarte 30 Informationen über die Verfügbarkeit einer Datenübertragung über das Übertragungsnetz vorliegen.

Die erstgenannte Bedingung (zur Erstellung der Prognose 40 über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung), nämlich die Bedingung „wenn das Ergebnis der Prognose über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenverbindung eine be-

stimmte Bedingung erfüllt", kann beispielsweise vorliegen, wenn die Prognose über eine zu erwartende Verfügbarkeit der drahtlosen Datenverbindung eine bestimmte Verfügbarkeit der Datenverbindung prognostiziert, die über einer vorgegebenen
5 Mindestverfügbarkeit liegt. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn die Datenverbindungsparameter 24 für einen vorgegebenen Mindestzeitraum und/oder für die zu befahrende Strecke ausgehend von der (aktuellen) Position des Fahrzeugs 2 laut der Prognose 40 über einem jeweils vorgegebenen
10 Schwellwert liegen werden.

Es können andere und/oder weitere Bedingungen zur Erstellung der Prognose 40 über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung vorgegeben werden.

15

In Abhängigkeit von dem Ergebnis der Prognose 40 wird eine drahtlose Datenverbindung zur Datenübertragung über das Übertragungsnetz aufgebaut (Verbindungsaufbau 42). Dazu übermittelt die Prognoseeinheit 14 – in Abhängigkeit von dem Prognoseergebnis – einen entsprechenden Befehl zum Verbindungsaufbau 42 an die Verbindungsaufbaueinheit 18, welche daraufhin die drahtlose Datenverbindung zur Datenübertragung über das Übertragungsnetz aufbaut (42). Auf diese Weise erfolgt der Verbindungsaufbau 42 in Abhängigkeit von dem Prognoseergebnis. Beim Verbindungsaufbau 42 wird eine drahtlose Datenverbindung von dem Schienenfahrzeug 2 über das Übertragungsnetz mit der externen Einheit aufgebaut.

Wenn die erstgenannte Bedingung zur Erstellung der Prognose 40 über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung, nämlich die Bedingung „wenn das Ergebnis der Prognose über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenverbindung eine bestimmte Bedingung erfüllt" vorliegt, d. h. erfüllt ist, und die zweitgenannte Bedingung zur Erstellung der Prognose
35 40 über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung nicht erfüllt ist, dann erfolgt in diesem Beispiel der Verbindungsaufbau 42.

Wenn die Prognose 40 auch über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung erstellt wird und das Ergebnis der Prognose 40 über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung eine bestimmte Bedingung erfüllt, dann erfolgt in diesem Beispiel der Verbindungsaufbau 42.

Die letztgenannte Bedingung („wenn das Ergebnis der Prognose 40 über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertragung eine bestimmte Bedingung erfüllt“) kann beispielsweise vorliegen, d. h. erfüllt sein, wenn die Datenübertragungsparameter 26 für einen vorgegebenen Mindestzeitraum und/oder für die zu befahrende Strecke ausgehend von der (aktuellen) Position des Fahrzeugs 2 laut der Prognose 40 über einem (je- weils) vorgegebenen Schwellwert liegen werden.

Wenn die drahtlose Datenverbindung zur Datenübertragung über das Übertragungsnetz aufgebaut ist, d. h. nach dem Verbindungsaufbau 42, dann werden die zu übertragenden Daten von dem Schienenfahrzeug 2 über das Übertragungsnetz an die externe Einheit übertragen (Datenübertragung 44).

In allen anderen Fällen erfolgt kein Verbindungsaufbau (Abbruch 46). Die Schritte zum Aufbau einer drahtlosen Datenverbindung zwischen dem Schienenfahrzeug 2 aus FIG 1 und einer externen Einheit können (ggf. nach einer bestimmten Wartezeit) wiederholt werden (Wiederholung 48).

Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

35

Patentansprüche

1. Verfahren zum Aufbau (42) einer drahtlosen Datenverbindung zwischen einem Fahrzeug (2) und einer externen Einheit,

5 bei dem
unter Verwendung einer Streckenkarte (30), die zumindest eine Verfügbarkeit einer drahtlosen Datenverbindung über ein Übertragungsnetz ortsabhängig angibt, und unter Verwendung von fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen (32) eine Prognose (40)
10 zumindest über eine zu erwartende Verfügbarkeit der drahtlosen Datenverbindung erstellt wird,
wobei in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Prognose (40) die drahtlose Datenverbindung zur Datenübertragung über das Übertragungsnetz aufgebaut wird (42).

15
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Fahrzeug (2) ein Schienenfahrzeug (2) ist und
die Streckenkarte (30) eine Streckenkarte (30) für zumindest
20 einen Teil eines Schienennetzes ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Übertragungsnetz ein Mobilfunknetz ist.

25
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen (32)
eine Position (34) des Fahrzeugs (2),
30 eine Fahrgeschwindigkeit (36) des Fahrzeugs (2) und/oder
eine Fahrtrichtung (38) des Fahrzeugs (2) umfasst/umfassen.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
35 die Streckenkarte (30) eine Verfügbarkeit einer Datenübertragung über das Übertragungsnetz ortsabhängig angibt und
die Prognose (40) zumindest unter bestimmten Umständen außerdem über eine zu erwartende Verfügbarkeit der Datenübertra-

gung erstellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

- 5 die Streckenkarte (30) vor ihrer Verwendung erstellt wird und zum Erstellen der Streckenkarte (30) beim Fahren eines Fahrzeugs (2) auf einer Strecke an mehreren Orten der Strecke zumindest
- Lokalisierungsinformationen (22) des Fahrzeugs (2) und
 - 10 - Datenverbindungsparameter (24), die für einen jeweiligen Ort jeweils einen Zustand eines für eine drahtlose Datenverbindung nutzbaren Übertragungsnetzes beschreiben, ermittelt werden,
- wobei die Streckenkarte (30) unter Verwendung der Lokalisierungs-
15 rungsinformationen (22) und der Datenverbindungsparameter (24) erstellt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- 20 die Datenverbindungsparameter (24) eine Signalstärke des Übertragungsnetzes an dem jeweiligen Ort umfassen.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass

- 25 die Datenverbindungsparameter (24) eine Signalqualität des Übertragungsnetzes an dem jeweiligen Ort umfassen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass

- 30 zum Erstellen der Streckenkarte (30) beim Fahren des Fahrzeugs (2) auf einer Strecke an mehreren Orten der Strecke bei einer drahtlosen Datenübertragung von dem Fahrzeug (2) an eine externe, insbesondere ortsgebundene, Einheit Datenübertragungsparameter (26) ermittelt werden,
35 wobei die Datenübertragungsparameter (26) für einen jeweiligen Ort jeweils einen Zustand der drahtlosen Datenübertragung über das Übertragungsnetz beschreiben,

wobei die Streckenkarte (30) unter Verwendung der Datenübertragungsparameter (26) erstellt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,

5 dadurch gekennzeichnet, dass
die Datenübertragungsparameter (26) eine Übertragungsgeschwindigkeit und/oder einen erreichten Datendurchsatz umfasst.

10 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Streckenkarte (30) beim erneuten Befahren zumindest eines Abschnitts einer Strecke aktualisiert wird.

15 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
beim Erstellen der Streckenkarte (30)
die Lokalisierungsinformationen (22) mehrerer Fahrzeuge und
die jeweiligen, dazugehörigen Datenverbindungsparameter (24)
20 und ggf. die jeweiligen, dazugehörigen Datenübertragungsparameter (26), falls vorhanden, verwendet werden.

13. System (4) zum Aufbau (42) einer drahtlosen Datenverbindung zwischen einem Fahrzeug (2) und einer externen Einheit
25 umfassend

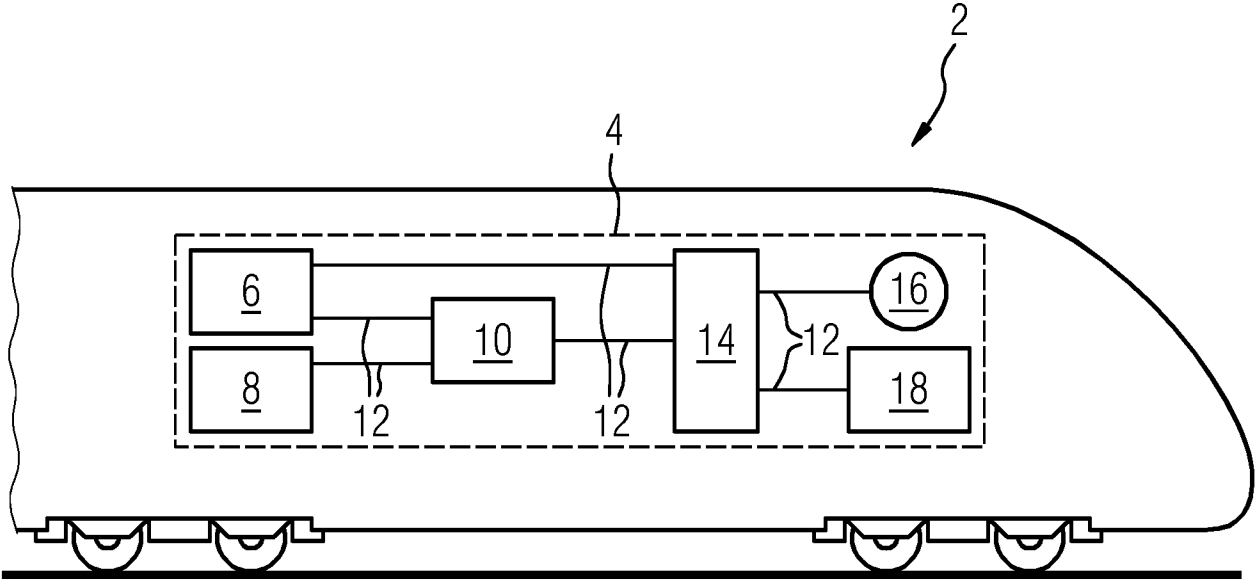
- eine Prognoseeinheit (14), welche dazu eingerichtet ist,
unter Verwendung einer Streckenkarte (30), die zumindest
eine Verfügbarkeit einer drahtlosen Datenverbindung über
ein Übertragungsnetz ortsabhängig angibt, und unter Verwen-
30 dung von fahrtabhängigen Fahrzeuginformationen (32) eine
Prognose (40) zumindest über eine zu erwartende drahtlose
Datenverbindung zu erstellen, und
- eine Verbindungsaufbaueinheit (18), welche dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit des Ergebnisses der Prognose (40)
35 die drahtlose Datenverbindung zur Datenübertragung über das
Übertragungsnetz aufzubauen (42).

14. System (4) nach Anspruch 13,
gekennzeichnet durch

- 5 - eine Lokalisierungseinheit (6), welche dazu eingerichtet ist, beim Fahren eines Fahrzeugs (2) auf einer Strecke an mehreren Orten der Strecke Lokalisierungsinformationen (22) des Fahrzeugs (2) zu ermitteln,
- 10 - eine Ermittlungseinheit (8), welche dazu eingerichtet ist, zumindest Datenverbindungsparameter (24), die für einen jeweiligen Ort jeweils einen Zustand eines für eine drahtlose Datenverbindung nutzbaren Übertragungsnetzes beschreiben, zu ermitteln, und
- 15 - eine Auswerteeinheit (10), welche dazu eingerichtet ist, unter Verwendung der Lokalisierungsinformationen (22) und der Datenverbindungsparameter (24) eine Streckenkarte (30) zu erstellen, welche zumindest eine Verfügbarkeit einer Datenverbindung über das Übertragungsnetz ortsabhängig angibt.

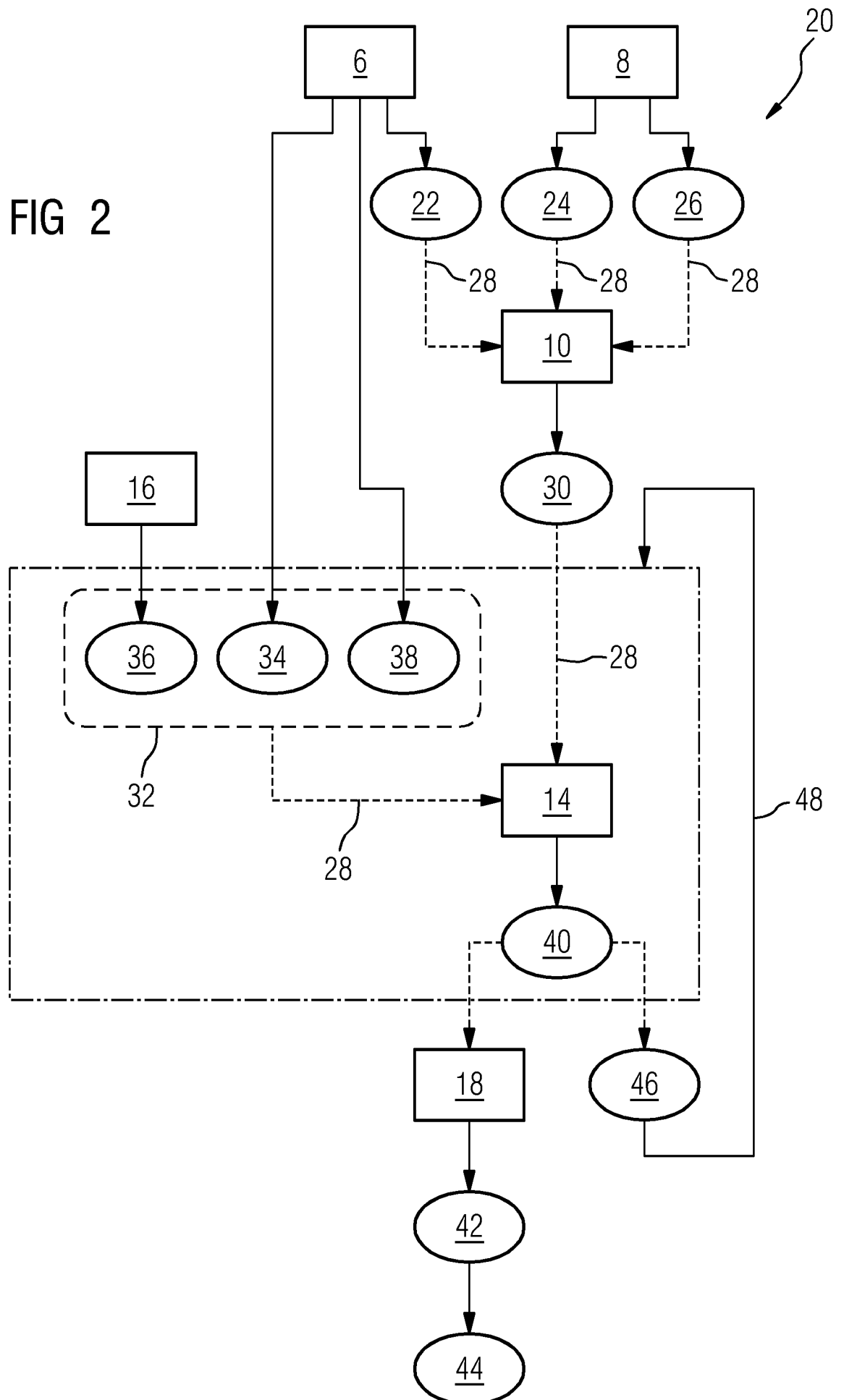
20 15. Schienenfahrzeug (2) mit dem System (4) nach Anspruch 13 oder 14.

FIG 1



2 / 2

FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/063837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04W 4/44**(2018.01)i; **H04W 4/42**(2018.01)i; **H04W 4/021**(2018.01)i; **H04W 48/18**(2009.01)i; **H04W 4/02**(2018.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W; H04L; B61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015165682 A1 (MCLAREN APPLIED TECHNOLOGIES LTD [GB]) 05 November 2015 (2015-11-05) figures 2,3 page 1 - page 24	1-15
X	DE 102009060358 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 30 June 2011 (2011-06-30) paragraph [0007] - paragraph [0038] figures 1-6	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 June 2020

Date of mailing of the international search report

07 July 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Riegler, Jörg

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/063837

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
WO	2015165682	A1	05 November 2015	EP	3138334	A1	08 March 2017
				GB	2532912	A	08 June 2016
				US	2017055206	A1	23 February 2017
				WO	2015165682	A1	05 November 2015
DE	102009060358	A1	30 June 2011	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/063837

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04W4/44 H04W4/42 H04W4/021 H04W48/18 H04W4/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04W H04L B61L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2015/165682 A1 (MCLAREN APPLIED TECHNOLOGIES LTD [GB]) 5. November 2015 (2015-11-05) Abbildungen 2,3 Seite 1 - Seite 24 -----	1-15
X	DE 10 2009 060358 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 30. Juni 2011 (2011-06-30) Absatz [0007] - Absatz [0038] Abbildungen 1-6 -----	1-15
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. Juni 2020		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 07/07/2020
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Riegler, Jörg

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/063837

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2015165682 A1	05-11-2015	EP 3138334 A1	08-03-2017
		GB 2532912 A	08-06-2016
		US 2017055206 A1	23-02-2017
		WO 2015165682 A1	05-11-2015

DE 102009060358 A1	30-06-2011	KEINE	
