

(22) Anmeldetag: **26.04.2013**

(74) Vertreter: **Fischer, Michael**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(30) Priorität: 18.01.2013 EP 13151921

The diagram illustrates a system for processing and transmitting data from a vehicle to a base station. At the top, a legend defines the components: T (Tag), S (Signalanlage), VS (Verarbeitung Strecke), K (Kommunikationsmittel), F (Fahrzeug), VF (Verarbeitung Fahrzeug), and TL (Tag-Leser). The system consists of a vehicle (F) and a base station (S). The vehicle (F) contains a communication unit (K), a vehicle processing unit (VF), and a tag reader (TL). The base station (S) contains a communication unit (K), a track processing unit (VS), and a signal unit (S). The vehicle (F) is shown on a track (8) with a signal unit (SP) and a tag (T). The tag (T) is connected to the vehicle's TL unit. The base station (S) is connected to the vehicle's K unit via a communication link (4). The base station (S) is also connected to a signal unit (SP) and a tag (T) via a track (8).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und ein System zur Steuerung eines schienengebundenen Fahrzeugs mittels auf das Fahrzeug übertragbaren Zugsicherungsdaten.

[0002] Zugsicherungen dienen der Überwachung der Fahrt von Zügen in Bezug auf von den Signalanlagen definierte Einschränkungen. Sie bestehen typischerweise aus:

- Streckenausrüstungen zur Erfassung von variablen Signalzuständen
- Kommunikationssystemen zur Übertragung dieser Information an Fahrzeuge und
- Auswerteeinrichtungen auf Fahrzeugen zur Verarbeitung der Information und zur Warnung des Lokführers oder zur Bremsansteuerung, falls ein Konflikt in Bezug z.B. auf die zulässige zu fahrende Strecke oder die zulässige Geschwindigkeit detektiert wird.

[0003] Technisch wird häufig unterschieden zwischen:

- punktförmig arbeitenden System (z.B. Crocodile, AWS, PZB 90, ZUB 121, EBICAB oder ETCS Level 1), bei welchen das Kommunikationssystem aus lokal wirkenden Übertragungspunkten, wie z.B. Transpondern oder Magneten, besteht
- und solchen, welche auf einer kontinuierlichen Datenverbindung zwischen Strecke und Zug basieren (z.B. TVM, LZB, ETCS Level 2), wobei diese z.B. aus einem Funksystem oder einer Kabelschleife im Gleis mit induktiver Datenübertragung bestehen können.

[0004] Auch Systeme mit kontinuierlicher Datenverbindung verwenden oft zusätzlich punktförmig arbeitenden Übertragungssysteme, z.B. als Referenzpunkte für die Zugortung (z.B. ETCS Level 2). Punktförmige Systeme sind oft **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung von Signaldaten für jeden Übertragungspunkt individuell und lokal realisiert wird, indem z.B. am Signal über eine entsprechend ausgeführte Schnittstelle der Zustand erfasst wird (oft Lineside Electronic Unit genannt). Es sind aber auch Systeme bekannt, bei welchen die Erfassung der Daten zentral erfolgt. Beide Anwendungen haben aber gemeinsam, dass die Übertragung der Information von der Datenerfassung zu den Übertragungspunkten über eine Kabelverbindung erfolgt. Diese, und auch die lokale Erfassung von Daten, verursachen je nach Anwendung erhebliche Kosten und haben auch den Nachteil, dass sie durch Diebstahl oder Vandalismus leicht gestört werden können. Zudem ist die Rückführung von Informationen über den Zustand der Anlagen an eine Streckenzentrale, wie z.B. eine Leitstelle, ein Stellwerk, schwierig zu realisieren.

[0005] Systeme mit kontinuierlicher Datenübertragung sind oft **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassung

von Signaldaten zentral z.B. in einem Stellwerke, erfolgt und Daten zentral für individuelle Züge erstellt und entsprechend kommuniziert werden (z.B. LZB oder ETCS Level 2). Es sind aber auch Systeme mit kontinuierlicher Datenübertragung bekannt, welche variable Daten für mehrere Gültigkeitspunkte übertragen und bei welchen die Auswahl der jeweils relevanten Daten durch die Auswerteeinrichtung auf dem Zug vorgenommen wird (z.B. ITC PTC). Solche Auswerteeinrichtung benötigen dann aber typischerweise Kenntnis über den jeweiligen Ort, an dem sich das Fahrzeug befindet, was zumindest eine Wegmessung erfordert. Oft benötigen diese Systeme auch Kenntnisse über die Topologie der Strecke (z.B. über eine Datenbank), welche streckenseitig oder auf dem Fahrzeug angeordnet sein kann.

[0006] Punktförmig wirkende Systeme können im Gegensatz zu Systemen mit kontinuierlicher Datenübertragung oft sehr einfach aufgebaut werden, da die Zuordnung von Daten zu einem individuellen Zug dadurch erfolgt, dass nur dieser Zug den entsprechenden Übertragungspunkt zum jeweiligen Zeitpunkt liest.

[0007] Dennoch ist es allen Systemen gemeinsam, dass die Installation, Inbetriebnahme und Wartung der derartig ausgerüsteten Schienenstrecken aufwendig und kostenintensiv ist und hinsichtlich der Stelldistanzen auch physikalischen Grenzbedingungen unterliegen.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein System zur Steuerung eines schienengebundenen Fahrzeugs mittels auf das Fahrzeug übertragbaren Zugsicherungsdaten anzugeben, welche sich durch einen geringen Aufwand bei Installation, Inbetriebnahme und Unterhalt auszeichnet und hinsichtlich der physikalischen Grenzbedingungen nur unbedeutend limitiert ist.

[0009] Diese Aufgabe wird bezüglich des Verfahren erfindungsgemäss durch ein Verfahren zur Steuerung eines schienengebundenen Fahrzeugs mittels Zugsicherungsdaten, wie z.B. von Signalen dargestellte Fahrbeurteilungen, Bremskurven, Geschwindigkeitsprofile gelöst, wobei die Zugsicherungsdaten jeweils einem Signalpunkt der in einem Streckenabschnitt angeordneten Signalpunkte zugeordnet sind und einen den jeweiligen Signalpunkt identifizierenden Datenanteil aufweisen, umfassend die Schritte:

- a) Bereitstellen von mindestens einer den Signalpunkt identifizierenden streckenseitigen Datenübertragungseinrichtung, insbesondere eines Transponders oder einer Balise, wobei ein den Signalpunkt identifizierendes Datentelegramm von der Datenübertragungseinrichtung bei der Vorbeifahrt des Schienenfahrzeugs auf das Schienenfahrzeug übertragen wird;
- b) Aussenden der Zugsicherungsdaten für alle innerhalb des Streckenabschnitts angeordneten Signalpunkte, veranlasst von einer mit dem Streckenabschnitt assoziierten Streckenzentrale;
- c) Empfangen zumindest eines Teils der ausgesen-

deten Zugsicherungsdaten auf dem Schienenfahrzeug mittels eines fahrzeugseitigen Fahrzeuggeräts;

d) anlässlich der Vorbeifahr an einer streckenseitigen Datenübertragungseinrichtung das Empfangen des Datentelegramms mittels des fahrzeugseitigen Fahrzeuggeräts; und

e) Ermitteln der diesem Signalpunkt zugeordneten Zugsicherungsdaten anhand des den Signalpunkt identifizierenden Datentelegramms und des den Signalpunkt identifizierenden Datenanteils mittels des Fahrzeuggeräts, und

f) Steuern des schienenengebundenen Fahrzeugs gemäss der fahrzeugseitig ermittelten Zugsicherungsdaten.

[0010] Bezüglich des Systems wird diese Aufgabe erfindungsgemäss durch ein System zur Steuerung eines schienenengebundenen Fahrzeugs mittels Zugsicherungsdaten, wie z.B. von Signalen dargestellte Fahrbeurteilungen, Bremskurven, Geschwindigkeitsprofile, mit einer Anzahl von in einem Streckenabschnitt gleisseitig angeordneten Datenübertragungseinrichtungen gelöst, wobei die Zugsicherungsdaten jeweils einem Signalpunkt der in dem Streckenabschnitt angeordneten Signalpunkte zugeordnet sind und einen den jeweiligen Signalpunkt identifizierenden Datenanteil aufweisen, weiter umfassend:

a) die mindestens eine den jeweiligen Signalpunkt identifizierende streckenseitige Datenübertragungseinrichtung, insbesondere einer Balise, wobei ein den Signalpunkt identifizierendes Datentelegramm von der Datenübertragungseinrichtung bei der Vorbeifahr des Schienenfahrzeugs auf das Schienenfahrzeug übertragbar ist;

b) eine mit dem Streckenabschnitt assoziierte Streckenzentrale, die die Aussenden der Zugsicherungsdaten für alle innerhalb des Streckenabschnitts angeordneten Signalpunkte veranlasst;

c) eines fahrzeugseitiges Fahrzeuggerät zum Empfangen zumindest eines Teils der ausgesendeten Zugsicherungsdaten auf dem Schienenfahrzeug, wobei anlässlich der Vorbeifahr an einer streckenseitigen Datenübertragungseinrichtung das Datentelegramm mittels des fahrzeugseitigen Fahrzeuggeräts empfangbar ist; und wobei

e) das Fahrzeuggerät die diesem Signalpunkt zugeordneten Zugsicherungsdaten anhand des den Signalpunkt identifizierenden Datentelegramms und des den Signalpunkt identifizierenden Datenanteils ermittelt und

f) das schienenengebundene Fahrzeug gemäss der fahrzeugseitig ermittelten Zugsicherungsdaten steuert.

[0011] Einfach gesprochen bestehen so ein Verfahren und ein System, bei dem die Zugsicherungsdaten sozu-

sagen global bereitgestellt werden und das Fahrzeuggerät mit der Vorbeifahr an einer Datenübertragungseinheit den damit assoziierten Signalpunkt identifiziert und aus den global bereitgestellten Zugsicherungsdaten die für diesen Signalpunkt bestimmten Zugsicherungsdaten "herausfiltert". Es bedarf daher weder eines Verkabelungsaufwandes zwischen der Streckenzentrale und der Datenübertragungseinheit noch zwischen der Datenübertragungseinheit und dem Signalpunkt. Weiter wird keine gleisseitige Elektronik-Einheit gebraucht, die aus den Signalkabeln zu dem Signalpunkt die an dem Signalpunkt anliegenden Signaldaten extrahieren.

[0012] In Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung mit einer gliederbaren Datenkommunikation kann eine Ausführungsform vorgesehen sein, bei der die Zugsicherungsdaten über verschiedene Funkkanäle ausgesendet werden und im Datentelegramm enthalten ist, auf welchem Funkkanal die für diesen Signalpunkt bestimmten Zugsicherungsdaten übertragen werden. Das Fahrzeuggerät kann daher bei dieser Variante auf den im Datentelegramm mitgeteilten Funkkanal umschalten und so die auf diesen Funkkanal ausgesendeten Zugsicherungsdaten empfangen.

[0013] Oftmals ist es in schienenengebundenen Verkehrssystemen recht komplex, die Geschwindigkeit und den Aufenthaltsort eines Schienenfahrzeugs genau zu kennen. Zu diesem Zweck werden fahrzeugseitig vergleichsweise aufwendige Odometer und Wegimpulsgeber sowie Radarsysteme eingesetzt, wobei erstere aufgrund des an den angetriebenen Rädern auftretenden Schlupfes immer einer gewissen Ungenauigkeit unterliegen. Demgegenüber arbeiten GPS-gestützte Systeme relativ genau; dafür sind diese Systeme aber von der Verfügbarkeit des GPS und der Sichtbarkeit der GPS-Satelliten abhängig. Zur Vereinfachung der Geschwindigkeitsmessung und der Ortsauflösung kann es daher vorgesehen sein, dass mit der Datenübertragungseinrichtung Mittel zur Messung der Vorbeifahrtgeschwindigkeit des schienenengebundenen Fahrzeugs assoziiert sind, wobei der gemessene Wert für die Vorbeifahrtgeschwindigkeit Bestandteil des Datentelegramms ist.

[0014] Weiter ist es vergleichsweise aufwendig, die Fahrtrichtung eines Schienenfahrzeugs fahrzeuggestützt zu identifizieren. Diese Kenntnis ist aber unter Umständen erforderlich, wenn ein Signalpunkt von beiden Seiten aus angefahren werden kann und für die unterschiedlichen Fahrtrichtungen unterschiedliche Zugsicherungsdaten bestehen. Aus diesem Grund kann es in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung vorgesehen sein, mit den Zugsicherungsdaten einen Datenanteil zur Gültigkeitsrichtung zu übertragen und mit der Datenübertragungseinheit Mittel zur Bestimmung der Fahrtrichtung zu assoziieren, wobei der bestimmte Wert für die Fahrtrichtung Bestandteil des Datentelegramms ist.

[0015] Ein vergleichsweise einfach erstellbare Lösung zur Bestimmung der Fahrtrichtung auf dem Fahrzeug kann in einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung erzielt werden, indem mit den Zugsiche-

rungsdaten ein Datenanteil zur Gültigkeitsrichtung übertragen wird und das Fahrzeuggerät Kenntnis von der topologischen Anordnung der Datenübertragungseinheiten hat und daher aus der Abfolge der überfahrenen Datenübertragungseinheiten die Fahrtrichtung ermittelt.

[0016] Bei der Ausgestaltung einer bidirektionalen Kommunikation zwischen dem Schienenfahrzeug und der Streckenzentrale können zwei Aspekte bedient werden. Erstens ist es dem Fahrzeuggerät mit dem Erhalt des Datentelegramms möglich, die für diesen Signalpunkt bestimmten Zugsicherungsdaten konkret von der Streckenzentrale abzufragen, was die zu übertragende Datenmenge stark verringern kann. Zweitens würde es dem Fahrzeuggerät ermöglicht sein, die fahrzeugseitig mittels der Datentelegramme identifizierten Datenübertragungseinheiten an die Streckenzentrale übertragen werden. In der Streckenzentrale kann so eine Sequenz der überfahrenen Signalpunkte gebildet werden. Die Streckenzentrale kann durch eine Kontrolle der Sequenz der gelesenen Datentelegramme sowohl fehlende oder fehlerhafte Datenübertragungseinheiten detektieren, als auch Datenübertragungseinheiten aufspüren, welche z. B. nach Bauarbeiten, im falschen Gleis platziert wurden.

[0017] Das erfindungsgemäße Konzept einer einfachen Zugsicherung auf Funk-Basis sowie die bevorzugten Ausführungsformen werden nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt die Figur schematisch den Aufbau und die Funktion eines Systems 2 und eines Verfahrens zur Funk-basierten Übermittlung von Zugsicherungsdaten 4. Um die Vorteile einer zentralen Datenerfassung und der Datenübertragung über ein kontinuierlich wirkendes System, wie z.B. ein von einer Streckenzentrale 6 gesteuertes Funksystem, mit dem einfachen Aufbau eines punktförmigen Systems kombinieren zu können, wurde folgendes Konzept entwickelt:

- Variable Signalzustände an einem Signal S werden zentral in der Streckenzentrale erfasst und über ein kontinuierlich wirkendes Funksystem als Zugsicherungsdaten 4 übertragen. Die Übertragung kann dabei entweder im Sinne eines Broadcasts erfolgen oder von einzelnen Fahrzeugen individuell abgerufen werden. Ersteres hat den Vorteil, dass nur eine unidirektionale Kommunikation erforderlich ist, Zweiteres den Vorteil, dass eine Datensicherung, z. B. durch eine Verschlüsselung, einfacher zu realisieren ist. Die Zugsicherungsdaten 4 enthalten neben den eigentlichen Zuglenkungsdaten, wie vom Signal S dargestellter Fahrweg, zulässige Höchstgeschwindigkeiten, Bremskurven, Geschwindigkeitsprofile usw. auch jeweils einen Datenanteil, der diesen Zuglenkungsdaten eine Identifikation des Signalpunktes SP hinzufügt.
- Die Zugsicherungsdaten 4 für einen Streckenabschnitt 8, der eine einzelne Linie, aber auch einen grossräumigen regionalen Bereich abdecken kann, werden allen Schienenfahrzeugen F zur Verfügung

gestellt, welche diese entweder in der Streckenzentrale 6 abrufen oder periodisch im Broadcast empfangen, d.h. es erfolgt keine streckenseitige Zuordnung von Zugsicherungsdaten 4 auf ein spezifisches Schienenfahrzeug F. Ebenso werden Zugsicherungsdaten 4 nicht aufgrund der Position des Schienenfahrzeugs F ausgewählt und übertragen.

- Zum Schutz gegen die Verwendung veralteter Zugsicherungsdaten 4 können auf dem Fahrzeug F bei Unterbruch der Datenverbindung nach einer definierbaren Zeitdauer die auf einem Fahrzeuggerät VF empfangenen Zugsicherungsdaten 4 gelöscht und damit restriktive Informationen verwendet werden.
- Die Identifikation der Signalquelle (z.B. Funkkanal) kann, soweit erforderlich, dadurch erfolgen, dass die im Gleis platzierte Datenübertragungseinrichtung, hier die Balise T mit ihrem hier nicht weiter dargestellten Transponder, die entsprechende Information an das Schienenfahrzeug F übermitteln.
- An den zu überwachenden Signalpunkten SP, z.B. Lichtsignale, Achszählpunkte, Gleisfreimelder und dergleichen, werden die Balisen T im Gleisbett 10 platziert. Die Balisen wirken aber rein passiv und verfügen über keinen Anschluss an das eigentliche Steuerungssystem für die Signalpunkte SP, hier die Streckenzentrale 6. Mit ihrem Datentelegramm 12, das beispielsweise mittels des von dem Schienenfahrzeug F abgestrahlten Tele-Powering-Signals von der Balise T abgerufen werden kann, wird aber der jeweilige Standort des Signalpunkts SP eindeutig identifiziert.
- Detektiert das Fahrzeuggerät VF des Schienenfahrzeugs F die Balise T bei der Vorbeifahrt (oder auch Überfahrt genannt) mit dem Erhalt des Datentelegramms 12, ordnet es den Signalzustand anhand der über das kontinuierlich wirkende Übertragungssystem vorgängig empfangenen Zugsicherungsdaten für den erkannten Signalstandort zu und reagiert entsprechend. Für diese Zuordnung umfassen die Zugsicherungsdaten 4 auch jeweils einen den Signalpunkt SP identifizierenden Datenanteil pro Zugsicherungsdatensatz.
- Bei einer vorstehend auch schon angesprochenen bidirektionalen Datenübertragung können die Zugsicherungsdaten 4 für mittels des Datentelegramms 12 identifizierbaren individuellen Signalpunkt SP auch erst nach dem Empfang des Datentelegramms 12 des jeweiligen Signalpunktes SP abgefragt werden.
- Die Reaktion auf die für einen individuellen Signalpunkt SP als relevant ermittelten Zugsicherungsdaten 4 kann z.B. in der Auslösung einer Zwangsbremssung, aber auch in der Überwachung einer maximalen Geschwindigkeit an diesem Signalpunkt oder der Ankündigung einer Geschwindigkeitsreduktion bestehen.
- Die gewünschte Reaktion kann sowohl als Liste möglicher Reaktionen in den lokal mit den Signal-

punkten SP assoziierten Balisen F gespeichert sein, als auch durch das kontinuierlich wirkende Übertragungssystem übertragen werden. Ersteres hat den Vorteil, dass auch bei fehlender Kommunikation in beschränktem Masse eine individuelle jeweils die Sicherheit von Mensch und Material gewährleistende Reaktion erfolgen kann und dass die zu übertragende Datenmenge klein ist. Die zweite Variante hat den Vorteil, dass keine über die Programmierung der Identifizierungsdaten des Signalpunkts SP hinausgehenden Daten in den Balisen F erforderlich sind. Grundsätzlich wäre aber auch eine Kombination der zwei Varianten möglich.

- Wird eine Überwachung der Geschwindigkeit an einem Signalpunkt SP gewünscht, dann kann die aktuelle Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs F entweder über eine Zeitmessung zwischen zwei mit der Balise T assoziierten Transpondern T1 und T2 am jeweiligen Signalpunkt SP erfolgen, oder durch eine externe Quelle, wie z.B. einen GPS-Empfänger, welche keine Installation von komplexen Odometrie-Sensoren, wie Dopplerradar und/oder Wegimpulsgeber erfordert. Die Verwendung von solchen Sensoren ist aber grundsätzlich möglich.
- Wird pro Signalpunkt SP nur eine Balise T verwendet, so kann die Gültigkeitsrichtung, die relevant wird, wenn der Signalpunkt von zwei Seiten mit unterschiedlich anliegenden Signalbegriffen durchfahren werden kann, durch die Verwendung eines Gültigkeitsvektors kontrolliert werden, welcher dann mit dem Datentelegramm 12 übermittelt wird oder in der Balise T gespeichert wird. Dieser Gültigkeitsvektor kann mit einem z.B. durch einen GPS-Empfänger oder mit einem mittels eines Magnetkompass registrierten Bewegungsvektor abgeglichen werden. Alternativ kann die Gültigkeitsrichtung auch über die Sequenz gelesener Balisen T vorgängiger Signalpunkte SP erfolgen.
- Zur Erzielung einer hohen Sicherheit können die gelesenen Datentelegramme 12 durch das Schienenfahrzeug F über dessen Kommunikationsmittel K an die Streckenzentrale 6 übertragen werden. Diese kann durch eine Kontrolle der Sequenz der gelesenen Balisen T sowohl fehlende Balisen T (fehlend auch im Sinne von nicht sendenden Balisen) detektieren, als auch Balisen T aufspüren, welche z.B. nach Bauarbeiten im falschen Gleis platziert wurden.

[0018] Zusätzlich kann die Streckenzentrale 6 auf Basis der Rückmeldung von Sequenz der gelesenen Balisen T auch eine punktuelle Ortung des Schienenfahrzeugs vornehmen und bei Erkennung eines Konfliktes den betroffenen Schienenfahrzeugen F eine entsprechende Information senden (wie z.B. sofortige Zwangsbremmung).

[0019] Die Grundideen, welche die Idee charakterisieren, sind hier nochmals zusammengefasst:

- es wird kein Signalabgriff auf der Strecke benötigt;
- die Datenübertragungseinheiten, wie Tags oder Balisen T oder Linienleiter, haben keine Kabelverbindung zu den Signalanlagen (Streckenzentrale 6);
- die Daten aller Signalpunkte SP in einem Bereich 10 werden an alle Schienenfahrzeuge geschickt bzw. von diesen individuell nach erkanntem Signalpunkt SP abgerufen;
- die Streckenzentrale 6 muss nicht notwendigerweise wissen, wo welches Schienenfahrzeug F ist;
- das Schienenfahrzeug F kann sogar ohne Wegmessung arbeiten; und
- jedes Schienenfahrzeug F nimmt sich die Zugsicherungsdaten, welche für die gelesene Balise T gelten.

[0020] So kann eine punktförmige, einfache Zugsicherung über Funk realisiert werden, ohne eine komplizierte Streckenzentrale 6 und profunde Projektierung zu benötigen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines schienengebundenen Fahrzeugs (F) mittels Zugsicherungsdaten (4), wie z.B. von Signalen dargestellte Fahrbegriffe, Bremskurven, Geschwindigkeitsprofile, wobei die Zugsicherungsdaten (4) jeweils einem Signalpunkt (SP) der in einem Streckenabschnitt (10) angeordneten Signalpunkte (SP) zugeordnet sind und einen den jeweiligen Signalpunkt (SP) identifizierenden Datenanteil aufweisen, umfassend die Schritte:

- a) Bereitstellen von mindestens einer den Signalpunkt (SP) identifizierenden streckenseitigen Datenübertragungseinrichtung (T), insbesondere einer Balise, wobei ein den Signalpunkt (SP) identifizierendes Datentelegramm (12) von der Datenübertragungseinrichtung (T) bei der Vorbeifahrt des Schienenfahrzeugs (F) auf das Schienenfahrzeug (F) übertragen wird;
- b) Aussenden der Zugsicherungsdaten (4) für alle innerhalb des Streckenabschnitts (10) angeordneten Signalpunkte (SP), veranlasst von einer mit dem Streckenabschnitt (10) assoziierten Streckenzentrale (6);
- c) Empfangen zumindest eines Teils der ausgesendeten Zugsicherungsdaten (4) auf dem Schienenfahrzeug (F) mittels eines fahrzeugseitigen Fahrzeuggeräts (VF);
- d) anlässlich der Vorbeifahrt an einer streckenseitigen Datenübertragungseinrichtung (T) das Empfangen des Datentelegramms (12) mittels des fahrzeugseitigen Fahrzeuggeräts (VF); und
- e) Ermitteln der diesem Signalpunkt (SP) zugeordneten Zugsicherungsdaten (4) anhand des den Signalpunkt (SP) identifizierenden Datentelegramms (12) und des den Signalpunkt (SP)

- identifizierenden Datenanteils mittels des Fahrzeuggeräts (VF), und
f) Steuern des schienengebundenen Fahrzeugs (F) gemäss der fahrzeugseitig ermittelten Zugsicherungsdaten (4). 5
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zugsicherungsdaten über verschiedene Funkkanäle ausgesendet werden und im Datentelegramm enthalten ist, auf welchem Funkkanal die für diesen Signalpunkt bestimmten Zugsicherungsdaten übertragen werden. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
mit der Datenübertragungseinrichtung Mittel zur Messung der Vorbeifahrtgeschwindigkeit des schienengebundenen Fahrzeugs assoziiert sind, wobei der gemessene Wert für die Vorbeifahrtgeschwindigkeit Bestandteil des Datentelegramms ist. 15 20
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
mit den Zugsicherungsdaten ein Datenanteil zur Gültigkeitsrichtung übertragen wird und mit der Datenübertragungseinrichtung Mittel zur Bestimmung der Vorbeifahrtrichtung assoziiert sind, wobei der bestimmte Wert für die Vorbeifahrtrichtung Bestandteil des Datentelegramms ist. 25 30
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
mit den Zugsicherungsdaten ein Datenanteil zur Gültigkeitsrichtung übertragen wird und das Fahrzeuggerät Kenntnis von der topologischen Anordnung der Datenübertragungseinheiten hat und daher aus der Abfolge der überfahrenen Datenübertragungseinheiten die Vorbeifahrtrichtung ermittelt. 35 40
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die fahrzeugseitig mittels der Datentelegramme identifizierten Datenübertragungseinheiten an die Streckenzentrale übertragen werden. 45
7. System zur Steuerung eines schienengebundenen Fahrzeugs mittels Zugsicherungsdaten, wie z.B. von Signalen dargestellte Fahrbegriffe, Bremskurven, Geschwindigkeitsprofile, mit einer Anzahl von in einem Streckenabschnitt gleisseitig angeordneten Datenübertragungseinrichtungen, wobei die Zugsicherungsdaten jeweils einem Signalpunkt der in dem Streckenabschnitt angeordneten Signalpunkte zugeordnet sind und einen den jeweiligen Signalpunkt identifizierenden Datenanteil aufweisen, weiter umfassend: 50
- a) die mindestens eine den jeweiligen Signalpunkt identifizierende streckenseitige Datenübertragungseinrichtung, insbesondere einer Balise, wobei ein den Signalpunkt identifizierendes Datentelegramm von der Datenübertragungseinrichtung bei der Vorbeifahrt des Schienenfahrzeugs auf das Schienenfahrzeug übertragbar ist;
b) eine mit dem Streckenabschnitt assoziierte Streckenzentrale, die die Aussenden der Zugsicherungsdaten für alle innerhalb des Streckenabschnitts angeordneten Signalpunkte veranlasst;
c) eines fahrzeugseitiges Fahrzeuggerät zum Empfangen zumindest eines Teils der ausgesendeten Zugsicherungsdaten auf dem Schienenfahrzeug, wobei anlässlich der Vorbeifahrt an einer streckenseitigen Datenübertragungseinrichtung das Datentelegramm mittels des fahrzeugseitigen Fahrzeuggeräts empfangbar ist; und wobei
e) das Fahrzeuggerät die diesem Signalpunkt zugeordneten Zugsicherungsdaten anhand des den Signalpunkt identifizierenden Datentelegramms und des den Signalpunkt identifizierenden Datenanteils ermittelt und
f) das schienengebundene Fahrzeug gemäss der fahrzeugseitig ermittelten Zugsicherungsdaten steuert.
8. System nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Zugsicherungsdaten über verschiedene Funkkanäle aussendbar sind und im Datentelegramm enthalten ist, auf welchem Funkkanal die für diesen Signalpunkt bestimmten Zugsicherungsdaten übertragen werden.
9. System nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
mit der Datenübertragungseinrichtung Mittel zur Messung der Vorbeifahrtgeschwindigkeit des schienengebundenen Fahrzeugs assoziiert sind, wobei der gemessene Wert für die Vorbeifahrtgeschwindigkeit Bestandteil des Datentelegramms ist.
10. System nach einem der vorangehenden Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
mit den Zugsicherungsdaten ein Datenanteil zur Gültigkeitsrichtung übertragen wird und mit der Datenübertragungseinrichtung Mittel zur Bestimmung der Vorbeifahrtrichtung assoziiert sind, wobei der bestimmte Wert für die Vorbeifahrtrichtung Bestandteil des Datentelegramms ist. 55

11. System nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
mit den Zugsicherungsdaten ein Datenanteil zur
Gültigkeitsrichtung übertragen wird und das Fahr-
zeuggerät Kenntnis von der topologischen Anord- 5
nung der Datenübertragungseinheiten hat und da-
her aus der Abfolge der überfahrenen Datenübertra-
gungseinheiten die Vorbeifahrrichtung ermittelt.
12. System nach einem der vorangehenden Ansprüche 10
7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die fahrzeugseitig mittels der Datentelegramme
identifizierten Datenübertragungseinheiten an die
Streckenzentrale übertragbar sind. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

