

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 510 430 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(51) Int Cl.:
B61L 27/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04016621.7**

(22) Anmeldetag: **15.07.2004**

(54) **Verfahren zur flexiblen Zuweisung von Verantwortlichkeiten von Streckenzentralen**

Process of flexible responsibility allocation for control centers

Procédé d'allocation flexible de la responsabilité aux centres de contrôle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **01.08.2003 DE 10336022**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.2005 Patentblatt 2005/09

(73) Patentinhaber: **DB Netz AG
60468 Frankfurt am Main (DE)**

(72) Erfinder: **Lukas, Gerald
81673 München (DE)**

(74) Vertreter: **Zinken-Sommer, Rainer
Deutsche Bahn AG
Patentabteilung
Völckerstrasse 5
80939 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 148 396 US-A- 5 420 883

• **MILIUS B: "STELLWERKE VON MORGEN
WELCHE ROLLE KANN DAS STELLWERK IN
EINEM ETCS-LEVEL-3-SYSTEM NOCH
SPIELEN? INTERLOCKINGS FOR TOMORROW
HOW TO INTEGRATE INTERLOCKINGS IN ETCS
LEVEL 3 SYSTEMS" ZEVRIL - GLASERS
ANNALEN, GEORG SIEMENS VERLAG, BERLIN,
DE, Bd. 126, Nr. 2/3, 2002, Seiten 106-114,
XP001145097 ISSN: 1618-8330**

EP 1 510 430 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur flexiblen Zuweisung von Verantwortlichkeiten von Streckenzentralen. Dieses Verfahren wird insbesondere bei Schienenbahnen angewendet, bei denen Fahrzeuge verkehren, die über Funk Informationen und/oder Datenpakete zur Durchführung und Sicherung der Fahrt erhalten und senden. Ein derartiges Verfahren ist aus der U.S.-Patentschrift 5,420,883 bekannt.

[0002] Es ist bekannt, dass im Rahmen der Installation von modernen hochleistungsfähigen Zugsicherungssystemen, insbesondere der Linienzugbeeinflussung (LZB) oder des European Train Control System (ETCS), eine sogenannte Streckenzentrale benötigt wird, die den Fahrbetrieb auf der Strecke regelt und Informationen zur Führung von Zügen und zur Überwachung der Zugfahrten per Funk an die Züge übermittelt.

[0003] Ein System, mit dem mit Hilfe einer computer-gestützten Anlage zukünftig national und vor allem international operierender Schienenverkehr funkgeführt werden soll, ist ETCS. Hierbei bestimmt ein auf einer Strecke verkehrendes Fahrzeug eigenständig seine Position über in der Strecke verlegte Ortungsgeräte, sog. Balisen. Das Fahrzeug übermittelt diese Position sowie weitere Fahrzeugdaten, insbesondere seine Zugnummer, Geschwindigkeit, Zugdaten und Zuglänge, per Funk an eine Streckenzentrale, die den Fahrbetrieb auf der Strecke regelt. Die Streckenzentrale überwacht die Fahrten der durch ETCS geführten Fahrzeuge und ermittelt dazu unter anderem die nächsten Positionen, an denen das Fahrzeug seine Geschwindigkeit ändern muss und teilt diese dem Fahrzeug per Funk mit.

[0004] Weiterhin ist als Stand der Technik bekannt, dass Stellwerke, die den Fahrweg von Zügen - insbesondere Weichen und Signale - sichern, aus sogenannten Betriebszentralen zentral gesteuert werden können. Die hierzu erforderlichen Informationen werden dabei zur Betriebszentrale übertragen.

[0005] Ebenfalls ist als Stand der Technik bekannt, dass in der Betriebszentrale die Anbindung eines Bedienplatzes an ein Stellwerk in einem gewissen Rahmen, dem sog. Stellbezirk, flexibel umkonfiguriert werden kann. Bei Ausfall, Störung, Wartung und/oder Inbetriebsetzung eines Bedienplatzes kann die Funktionalität vollständig von einem anderen Bedienplatz übernommen werden.

[0006] Die Streckenzentrale benötigt Informationen über die von den Zügen zu befahrenden Fahrwegelemente. Gemäß Stand der Technik tauscht dazu die Streckenzentrale Informationen über Fahrwegelemente in dem der Streckenzentrale zugeordneten Bereich mit einem Stellwerk aus. Daher beträgt der einer Streckenzentrale zugeordnete Bereich typischerweise durchschnittlich ca. 40 km Streckenlänge. Dieser Bereich ist dabei bereits bei der Projektierung statisch festgelegt und im Betrieb nicht mehr änderbar. Weiterhin besitzt die Streckenzentrale für diesen Bereich einen Streckenat-

las, in dem erforderliche statische Informationen zu möglichen Fahrwegen im zugeordneten Bereich der Streckenzentrale abgelegt sind.

5 **[0007]** Zusätzlich tauscht eine Streckenzentrale mit denen an den zugeordneten Bereich der Streckenzentralen angrenzenden Streckenzentralen Informationen aus, um eine Zugfahrt unter Führung über die Grenzen zwischen den den Streckenzentralen zugeordneten Bereichen zu ermöglichen. Diese Informationen beinhalten
10 insbesondere Informationen zum für einen Zug bereits eingestellten Fahrweg im Bereich einer oder mehrerer benachbarter Zentralen zu der Zentrale, in der sich der Zug befindet.

15 **[0008]** Nachteil dieser Lösung ist insbesondere, dass bei Ausfall, Störung, Wartung und/oder Inbetriebsetzung der Streckenzentrale Zugfahrten nur noch mit starken betrieblichen Einschränkungen möglich sind. Unter Führung des jeweiligen Zugsicherungssystems der Streckenzentrale sind Zugfahrten im dieser Streckenzentrale zugeordneten Bereich gar nicht mehr, und unter Führung
20 anderer Zugsicherungssysteme nur noch mit starken betrieblichen Einschränkungen möglich. So muss insbesondere bei Ausfall einer ETCS-Streckenzentrale die Geschwindigkeit der ETCS-geführten Züge auf maximal
25 40 km/h reduziert werden. Bei LZB-geführten Zügen muss bei Ausfall einer Streckenzentrale auf eine redundant vorhandene punktuelle Zugbeeinflussung (PZB) umgeschaltet werden. Hierbei ist die Geschwindigkeit des Zuges auf maximal 160 km/h begrenzt und aufgrund
30 eines großen Abstandes zwischen den Zugbeeinflussungsanlagen, insbesondere den Lichtsignalen, die Anzahl der Züge auf einer Strecke deutlich reduziert werden, so dass weniger Züge auf der Strecke verkehren können.

35 **[0009]** Weiterer Nachteil ist, dass Änderungen der Software oder der Projektierung der Streckenzentrale oder andere Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, die eine zeitweise Außerbetriebnahme der Streckenzentrale bedingen, nur in Sperrpausen und mit ggf. entsprechenden betrieblichen Einschränkungen realisierbar sind.

40 **[0010]** Eine Anpassung der verfügbaren Leistung der insgesamt zur Verfügung stehenden Streckenzentralen gemäß der momentan erforderten Kapazität ist nicht möglich; sämtliche vorhandenen Kapazitäten müssen jederzeit vollständig betrieben werden, wenn betriebliche Einschränkungen vermieden werden sollen.

45 **[0011]** Es ist somit Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem bei einem Ausfall, Störung, Wartung und/oder Inbetriebsetzung einer Streckenzentrale eine störungsfreie Durchführung eines Fahrbetriebs von Schienenfahrzeugen gewährleistet wird.

[0012] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Hauptanspruches erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

55 **[0013]** Hierbei besitzt eine Streckenzentrale statische Informationen über mögliche Fahrwege nicht nur für den ihr zugeordneten Bereich, sondern zusätzlich für jeweils mindestens einen Teil mindestens einer anderen Streck-

kenzentrale. Statische Informationen betreffen hierbei insbesondere allgemeine Informationen des Streckenplans, wie Lage und Richtung von Gleisen, Verknüpfungen von Gleisen durch Weichen, Lage von Signalen oder Rückmeldeeinrichtungen. Diese Informationen können permanent vorliegen oder bei Bedarf gesamthaft oder in Teilinformationsblöcken abgerufen bzw. zur Verfügung gestellt werden. Dies ist dabei derartig realisiert, dass bei der Streckenzentrale die benötigten Informationen für den zugeordnete Bereich der mindestens einen anderen Streckenzentrale vollständig ein zweites Mal vorliegen. Da die für einen geographischen Bereich hinterlegten Informationen in jeder Streckenzentrale, in der sie hinterlegt sind, identisch sein müssen, können einmal projektierte Daten für das Hinterlegen in anderen Streckenzentralen weiterverwendet werden.

[0014] Fällt somit eine Streckenzentrale teilweise oder vollständig aus, kann sofort mindestens eine andere Streckenzentrale mindestens einen Teil der ausgefallenen Streckenzentrale übernehmen.

[0015] Das selbe Verfahren wird auch bereitgestellt, um eine dynamische Anpassung der vorgehaltenen Leistung der insgesamt zur Verfügung stehenden Streckenzentralen an die jeweils erforderliche Kapazität zu ermöglichen.

[0016] Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass sowohl für Störfall oder bei Ausfall einer Streckenzentrale wie auch für Wartungs- und Instandhaltungszwecke betriebliche Einschränkungen vermieden werden und eine Führung und Überwachung von Zügen mit dem Zugsicherungssystem der Streckenzentrale möglich bleibt.

[0017] Ein weiterer Vorteil ist, dass aufgrund der vorhandenen Redundanz für die Aufgaben der Streckenzentrale auch bei einer Störung der Verbindung zur Informationsübertragung zwischen der Streckenzentrale und externen Einheiten, z.B. Betriebszentrale oder Stellwerk, der Betrieb auf dem Streckenabschnitt, für den die betroffene Streckenzentrale gewöhnlich zuständig ist, regulär weitergeführt werden kann.

[0018] Ein Vorteil des vorgeschlagenen Verfahrens ist auch, dass Einsparungseffekte durch die gezielte Abschaltung von Überkapazitäten mit positiver Auswirkung auf Nutzungsdauer wie auch auf Energieverbrauch und Wartungsaufwand an Streckenzentralen nutzbar gemacht werden.

[0019] Ansprüche 2 bis 10 beinhalten vorteilhafte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Lösung aus Anspruch 1.

[0020] Nach Anspruch 6 ist der an den dieser Streckenzentrale zugeordneten angrenzenden Bereich benachbarter Streckenzentralen derjenige, für den jeweils zur Hälfte in den benachbarten Streckenzentralen die Informationen ein zweites Mal vorgehalten werden.

[0021] Nach Anspruch 10 können Streckenzentralen, in denen die statischen Informationen für mindestens einen Teil des zugeordneten Bereichs einer anderen Streckenzentrale vorliegen, für mindestens genau diesen Teil

des zugeordneten Bereichs der anderen Streckenzentrale permanent mit dem entsprechenden Stellwerk die Informationen über Fahrweegelemente tauschen.

[0022] Falls nach Anspruch 9 auch die Aufgaben eines Stellwerks von der anderen Streckenzentrale wahrgenommen werden, so kann besagte andere Streckenzentrale für mindestens genau den Teil, für den die statischen Informationen einer anderen Streckenzentrale vorliegen oder abgerufen werden, analog der Schnittstelle der anderen Streckenzentrale Informationen mit den streckenseitigen Einrichtungen austauschen. Dies geschieht vorzugsweise über bereits bestehende Verbindungen zwischen den Streckenzentralen oder der Streckenzentralen zur Betriebszentrale. Alternativ ist eine Verwendung von gesonderten Funk-, Kabel- oder Lichtwellenleitern möglich.

[0023] Nach Anspruch 9 übernimmt eine Streckenzentrale Aufgaben von Stellwerken. Dies bedeutet insbesondere, dass keine Stellwerke mehr erforderlich sind, sondern Fahrweegelemente direkte an die Streckenzentrale angekoppelt werden.

[0024] Die Erfindung wird nachstehend anhand von zwei Ausführungsbeispielen und einer Zeichnung mit einer Figur näher erläutert. Die Figur zeigt in

Fig. 1 schematisch eine Bahnstrecke mit drei Streckenzentralen.

[0025] Ein erstes besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel betrifft die Umschaltung der Aufgaben einer gestörten ETCS Streckenzentrale auf zwei jeweils geografisch benachbarte Streckenzentralen.

[0026] **Fig. 1** zeigt schematisch eine Bahnstrecke 4 mit drei Streckenzentralen 1, 2 und 3, deren regulär zugeordneten Streckenbereiche 5, 6 und 7 wie folgt aneinander anschließen: der Bereich 6 von Streckenzentrale 2 schließt direkt an den Bereich 5 von Streckenzentrale 1 an, der Bereich 7 von Streckenzentrale 3 schließt direkt an den Bereich 6 von Streckenzentrale 2 an. **Fig. 1** zeigt ferner, dass jede Streckenzentrale für jeweils den halben zugeordneten Abschnitt der Nachbarzentralen statische Informationen besitzt und auf die dynamischen Informationen für diesen Bereich zumindest zeitweise Zugriff hat. Dynamische Informationen betreffen hierbei insbesondere Aufenthaltsort und Geschwindigkeit von Zügen sowie Stellung von Weichen und Signalen.

[0027] Bei Ausfall oder Störung der Streckenzentrale 2 wird über einen Bediener die Streckenzentrale 2 vom Zugriff auf die dynamischen Informationen für den der Streckenzentrale 2 regulär zugeordneten Bereich ausgeschlossen; dafür wird dieser Zugriff den Streckenzentralen 1 und 3 ermöglicht. Über ein entsprechendes Kommando wird weiterhin den Streckenzentralen 1 und 3 die Zuständigkeit für jeweils denjenigen Abschnitt des regulär der Streckenzentrale 2 zugeordneten Bereiches gegeben, für die sie jetzt über statische und dynamische Informationen verfügen.

[0028] Durch den Ausfall der Streckenzentrale 2 wer-

den die Datenfunkverbindungen mit allen Zügen, die zum Zeitpunkt des Ausfalls von Streckenzentrale 2 geführt werden, zwangsläufig abbrechen. Über eine Anrufweiterleitung des Anschlusses der Streckenzentrale 2 werden die Anrufe der Züge zur Streckenzentrale 2, die mit der Intention des Aufbaus einer neuen Datenkommunikationsverbindung erfolgen, auf Streckenzentrale 1 umgeleitet. Abhängig von der Positionsmeldung der Züge weist Streckenzentrale 1 die Züge dann an, Streckenzentrale 3 zu kontaktieren, falls sich die Züge nicht in dem regulär Streckenzentrale 2 zugeordneten Bereich befinden, für den jetzt Streckenzentrale 1 zuständig ist.

[0029] Für alle folgenden Züge, die gemäß Fig. 1 aus Richtung des Bereichs der Streckenzentrale 1 in Richtung des Bereichs der Streckenzentrale 3 verkehren, wird anstatt des üblichen Überganges zwischen Streckenzentralen von Streckenzentrale 1 nach Streckenzentrale 2 jetzt ein Übergang an einem anderen, durch die neuen Zuständigkeiten definierten Ort, direkt zur Streckenzentrale 3 kommandiert. Analog verfährt Streckenzentrale 3 für Züge, die in der entgegengesetzten Richtung verkehren.

[0030] Somit ist sichergestellt, dass für den gewöhnlich Streckenzentrale 2 zugeordneten Bereich durchgängig eine Führung unter ETCS ermöglicht wird. Abgesehen vom Abbruch der Datenfunkverbindung bei Ausfall der Streckenzentrale 2 ergeben sich demzufolge keine betrieblichen Einschränkungen.

[0031] Im zweiten Ausführungsbeispiel wird eine vorzugsweise Lösung zur Umschaltung der Verantwortung von einer Streckenzentrale auf eine andere angegeben, die ebenfalls auf die statischen und dynamischen Informationen des regulären Verantwortungsbereiches der zuerst genannten Streckenzentrale zugreifen kann.

[0032] Falls eine ETCS Streckenzentrale gestört ist oder beispielsweise aufgrund von Wartungsarbeiten zeitweise ihre Aufgaben nicht wahrnehmen kann oder soll, wird in diesem Fall definiert die Verantwortung für die Führung der Züge und für die Sicherung der Zugfahrten an diejenigen Streckenzentralen übertragen, die jeweils zusätzlich zur regulär zugeordneten Streckenzentrale über die statischen Informationen, und mit der Umschaltung auch über den Zugriff auf die dynamischen Informationen des Stellwerks bzw. den Fahrweg verfügen. Dabei wird gegebenenfalls der Bereich, der regulär nur einer einzigen Streckenzentrale zugeordnet ist, mehreren anderen Streckenzentralen zugeordnet.

[0033] Die Übergabe der Verantwortung zwischen den Streckenzentralen erfolgt vorzugsweise nach einem Verfahren, bei dem zunächst die dynamischen Informationen, die von der Streckenzentrale verwaltet werden (z.B. Informationen zu Zügen im Bereich der Streckenzentrale) an die neu zuständige Streckenzentrale übergeben werden. Nach dem Übermitteln aller erforderlichen Informationen an die neu zuständige Streckenzentrale werden weiterhin die externen Kommunikationspartner der Streckenzentrale, soweit erforderlich, über den anstehenden Wechsel informiert. Dies erfolgt vorzugsweise

über den Aufbau einer neuen Kommunikationsverbindung zu den externen Partnern. Zum Abschluß der Vorbereitung der Umschaltung werden alle anstehenden Prozesse, die eine Interaktion mit externen Einheiten durchführen, in einen definierten Zustand gebracht. Nach der Umschaltung der Verantwortung auf die neu zuständige Streckenzentrale übernimmt diese die von der bisher zuständigen Streckenzentrale ausgeführten Aufgaben.

[0034] Ein alternativ durchführbares Verfahren stellt sicher, dass die Aufgaben auch dann von der neu zuständigen Streckenzentrale übernommen werden können, wenn die bisher zuständige Streckenzentrale eine geordnete Übergabe nicht mehr automatisiert durchführen kann (z.B. bei Störung der Informationsverbindung, Störung der Streckenzentrale, etc).

[0035] Sobald die Störung oder der Ausfall oder die Abschaltung der Streckenzentrale behoben oder die Wartungsarbeiten beendet sind, wird die Verantwortung für die Führung der Züge und die Sicherung der Zugfahrten definiert wieder derjenigen Streckenzentrale übertragen, die regulär dem entsprechenden Bereich zugeordnet ist. Das Verfahren hierzu entspricht vorzugsweise ebenfalls dem zuvor beschriebenen.

Bezugszeichenliste

[0036]

- | | | |
|----|----|--|
| 30 | 1 | Streckenzentrale 1 |
| | 2 | Streckenzentrale 2 |
| | 3 | Streckenzentrale 3 |
| 35 | 4 | Bahnstrecke .. |
| | 5 | Streckenabschnitt regulär Streckenzentrale 1 zugeordnet |
| 40 | 6 | Streckenabschnitt regulär Streckenzentrale 2 zugeordnet |
| | 7 | Streckenabschnitt regulär Streckenzentrale 3 zugeordnet |
| 45 | 8 | statische Informationen vorhanden und Abgriff dynamischer Informationen möglich für Streckenzentrale 2 |
| 50 | 9 | statische Informationen vorhanden und Abgriff dynamischer Informationen möglich für Streckenzentrale 1 |
| 55 | 10 | statische Informationen vorhanden und Abgriff dynamischer Informationen möglich für Streckenzentrale 3 |

Patentansprüche

1. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs von Schienenfahrzeugen, der durch mehrere Streckenzentralen geregelt wird, bei teilweisen oder vollständigen Verlust der Funktionsfähigkeit einer Streckenzentrale **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine andere Streckenzentrale mindestens einen Teil der Funktion der teilweisen bzw. nicht funktionsfähigen Streckenzentrale übernimmt, wobei
 - benötigte statische Informationen für den zugeordneten Bereich der teilweise bzw. nicht funktionsfähigen Streckenzentrale vollständig ein zweites Mal in der mindestens einen anderen Streckenzentralen vorliegen,
 - die teilweise bzw. nicht funktionsfähige Streckenzentrale vom Zugriff auf die dynamischen Informationen für ihren regulär zugeordneten und teilweise bzw. nicht funktionsfähigen Bereich ausgeschlossen wird,
 - der mindestens einen anderen Streckenzentrale die Zuständigkeit für jeweils denjenigen Abschnitt des Bereiches gegeben wird, der regulär der teilweise bzw. nicht funktionsfähigen Streckenzentrale zugeordnet ist und zu dem die mindestens eine andere Streckenzentrale jetzt über statische und dynamische Informationen verfügt,
 - eine Kommunikation mit den in dem zugeordneten Bereich verkehrenden Zügen nur noch von der mindestens einen anderen Streckenzentrale durchgeführt wird.
2. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Umschaltung auf mindestens eine andere Streckenzentrale definiert durch einen Bediener vorgenommen wird.
3. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Umschaltung auf mindestens eine andere Streckenzentrale automatisch von einem Diagnosesystem, das die Funktion jeder einzelnen Streckenzentrale überwacht, vorgenommen wird.
4. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die beteiligten Streckenzentralen gegenseitig überwachen und eine Umschaltung auf mindestens eine andere Streckenzentrale vorgenommen wird sobald der teilweise oder vollständige Verlust der Funktionsfähigkeit einer Streckenzentrale durch eine andere Streckenzentrale festgestellt wird.
5. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Umschaltung auf mindestens eine andere Streckenzentrale manuell vorgenommen wird und zwar ohne direkten Informationsaustausch zwischen bisher zuständiger und neu zuständiger Streckenzentrale.
6. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Teil der Funktion der teilweise bzw. nicht funktionsfähigen Streckenzentrale von mindestens einer benachbarten Streckenzentrale übernommen wird.
7. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine existierende Kopplung zwischen Streckenzentralen zur Übertragung der Informationen des zugeordneten Bereiches der teilweise bzw. nicht funktionsfähigen Streckenzentrale genutzt wird.
8. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** existierende Kopplungen zwischen Stellwerken und einer Betriebszentrale zur Übertragung der Informationen des zugeordneten Bereiches der teilweise bzw. nicht funktionsfähigen Streckenzentrale genutzt wird.
9. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Streckenzentrale Aufgaben von Stellwerken übernimmt.
10. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Streckenzentralen permanent und / oder parallel Zugriff auf die dynamischen Informationen für den Bereich haben, für den die Streckenzentralen auch statische Informationen besitzen.
11. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Streckenzentrale, die zumindest einen Teil der Funktion der teilweise bzw. nicht funktionsfähigen Streckenzentrale übernimmt, auch die für diesen Bereich benötigten statischen Informationen mit Übernahme der Verantwortung oder jeweils bei Erfordernis für die Ausführung einer Funktion von einer Datenquelle abrufen.

12. Verfahren zum störungsfreien Durchführen eines Fahrbetriebs nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Streckenzentrale zentral vorgehalten wird, die nur als Rückfallebene zur Verfügung steht und auf die ggf. auch kurzfristig die benötigten statischen Informationen einer anderen Streckenzentrale aufgespielt werden.

Revendications

1. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement de véhicules ferroviaires, qui est régulé par plusieurs postes de commande centraux avec perte partielle ou complète de la fonctionnalité d'un poste de commande central, **caractérisé en ce qu'**au moins un autre poste de commande central prend en charge au moins une partie des fonctions du poste de commande central partiellement ou pas du tout fonctionnel, dans lequel

- les informations statiques requises pour la zone associée du poste de commande central partiellement ou pas du tout fonctionnel sont disponibles une deuxième fois dans l'au moins un poste de commande central,
- le poste de commande central partiellement ou pas du tout fonctionnel est exclu de l'accès aux informations dynamiques pour sa zone associée de manière régulière et partiellement ou pas du tout fonctionnelle,
- il est donné à l'au moins un autre poste de commande central la compétence pour la section respective de la zone qui est associée régulièrement au poste de commande central partiellement ou pas du tout fonctionnel et qu'en outre l'au moins un autre poste de commande central dispose maintenant d'informations statiques et dynamiques,
- une communication avec les trains circulant dans la zone associée n'est plus assurée que par l'au moins un autre poste de commande central.

2. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une permutation sur au moins un autre poste de commande central est effectuée de manière définie par un opérateur.
3. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**une permutation sur au moins un autre poste de commande central est effectuée automatiquement par un système de diagnostic qui surveille le fonctionnement de chaque poste de commande central isolé.

4. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les postes de commande centraux impliqués se surveillent mutuellement et qu'une permutation sur au moins un autre poste de commande central est réalisée dès que la perte partielle ou complète de la fonctionnalité d'un poste de commande central est constatée par un autre poste de commande central.

5. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon une ou plusieurs des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce qu'**une permutation sur au moins un autre poste de commande central est effectuée manuellement, à savoir sans échange d'information direct entre le poste de commande central jusqu'alors compétent et celui qui est nouvellement compétent.

6. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon une ou plusieurs des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie du fonctionnement du poste de commande central partiellement ou pas du tout fonctionnel est prise en charge par au moins un poste de commande central voisin.

7. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon une ou plusieurs des revendications 1 et 6, **caractérisé en ce qu'**un couplage existant entre les postes de commande centraux est utilisé pour transférer les informations de la zone associée du poste de commande central partiellement ou pas du tout fonctionnel.

8. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** des couplages existants entre les postes d'aiguillage et une centrale d'exploitation sont utilisés pour transférer les informations de la zone associée du poste de commande central partiellement ou pas du tout fonctionnel.

9. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon une ou plusieurs des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**un poste de commande central prend en charge des tâches des postes d'aiguillage.

10. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** plusieurs postes de commande centraux ont en permanence et/ou en parallèle un accès aux informations dynamiques pour la zone pour laquelle les postes de commande centraux possèdent aussi des informations statiques.

11. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement

cement selon une ou plusieurs des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** chaque poste de commande central qui prend en charge au moins une partie du fonctionnement du poste de commande central partiellement ou pas du tout fonctionnel consulte aussi les informations statiques nécessaires pour cette zone lors du transfert de responsabilité ou respectivement en cas de besoin pour la réalisation d'une fonction dans une source de données.

12. Procédé de réalisation sans perturbation d'un déplacement selon une ou plusieurs des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'on** réserve de manière centralisée un poste de commande central qui est disponible seulement comme plan de repli et sur lequel se trouvent les informations statiques nécessaires d'un autre poste de commande central.

Claims

1. A method for the trouble-free management of rail vehicle traffic that is controlled by several centralized track control stations in case the functional integrity of one centralized track control station is partially or completely compromised, **characterized in that** at least one other centralized track control station takes over at least part of the functions performed by the partially or completely non-functional centralized track control station, wherein
 - static information on the area assigned to the partially or completely non-functional centralized track control station is stored in its entirety for a second time in the at least one other centralized track control station,
 - wherein the partially or completely non-functional centralized track control station is excluded from accessing the dynamic information on the partially or completely non-functional area that is usually assigned to this centralized track control station,
 - wherein the at least one other centralized track control station is assigned responsibility for the respective section of the area that is usually assigned to the partially or completely non-functional centralized track control station and the static and dynamic information of which is now available to the at least one other centralized track control station, and
 - wherein the communication with trains traveling in the assigned area is carried out exclusively by the at least one other centralized track control station.
2. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to Claim 1, **characterized in that** the change-over to at least one other cen-

tralized track control station is specifically carried out by an operator.

3. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to Claim 1, **characterized in that** the change-over to at least one other centralized track control station is carried out automatically by a diagnostic system for monitoring the function of each individual centralized track control station.
4. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to Claim 1, **characterized in that** the participating centralized track control stations monitor one another and a change-over to at least one other centralized track control station is initiated as soon as one of the centralized track control stations detects that the functional integrity of a centralized track control station is partially or completely compromised.
5. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to at least one of Claims 1-2, **characterized in that** the change-over to at least one other centralized track control station is carried out manually, namely without a direct exchange of information between the previously responsible and the newly responsible centralized track control station.
6. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to at least one of Claims 1-5, **characterized in that** at least part of the functions of the partially or completely non-functional centralized track control station is taken over by at least one adjacent centralized track control station.
7. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to at least one of Claims 1-6, **characterized in that** an existing link between centralized track control stations is used for transmitting the information on the area assigned to the partially or completely non-functioning centralized track control station.
8. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to at least one of Claims 1-7, **characterized in that** existing links between signal boxes and a central operating station are used for transmitting the information on the area assigned to the partially or completely non-functional centralized track control station.
9. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to at least one of Claims 1-8, **characterized in that** a centralized track control station takes over the functions of signal boxes.

10. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to at least one of Claims 1-9, **characterized in that** several centralized track control stations have permanent and/or parallel access to the dynamic information on the area, the static information of which is also available to the centralized track control stations. 5
11. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to at least one of Claims 1-10, **characterized in that** each centralized track control station that takes over at least part of the functions of the partially or completely non-functional centralized track control station also retrieves the required static information for this area from a data source when the responsibility is reassigned or when so required for carrying out a function. 10 15
12. The method for the trouble-free management of rail vehicle traffic according to at least one of Claims 1-11, **characterized in that** a centralized track control station is centrally reserved and only available as a contingency, wherein the required static information of another centralized track control station can also be temporarily stored in said centralized track control station. 20 25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

