

(19)



(11)

EP 3 075 626 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2016 Patentblatt 2016/40

(51) Int Cl.:
B61L 21/04 ^(2006.01) **B61L 1/16** ^(2006.01)
B61L 27/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16161618.0**

(22) Anmeldetag: **22.03.2016**

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

(71) Anmelder: **Pintsch Tiefenbach GmbH**
45549 Sprockhövel (DE)

(72) Erfinder: **Mende, Markus**
42281 Wuppertal (DE)

(74) Vertreter: **Meissner Bolte Partnerschaft mbB**
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(30) Priorität: **30.03.2015 DE 102015004068**

(54) VERFAHREN UND SYSTEM ZUM BETRIEB EINER GLEISANLAGE

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Gleisanlage (GA) mit einer ersten Gleisstrecke (GS1) und einer zweiten Gleisstrecke (GS2), mit wenigstens einer Weiche (W), die eine Stammrichtung (SR) umfasst und in wenigstens eine Zweigrichtung (ZR) verstellbar ist, und mit einem ersten Schienenschalter (AZ1), der in Stammrichtung (SR) auf der ersten Gleisstrecke

(GS1) hinter der Weiche (W) angeordnet ist, wobei eine Anlagensteuerung (AS) der Gleisanlage (GA) bei Defekt des ersten Schienenschalters (AZ1) ein Meldesignal erzeugt, das wenigstens einen Hinweis enthält, die Weiche (W) in die Zweigrichtung (ZR) zu stellen, so dass ein Alternativfahrweg (FW) befahrbar ist.

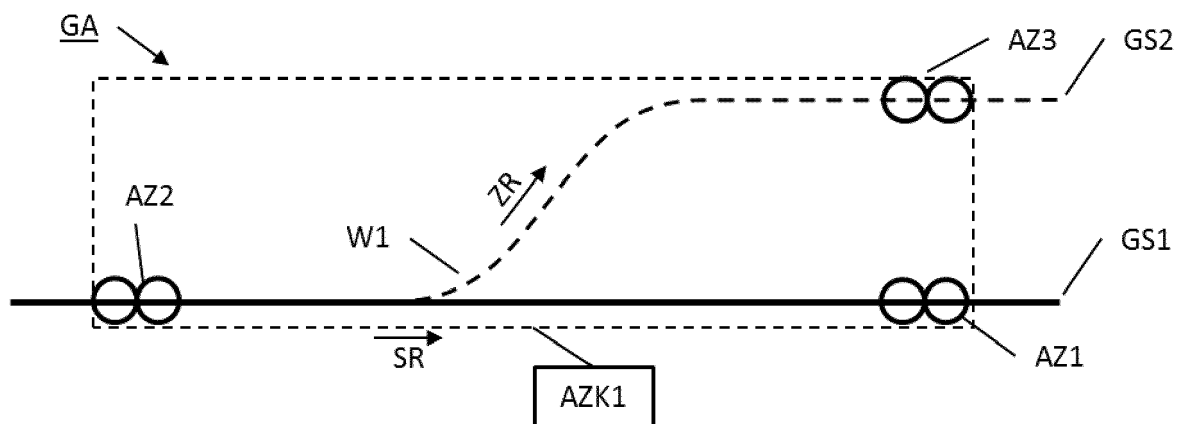


Fig. 1a

EP 3 075 626 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Gleisanlage mit einer ersten Gleisstrecke und einer zweiten Gleisstrecke, einer Weiche mit einer Stammrichtung und einer Zweigrichtung sowie mindestens drei Schienenschaltern.

[0002] Die Gleisbesetzmeldung und Gleisfreimeldung von Gleisstrecken zur Fahrwegsicherung im Schienenverkehr erfolgt u.a. durch die Sicherung mit Fahrstraßen oder Blockinformationen. Beispielsweise besteht gemäß Richtlinien der DB Netz AG insbesondere das Erfordernis, sogenannte Durchrutschwege vor und Gefahrpunktabstände hinter dem von einem Schienenfahrzeug befahrenen Gleisstreckenabschnitt mit Hilfe von Gleisbesetzmeldungen von weiteren Schienenfahrzeugen freizuhalten.

[0003] Auf diese Weise soll auf den betroffenen Gleisstreckenabschnitten der Gegenfahrtschutz sowie der Fahrgeschwindigkeit sichergestellt werden. Folglich können Gefahrensituationen, wie z.B. eine Kollisionen von zwei Schienenfahrzeugen, insbesondere aufgrund außergewöhnlicher Umstände wie einer verminderten Reibhaftung zwischen Radlaufläche und Schiene bei entsprechenden Wetterbedingungen oder menschlichem Versagen, vorgebeugt werden.

[0004] Einzelne Gleisstreckenabschnitte bzw. Freimeldeabschnitte einer Gleisstrecke können durch Achszählkreise definiert werden, wobei jeder Achszählkreis an jedem Beginn und Ende einen Schienenschalter aufweist. Der Schienenschalter ist vorzugsweise mit zwei Teilsystemen ausgerüstet und kann als Achszählkontakt sowohl Achszahl eines vorbeifahrenden Schienenfahrzeuges als auch dessen Fahrtrichtung bestimmen. Hingegen ist ein Schienenschalter mit nur einem Teilsystem lediglich in der Lage, das Passieren eines Schienenfahrzeuges zu detektieren und somit zur Zugortung beizutragen, wobei jedoch keine weitergehende Aussage, beispielsweise über die Fahrtrichtung, hieraus hervorgeht. Aus den gewonnen Informationen wird für den betroffenen Achszählkreis eine Gleisbesetzmeldungen oder eine Gleisfreimeldung zur Steuerung des Schienenverkehrs erzeugt.

[0005] Sobald ein Schienenfahrzeug in einen Achszählkreis einfährt und einen Schienenschalter passiert, wird der befahrene Streckenabschnitt für weitere Schienenfahrzeuge mit einer Gleisbesetzmeldung gekennzeichnet. Im Sinne der Sicherheitsvorkehrungen werden, in Form von Durchrutschwegen und Gefahrpunktabständen, gleichfalls die dem befahrenen Gleisstreckenabschnitt angrenzenden Streckenabschnitte für weitere Schienenfahrzeuge als besetzt gekennzeichnet.

[0006] Im Falle eines Defektes eines Schienenschalters, bzw. einer einzelnen Komponente eines Schienenschalters, müssen alle relevanten Gleisstreckenabschnitte und insbesondere die angrenzenden Gleisstreckenabschnitte auf Basis geltender Sicherheitsbestimmungen als besetzt gekennzeichnet werden. Eine Gleis-

strecke einer Gleisanlage ist demnach für die Dauer eines Defektes eines einzelnen Schienenschalters über einen umfangreichen Gleisstreckenabschnitt besetzt und für den Schienenverkehr dauerhaft nicht verfügbar. Insbesondere der Defekt eines Schienenschalters einer Weichenverbindung zwischen zwei Gleisstrecken kann in diesem Sinne eine wesentliche Beeinträchtigung des Schienenverkehrs bedingen.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Verfügbarkeit einer Gleisanlage bei Defekt eines Schienenschalters zu erhöhen.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren und ein System nach den unabhängigen Patentansprüchen 1 und 10 gelöst, wobei vorteilhafte Ausbildungen in den abhängigen Patentansprüchen angegeben sind.

[0009] Die Erfindung beruht auf dem Gedanken, ein Verfahren zum Betrieb einer Gleisanlage bereitzustellen. Die Gleisanlage weist dabei eine erste Gleisstrecke und eine zweite Gleisstrecke auf. Ferner weist die Gleisanlage wenigstens eine Weiche auf, die eine Stammrichtung umfasst und in wenigstens eine Zweigrichtung verstellbar ist, sowie einen ersten Schienenschalter, der in Stammrichtung auf der ersten Gleisstrecke hinter der Weiche angeordnet ist. Eine Anlagensteuerung der Gleisanlage erzeugt bei Defekt eines Schienenschalters ein Meldesignal, das wenigstens einen Hinweis zur Stellung der Weiche in Zweigrichtung enthält. Zur Erzeugung des Hinweises kann die Anlagensteuerung Umfahrungsmöglichkeiten für den defekten Schienenschalter auf Basis der verfügbaren Gleisstrecken einer Gleisanlage analysieren. Die Anlagensteuerung schlägt insbesondere einen oder mehrere Alternativfahrwege vor, die einen möglichst geringen Gleisstreckenausfall der Gleisanlage bedingen und ist dazu ausgelegt, schienenverkehrstechnische Informationen zu berücksichtigen.

[0010] Ein Hinweis kann hierbei die Stellung einer oder mehrerer Weichen zur Bildung eines zulässigen Alternativfahrweges erforderlich machen. Mehrere Hinweise können sich auf unterschiedliche Alternativfahrwege innerhalb einer komplexen Gleisanlage mit einer Vielzahl an Weichen und Gleisstrecken beziehen mit dem Ziel, mindestens einen zulässigen Alternativfahrweg zu bilden. Ein Alternativfahrweg ist hierbei zulässig, wenn dieser durch ein Schienenfahrzeug in der ursprünglichen Fahrtrichtung befahrbar ist.

[0011] Sobald ein Anwender der Gleisanlage gemäß dem Hinweis des Meldesignals die wenigstens eine Weiche in Zweigrichtung stellt, wird ein neuer Alternativfahrweg aus der ersten und zweiten Gleisstrecke gebildet. Das Schienenfahrzeug kann den defekten Schienenschalter bzw. den zugehörigen Gleisstreckenabschnitt somit nicht befahren. Der defekte Schienenschalter bleibt für die Erzeugung einer Gleisbesetzmeldung oder einer Gleisfreimeldung unberücksichtigt. Die Befahrung des defekten Schienenschalters bzw. des zugehörigen Gleisstreckenabschnittes wird währenddessen durch weitere zweckmäßige, technische Maßnahmen verhin-

dert.

[0012] Sofern der erste Schienenschalter funktionsfähig ist, kann ein Schienenfahrzeug die erste Gleisstrecke befahren und wird nach dem Passieren der Weiche in Stammrichtung durch den ersten Schienenschalter detektiert. Unter Berücksichtigung der notwendigen sicherheitsrelevanten Raumabstände, in Form eines Durchrutschweges und eines Gefahrpunktabstandes, kann die Gleisstrecke anschließend für weitere Schienenfahrzeuge wieder freigegeben werden.

[0013] Nachfolgend sollen Durchrutschwege und Gefahrpunktabstände stets als sicherheitsrelevante Raumabstände mehrerer Schienenfahrzeuge im Sinne der vorliegenden Anmeldung berücksichtigt werden, um die Verfügbarkeit einer Gleisstrecke zu erhöhen. Insbesondere bei Defekt eines Schienenschalters werden nicht nur der betroffene Gleisstreckenabschnitt sondern gleichzeitig auch die angrenzenden sicherheitsrelevanten Raumabstände für den weiteren Schienenverkehr als besetzt gekennzeichnet. Die Verfügbarkeit einer Gleisstrecke bezieht sich nicht nur auf den einzelnen Gleisstreckenabschnitt eines defekten Schienenschalters, sondern auch auf die zugeordneten sicherheitsrelevanten Raumabstände.

[0014] Im Gegensatz zu dem Gleisstreckenabschnitt des defekten Schienenschalters, kann ein Alternativfahrweg, bestehend aus Teilen der ersten und zweiten Gleisstrecke, mit einer Gleisfreimeldung gekennzeichnet werden, sobald ein Schienenfahrzeug den Alternativfahrweg verlassen hat. Da der defekte Schienenschalter nicht auf dem neuen Alternativfahrweg liegt, beeinflusst dessen Fehlfunktion auch nicht die Verfügbarkeit des zulässigen Alternativfahrweges in Form einer dauerhaften Gleisbesetzmeldung.

[0015] Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, die Verfügbarkeit einer Gleisanlage zu erhöhen, indem ein defekter Schienenschalter über Alternativfahrwege umfahren werden kann. Insbesondere im Falle von z.B. Rangierbahnhöfen, mit einer Vielzahl an Weichen und Gleisstrecken, bieten sich zahlreiche Möglichkeiten für Alternativfahrwege an. Auf diese Weise kann einer unnötigen Gleisbesetzmeldung für wenigstens einen Gleisstreckenabschnitt vorgebeugt werden, die auf einen einzelnen defekten Schienenschalter zurückzuführen ist.

[0016] Insbesondere tritt dieser Vorteil bei einer erfindungsgemäßen Ausführungsform ein, wenn ein zweiter Schienenschalter auf der ersten Gleisstrecke und ein dritter Schienenschalter auf der zweiten Gleisstrecke vorgesehen sind. Vorzugsweise ist der zweite Schienenschalter vor der Weiche angeordnet. Der dritte Schienenschalter ist hingegen vorzugsweise auf einem Gleisstreckenabschnitt der zweiten Gleisstrecke hinter der Weiche vorgesehen. So detektiert der zweite Schienenschalter auf der ersten Gleisstrecke und der dritte Schienenschalter auf der zweiten Gleisstrecke ein Schienenfahrzeug, das den Alternativfahrweg befährt.

[0017] Gemäß in der Praxis üblichen Sicherheitsbe-

stimmungen kann durch diese beiden Detektionssignale vorteilhafterweise darauf rückgeschlossen werden, ob das Schienenfahrzeug den betroffenen Gleisstreckenabschnitt, namentlich den Alternativfahrweg zwischen dem zweiten und dritten Schienenschalter, geräumt hat oder sich in dem Gleisstreckenabschnitt befindet. Entsprechend kann eine Gleisbesetzmeldung oder ein Gleisfreimeldung für den Alternativfahrweg erzeugt werden.

[0018] Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, ordnet die Anlagensteuerung zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Schienenschalter einem Achszählkreis zu, wobei die Schienenschalter auf einer Gleisstrecke und/oder auf einem Alternativfahrweg in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeuges hintereinander angeordnet sind. Insbesondere wird eine Gleisbesetzmeldung oder Gleisfreimeldung eines Gleisstreckenabschnittes anhand der Einfahrt und Ausfahrt eines Schienenfahrzeuges in einen derartigen Achszählkreis definiert. So kann die Anlagensteuerung für einen Gleisstreckenabschnitt mit einem Achszählkreis, der mindestens zwei Schienenschalter aufweist, eine Gleisbesetzmeldung oder ein Gleisfreimeldung erzeugen, wenn ein Schienenfahrzeug in den Achszählkreis einfährt oder diesen wieder verlässt. Vorzugsweise ist hierzu an jedem Eingang und an jedem Ausgang eines Achszählkreises jeweils ein Schienenschalter vorgesehen.

[0019] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ordnet die Anlagensteuerung insbesondere den ersten, den zweiten und den dritten Schienenschalter einem ersten Achszählkreis zu. So besteht die Möglichkeit, anhand des ersten Achszählkreises wenigstens eine Gleisbesetzmeldung und/oder Gleisfreimeldung für die Gleisanlage mit der wenigstens einen Weiche sowie der ersten und zweiten Gleisstrecken zu erzeugen. Bei vollständiger Funktionstüchtigkeit aller Schienenschalter kann die Belegung der Gleisanlage sowohl entlang der ersten Gleisstrecke als auch entlang des Alternativfahrweges durch die Anlagensteuerung anhand des ersten Achszählkreises ermittelt werden.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform erzeugt die Anlagensteuerung bei Defekt des ersten Schienenschalters eine Gleisbesetzmeldung und/oder Gleisfreimeldung für den ersten Achszählkreis, unabhängig von dem ersten Schienenschalter. Insbesondere berücksichtigt die Anlagensteuerung dabei nicht den Status bzw. den Zustand des ersten Schienenschalters. Eine mögliche Gleisbesetzmeldung des defekten ersten Schienenschalters an die Anlagensteuerung beeinflusst somit nicht die Erzeugung einer Gleisbesetzmeldung und/oder einer Gleisfreimeldung für den ersten Achszählkreis entlang des Alternativfahrweges mit dem zweiten und dritten Schienenschalter.

[0021] So ist der defekte erste Schienenschalter weiterhin dem ersten Achszählkreis zugeordnet. Dieser kann jedoch auf vorteilhafte Weise durch die Anlagensteuerung unberücksichtigt bleiben, insbesondere wenn die Weiche zur Bildung des Alternativfahrweges in

Zweigrichtung gestellt ist. Mit anderen Worten wird die Gleisbesetzmeldung und/oder die Gleisfreimeldung in Abhängigkeit der Stellung der Weiche erzeugt. Indem die Anlagensteuerung die Stellung der Weiche (Stammrichtung oder Zweigrichtung) ermittelt und berücksichtigt, kann der Fahrweg für ein Schienenfahrzeug freigegeben werden, wenn die Weiche so gestellt ist, dass der defekte bzw. teildefekte Schienenschalter aufgrund der Weichenstellung nicht überfahren wird, d.h. der defekte Schienenschalter nicht auf dem freigegebenen Fahrweg liegt. Im Falle der Weichenstellung in Zweigrichtung ist eine Überfahren des ersten Schienenschalter ausgeschlossen, so dass für den ersten Achszählkreis ein Gleisfreisignal erzeugt werden kann, obwohl der erste Schienenschalter als Defekt gemeldet ist. Falls die Weiche jedoch in Stammrichtung gestellt ist und somit der erste Schienenschalter Bestandteil des Fahrwegs ist bzw. überfahren werden kann, wird der erste Achszählkreis aus Sicherheitsgründen als besetzt gemeldet.

[0022] Die Anlagensteuerung prüft des Weiteren in regelmäßigen und vorzugsweise vorbestimmten Zeitabständen die Stellung der wenigstens einen Weiche, so dass stets eine Information des aktuell befahrbaren Gleisstreckenabschnitts in Stammrichtung oder Zweigrichtung der Weiche vorliegt. Insbesondere kann somit in vorbestimmten Zeitabständen überprüft werden, ob ein Schienenfahrzeug einem defekten Schienenschalter ausweichen kann bzw. den neu gebildeten Alternativfahrweg befährt. Ebenso kann die Anlagensteuerung erkennen, wenn ein Defekt des ersten Schienenschalters behoben ist, die erste Gleisstrecke wieder befahrbar ist und die Weiche wieder in Stammrichtung gestellt werden kann.

[0023] Weiterhin ist die Weiche nicht auf eine Stammrichtung und eine einzelne Zweigrichtung beschränkt, sondern kann auch mehrere Zweigrichtungen aufweisen. Des Weiteren beschreibt die Stammrichtung der Weiche lediglich die übliche Stellrichtung der Weiche in Hinblick auf die hauptsächlich befahrene Fahrtrichtung und ist im Sinne der Anmeldung nicht zwingend als eine Geradeaus-Richtung zu verstehen.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform ist die Anlagensteuerung bei Defekt des ersten Schienenschalters und der Stellung der Weiche in Stammrichtung ausgelegt, um eine Gleisbesetzmeldung für den ersten Achszählkreis zu erzeugen. Somit kann die Anlagensteuerung der Befahrung des betroffenen Gleisstreckenabschnitts der ersten Gleisstrecke durch weitere Schienenfahrzeuge vorbeugen, sofern ein Defekt des ersten Schienenschalters auftritt.

[0025] Des Weiteren erzeugt die Anlagensteuerung bei Defekt des ersten Schienenschalters und der Stellung der Weiche in Zweigrichtung eine Gleisfreimeldung für den ersten Achszählkreis, wodurch die Befahrung des Alternativfahrwegs entlang von Teilen der ersten und zweiten Gleisstrecke durch ein Schienenfahrzeug freigegeben wird. Die Anlagensteuerung ist dazu ausgelegt, den Status der Gleisanlage zu überwachen, insbeson-

dere hinsichtlich eines möglichen Defektes eines Schienenschalters und der Stellung der wenigstens einen Weiche. Des Weiteren ist die Anlagensteuerung dazu ausgelegt, Gleisbesetzmeldungen und Gleisfreimeldungen für die zur Verfügung stehenden Gleisstrecken und Alternativfahrwege zu erzeugen.

[0026] Der Defekt eines Schienenschalters kann dabei als ein Signal eines Schienenschalters von der Anlagensteuerung empfangen werden. Gleichfalls ist es möglich, dass die Anlagensteuerung ein Signal an einen Schienenschalter sendet, vorzugsweise in vorbestimmten Zeitabständen, und aus einem resultierenden Rücksignal oder aus einem ausbleibenden Rücksignal auf die Funktionstüchtigkeit des Schienenschalters rückschließen kann.

[0027] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht insbesondere vor, dass die Schienenschalter der Gleisanlage zwei Teilsysteme aufweisen. Speziell bei der Bildung von Achszählkreisen können mit einem derart ausgebildeten Schienenschalter umfassende Informationen über das passierende Schienenfahrzeug, wie Fahrtrichtung und Achszahl, ermittelt werden, um eine verifizierte Gleisbesetzmeldung oder eine Gleisfreimeldung für den jeweiligen Achszählkreis zu erzeugen. Eine solche verifizierte Meldung basiert dabei auf einem Vergleich der durch die Schienenschalter bei Ein- und Ausfahrt gezählten Achsen des Schienenfahrzeuges. Aufgrund des Aufbaus eines Schienenschalters mit zwei Teilsystemen, kann sich ein Defekt eines Schienenschalters allein aus der Fehlfunktion einer der Komponenten, insbesondere einem der Teilsysteme, ergeben. Gleichfalls kann der Defekt eines einfachen Schienenschalters auf einzelne Bauteile der Baugruppe zurückzuführen sein.

[0028] Ein Defekt eines Schienenschalters kann im Sinne der vorliegenden Patentanmeldung sowohl eine vollständige als auch eine teilweise Beeinträchtigung der Funktionalität bedeuten. So besteht die Möglichkeit, dass ein teildefekter Schienenschalter bei Durchfahrt eines Schienenfahrzeuges eine Detektionsmeldung an die Anlagensteuerung erzeugt, anhand dessen die Anzahl an Achsen des Schienenfahrzeuges nicht hinreichend verifiziert werden kann. Der Ausfall einer einzelnen Komponente eines Schienenschalters bedingt nicht zwingend den vollständigen Ausfall eines Schienenschalters. Sofern ein Schienenschalter keinen Defekt aufweist, wird im Kontext der vorliegenden Patentanmeldung von der vollständigen Funktionstüchtigkeit des Schienenschalters und seiner Einzelkomponenten ausgegangen.

[0029] Im Weiteren ist es auch denkbar, dass beispielsweise das Überschreiten eines vorzugsweise regelmäßigen Wartungs- oder Befahrungsintervalls für einen Schienenschalter dazu führt, dass der betroffene Schienenschalter gezielt als defekt durch die Anlagensteuerung registriert wird.

[0030] Die Anlagensteuerung kann auch eine Zeitschaltung umfassen, die einen Schienenschalter als defekt bzw. wartungsbedürftig definiert, wenn ein vorbe-

stimmtes Wartungs- oder Befahrungsintervall überschritten ist. In diesem Fall liegt nicht zwingend ein tatsächlicher Defekt vor. Ein solcher Defekt wird jedoch solange simuliert, bis eine Bestätigung über die Funktionsfähigkeit des Schienenschalters erfolgt. Dies kann beispielsweise durch das Überfahren des Schienenschalters mit einem Schienenfahrzeug erfolgen, wodurch ein Achszählsignal an die Anlagensteuerung übermittelt wird.

[0031] Ein nebengeordneter Aspekt der Erfindung betrifft ein System zur Durchführung des zuvor beschriebenen Verfahrens. Insbesondere weist das System hierbei ein Anzeigemittel und ein Eingabemittel zur Interaktion eines Anwenders der Gleisanlage mit dem System auf, um eine Gleisanlage entsprechend dem erfindungsgemäßigen Verfahren steuern zu können.

[0032] Das Anzeigemittel kann dazu ausgelegt sein, ein Meldesignal der Anlagensteuerung zu empfangen und den mindestens einen Hinweis dem Anwender anzuzeigen. Mit anderen Worten kann das System über andere und/oder weitere Mittel verfügen, die den Anwender auf ein Meldesignal mit wenigstens einem Hinweis aufmerksam machen. Vorzugsweise wird der Hinweis für den Anwender verständlich aufbereitet und interpretierbar ausgegeben, um in der Folge notwendige Schritte z. B. zur Bildung eines zulässigen Alternativfahrweges einleiten zu können.

[0033] Das Anzeigemittel dient zur Ausgabe des Meldesignals der Anlagensteuerung mit wenigstens einem Hinweis an den Anwender der Gleisanlage. Eine solche Ausgabe an den Anwender kann auf eine bestimmte Art oder auf verschiedenen Wegen durch das Anzeigemittel erfolgen. Insbesondere kann das Anzeigemittel hierzu akustische, visuelle und/oder haptische Mittel aufweisen. So kann der Anwender beispielsweise durch Signaltöne, Sprachausgaben, Leuchtanzeigen, Nachrichten, schematische Darstellungen der Gleisanlage und/oder Vibrationen des Eingabemittels auf eine Rückmeldung der Anlagensteuerung aufmerksam gemacht und eine Information des Systems, wie z.B. ein Meldesignal mit einem Hinweis, verständlich übermittelt werden.

[0034] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die beigefügten schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a eine Gleisanlage mit einer ersten und einer zweiten Gleisstrecke sowie einer Weiche, gestellt in Stammrichtung, so dass eine erste Gleisstrecke befahrbar ist;

Fig. 1b eine Gleisanlage bei Defekt eines ersten Schienenschalters mit einer ersten und einer zweiten Gleisstrecke sowie einer Weiche, gestellt in Zweigrichtung, so dass ein Alternativfahrweg befahrbar ist;

Fig. 2 ein Ablaufdiagramm der Anlagensteuerung zur Erzeugung eines Meldesignals, wenn ein

Defekt eines Schienenschalters detektiert wird.

[0035] Fig. 1a zeigt eine Gleisanlage GA mit einer ersten Gleisstrecke GS1 und einer zweiten Gleisstrecke GS2. Mittels wenigstens einer Weiche W kann aus der ersten und zweiten Gleisstrecke GS1, GS2 ein zulässiger Alternativfahrweg FW in Zweigrichtung ZR der Weiche W gebildet werden. Des Weiteren weist die erste Gleisstrecke GS1 einen ersten Schienenschalter AZ1 hinter der Weiche W und einen zweiten Schienenschalter AZ2 vor der Weiche W auf. Auf der zweiten Gleisstrecke ist ein dritter Schienenschalter AZ3 hinter der Weiche W vorgesehen. Die Schienenschalter AZ1-AZ3 sind vorzugsweise als Schienenschalter mit zwei Teilsystemen ausgebildet, um die Achszahl eines passierenden Schienenfahrzeuges ermitteln und somit eine Gleisbesetzung und/oder eine Gleisfreimeldung für einen ersten Achszählkreis AZK1 erzeugen zu können. Hierzu wird die Anzahl der Achsen eines Schienenfahrzeuges bei Einfahrt in einen Achszählkreis AZK und bei Ausfahrt aus einem Achszählkreis AZK miteinander verglichen.

[0036] Insbesondere zeigt Fig. 1a die Stellung der Weiche W in Stammrichtung, so dass ein Schienenfahrzeug die erste Gleisstrecke GS1 mit dem ersten und dem zweiten Schienenschalter AZ1, AZ2 befahren kann. In diesem Fall bildet die Anlagensteuerung AS aus dem ersten Schienenschalter AZ1 und dem zweiten Schienenschalter AZ2 einen ersten Achszählkreis AZK1, der als besetzt gekennzeichnet wird, sobald ein Schienenfahrzeug den zweiten Schienenschalter AZ2 passiert. Eine Gleisfreimeldung wird wiederum erzeugt, sobald das Schienenfahrzeug den ersten Schienenschalter AZ1 passiert und den ersten Achszählkreis AZK1 somit vollständig verlassen hat. Insbesondere bei Ausbildung der Schienenschalter AZ1-AZ3 mit zwei Teilsystemen kann dabei anhand des Achszählkreises AZK1 bestimmt werden, ob alle in den ersten Achszählkreis AZK1 eingefahrenen Achsen des Schienenfahrzeuges den ersten Achszählkreis AZK1 an dem ersten Schienenschalter AZ1 auch wieder verlassen haben und der Gleisstreckenabschnitt vollständig frei ist von Schienenfahrzeugen.

[0037] Sofern ein Defekt am ersten Schienenschalter AZ1 auftritt und die Weiche W in Stammrichtung SR gestellt ist, wird der erste Achszählkreis AZK1 aus Sicherheitsgründen als besetzt gemeldet. Somit wird ein Überfahren des defekten ersten Schienenschalters AZ1 verhindert. Die erste Gleisstrecke GS1 ist somit für den Schienenverkehr nicht mehr verfügbar. Die Anlagensteuerung AS erzeugt bei Detektion des Defektes ein Meldesignal mit wenigstens einem Hinweis. Einem Anwender der Gleisanlage GA wird anhand dieses mindestens einen Hinweises die Möglichkeit gegeben, zulässige Alternativfahrwege FW für ein Schienenfahrzeug, z.B. durch Stellung wenigstens einer Weiche W, zu bilden. Der Hinweis kann hierzu die Information zur Stellung einer oder mehrerer Weichen W enthalten und/oder einen oder mehrere Alternativfahrwege FW dem Anwender der

Gleisanlage GA vorschlagen.

[0038] Diesbezüglich stellt Fig. 1b die Stellung einer Weiche W in Zweigrichtung ZR bei Defekt des ersten Schienenschalters AZ1 dar, wodurch ein Alternativfahrweg FW entlang der ersten Gleisstrecke GS1 und der zweiten Gleisstrecke GS2 gebildet wird. Dabei liegen der zweite und der dritte Schienenschalter AZ2, AZ3 auf dem Alternativfahrweg FW.

[0039] Da der defekte erste Schienenschalter AZ1 nicht auf dem Alternativfahrweg FW liegt und von der Anlagensteuerung unberücksichtigt bleibt, wirkt sich der Defekt des ersten Schienenschalters AZ1 nicht auf die Gleisbesetzmeldung oder Gleisfreimeldung des ersten Achszählkreises AZK1, der den zweiten und dritten Schienenschalter AZ2, AZ3 umfasst, aus. Die erste Gleisstrecke GS1 ist, unter Einbeziehung der zweiten Gleisstrecke GS2, wieder für Schienenfahrzeuge zumindest teilweise verfügbar. Im Gegensatz zu einer Vollsperierung der betroffenen ersten Gleisstrecke GS1, kann der Schienenverkehr die nicht betroffenen Gleisstreckenabschnitte der ersten Gleisstrecke GS1 weiterhin befahren, wobei der defekte erste Schienenschalter AZ1 nicht überfahren wird.

[0040] Auf diese Weise ergibt sich insbesondere bei Gleisanlagen GA mit einer Vielzahl an Weichen W und Gleisstrecken GS die Möglichkeit, einzelne defekte Schienenschalter AZ durch die Bildung von Alternativfahrwege FW zu umfahren. Einzelne Gleisstreckenabschnitte die üblicherweise aufgrund eines Defektes eines Schienenschalters AZ als besetzt gekennzeichnet werden müssten, können auf diese Weise wieder für den Schienenverkehr freigegeben werden. Insgesamt wird dadurch die Verfügbarkeit der Gleisanlage GA bzw. einzelner Gleisstrecken GS erhöht.

[0041] Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm, dass bei einem Defekt bzw. Teildefekt eines Schienenschalters AZ den Prozess zur Erzeugung eines Meldesignals durch die Anlagensteuerung AS und die Bildung eines Alternativfahrweges FW durch einen Anwender der Gleisanlage GA darstellt.

[0042] Nach dem Start 101 des Anlagensteuerungsprozesses wird ein defekter Schienenschalter AZ detektiert 102, 110. Die Anlagensteuerung AS erzeugt ein Meldesignal 103 an den Anwender der Gleisanlage GA mit wenigstens einem Hinweis zur Stellung der wenigstens einen Weiche W, um einen Alternativfahrweg FW zur Umfahrung des defekten Schienenschalters AZ bereitzustellen. Der Hinweis kann auf die Stellung einer oder mehrerer Weichen hindeuten und/oder vollständige, zulässige Alternativfahrwege indizieren. Es wird das Ziel verfolgt, den Anwender der Gleisanlage die notwendigen Schritte zu vermitteln, um einen Alternativfahrweg für den Schienenverkehr zu bilden.

[0043] Die Erzeugung des wenigstens einen Hinweises durch die Anlagensteuerung AS erfolgt zweckmäßigerweise durch einen mehrstufigen Analyseprozess, der für alle hier beschriebenen Ausführungsformen anwendbar ist. Wenn die Anlagensteuerung AS der Gleisanlage

GA einen Defekt eines Schienenschalters AZ detektiert, erfolgt in einem ersten Schritt eine Datenabfrage durch die Anlagensteuerung AS, die sich auf die verkehrstechnischen Informationen der Gleisanlage GA bezieht, insbesondere auf Weichenstellungen, Startort und Zielort betroffener Schienenfahrzeuge und/oder den zugrundeliegenden Fahrplan. In einem zweiten Schritt analysiert die Anlagensteuerung AS die Daten der Gleisanlage GA und ermittelt zulässige Alternativfahrwege, um eine Umfahrung des defekten Schienenschalters bereitstellen zu können. Der dritte Schritt umfasst die Erzeugung des wenigstens einen Hinweises durch die Anlagensteuerung AS, anhand dessen dem Anwender der Gleisanlage GA ein Vorschlag zur Bildung eines Alternativfahrweges FW unterbreitet wird.

[0044] Eine Überprüfung 104 der Stellung der Weiche W durch die Anlagensteuerung AS erfolgt in vorzugsweise vorbestimmten Zeitabständen, wodurch die Umfahrung eines defekten Schienenschalters AZ für die Dauer des Defektes des Schienenschalters AZ fortlaufend überprüft wird.

[0045] Sofern die Anlagensteuerung AS bei der Überprüfung 104 der Stellung der Weiche W keinen zulässigen Alternativfahrweg FW zur Umfahrung eines defekten Schienenschalters AZ ermittelt 109, erzeugt die Anlagensteuerung AS ein erneutes Meldesignal an den Anwender 103 der Gleisanlage mit dem Hinweis zur Stellung mindestens einer Weiche W, um einen zulässigen Alternativfahrweg FW zu bilden.

[0046] Bei der Ermittlung eines solchen Alternativfahrweges FW wird durch die Anlagensteuerung AS vorzugsweise das Ziel verfolgt, das ursprüngliche Fahrtziel eines Schienenfahrzeuges mit möglichst geringfügigem Arbeitsaufwand und möglichst geringen Abweichungen vom ursprünglichen Fahrplan zu erreichen. Bei komplexen Gleisanlagen GA mit einer Vielzahl an Gleisstrecken GS und Weichen W, kann die Berechnung eines Alternativfahrweges FW eine Vielzahl an verschiedenen Ergebnissen hervorbringen. Dabei können u.a. Faktoren wie z.B. die kürzeste Wegstrecke, Überschneidungen mit den Alternativfahrwegen FW weiterer Schienenfahrzeuge und/oder weitere verkehrstechnische Informationen aus dem Schienenverkehr von der Anlagensteuerung AS zur Erzeugung des Hinweises berücksichtigt werden. Anhand dieser Faktoren kann die Anlagensteuerung AS eine Bewertung der verschiedenen berechneten Alternativfahrwege FW vornehmen, sodass dem Anwender der Gleisanlage die Entscheidung zur Bildung eines bestimmten, berechneten Alternativfahrweges FW erleichtert wird.

[0047] Wenn die Anlagensteuerung AS einen zulässigen Alternativfahrweg FW erkennt, wird eine Meldung des Defektes des betroffenen Schienenschalters AZ an den Anwender der Gleisanlage GA unterdrückt 105. Eine Überprüfung 106 der Stellung der Weiche W, wird in vorzugsweise vorbestimmten Zeitabständen wiederholt, solange bis die Überprüfung die richtige Stellung der Weiche W zur Bildung eines zulässigen Alternativfahrweges

FW ergibt 110. Insbesondere findet eine derartige Überprüfung 106 statt, wenn der Anwender der Gleisanlage GA an einem zulässigen Alternativfahrweg FW eine Änderung, z.B. in Form der Stellung einer Weiche W, vornimmt.

[0048] Detektiert die Anlagensteuerung AS bei der Überprüfung 106 des Alternativfahrweges einen unzulässigen Alternativfahrweg FW aufgrund der Stellung der Weiche W, wird ein Meldesignal zu einem Defekt des Schienenschalters AZ an den Anwender der Gleisanlage weitergeleitet 107. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass bei einer unzulässigen Stellung der Weiche W, bei der kein zulässiger Alternativfahrweg FW im Falle eines Defektes eines Schienenschalters AZ erzielt wird, der Anwender der Gleisanlage GA auf einen Defekt des Schienenschalters AZ erneut hingewiesen wird. Vom anschließenden Prozessende 108 ausgehend, kann ein neuer Prozessdurchlauf gestartet 101 werden.

Bezugszeichenliste

[0049]

GA	Gleisanlage
GS	Gleisstrecke
AZ	Schienenschalter
W	Weiche
SR	Stammrichtung (einer Weiche)
ZR	Zweigrichtung (einer Weiche)
FW	Alternativfahrweg
101	Prozessstart
102	Schienenschalter defekt?
103	Meldesignal an Anwender, Hinweis zur Stellung einer Weiche
104	Weiche(n) korrekt gestellt?
105	Defekt des Schienenschalters unterdrücken
106	Weiche(n) korrekt gestellt?
107	Defekt des Schienenschalters nicht mehr unterdrücken
108	Prozessende
109	Nein
110	Ja

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Gleisanlage (GA) mit einer ersten Gleisstrecke (GS1) und einer zweiten Gleisstrecke (GS2), mit wenigstens einer Weiche (W), die eine Stammrichtung (SR) umfasst und in wenigstens eine Zweigrichtung (ZR) verstellbar ist, und mit einem ersten Schienenschalter (AZ1), der in Stammrichtung (SR) auf der ersten Gleisstrecke (GS1) hinter der Weiche (W1) angeordnet ist, wobei eine Anlagensteuerung (AS) der Gleisanlage (GA) bei Defekt des ersten Schienenschalters (AZ1) ein Meldesignal erzeugt, das wenigstens einen Hinweis enthält, die Weiche (W) in die Zweigrichtung (ZR) zu

stellen, so dass die erste Gleisstrecke (GS1) und die zweite Gleisstrecke (GS2) zu einem Alternativfahrweg (FW) verbunden werden.

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Gleisanlage (GA) wenigstens einen zweiten und einen dritten Schienenschalter (AZ2, AZ3) aufweist, wobei der zweite Schienenschalter (AZ2) auf der ersten Gleisstrecke (GS1) vor der Weiche (W) und der dritte Schienenschalter (AZ3) auf der zweiten Gleisstrecke (GS2) hinter der Weiche (W) angeordnet ist.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Anlagensteuerung (AS) jeweils zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Schienenschalter (AZ1-AZ3) einem Achszählkreis (AZK1) zuordnet.
- 15 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Anlagensteuerung (AS) den ersten Schienenschalter (AZ1), den zweiten Schienenschalter (AZ2) und den dritten Schienenschalter (AZ3) einem ersten Achszählkreis (AZK1) zuordnet.
- 20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Anlagensteuerung (AS) bei Defekt des ersten Schienenschalters (AZ1) eine Gleisbesetzmeldung und/oder Gleisfreimeldung für den ersten Achszählkreis (AZK1) unabhängig von dem ersten Schienenschalter (AZ1), insbesondere unabhängig von dem Zustand des ersten Schienenschalters (AZ1), erzeugt.
- 25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Anlagensteuerung (AS) die Stellung der wenigstens einen Weiche (W) in vorbestimmten Zeitabständen prüft.
- 30 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Anlagensteuerung (AS) bei Defekt des ersten Schienenschalters (AZ1) und der Stellung der Weiche (W) in Stammrichtung (SR) für den ersten Achszählkreis (AZK1) eine Gleisbesetzmeldung erzeugt.
- 35 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Anlagensteuerung (AS) bei Defekt des ersten Schienenschalters (AZ1) und der Stellung der Weiche (W) in Zweigrichtung (ZR) für den ersten Achszählkreis (AZK1) eine Gleisfreimeldung erzeugt.
- 40 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Schienenschalter (AZ1-AZ3) vorzugsweise zwei Teilsysteme aufweisen und wobei die Anlagensteuerung (AS) bei Defekt mindestens eines Teilsystems des Schienenschalters das Meldesignal erzeugt.
- 45
- 50
- 55

10. System zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei das System über wenigstens ein Anzeigemittel und wenigstens ein Eingabemittel zur Interaktion eines Anwenders der Gleisanlage (GA) mit dem System aufweist. 5
11. System nach Anspruch 10,
wobei das Anzeigemittel dazu ausgelegt ist, das Meldesignal zu empfangen und den Hinweis auszugeben. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

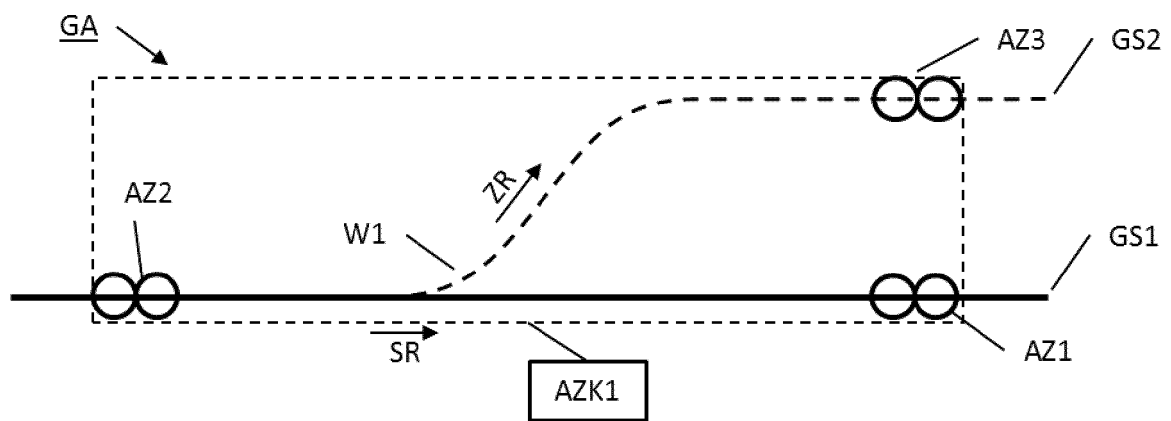


Fig. 1a

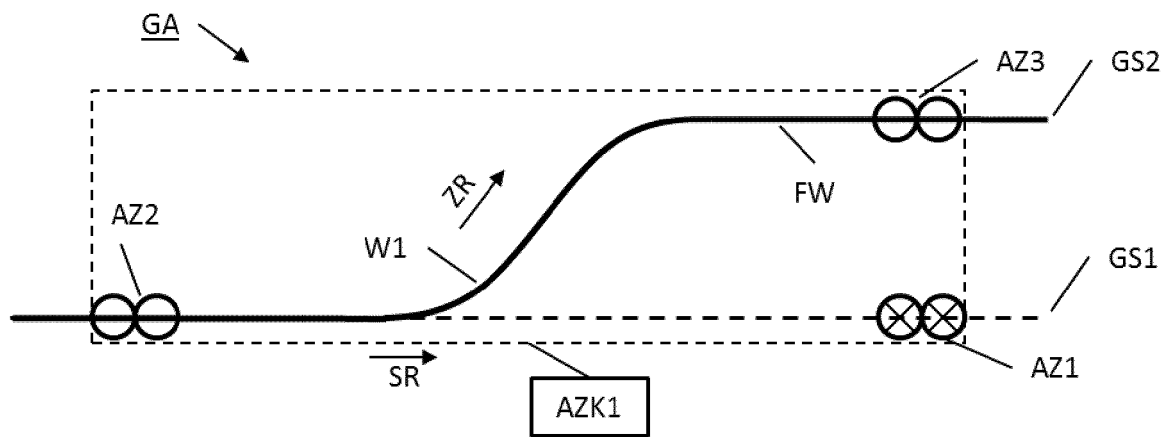


Fig. 1b

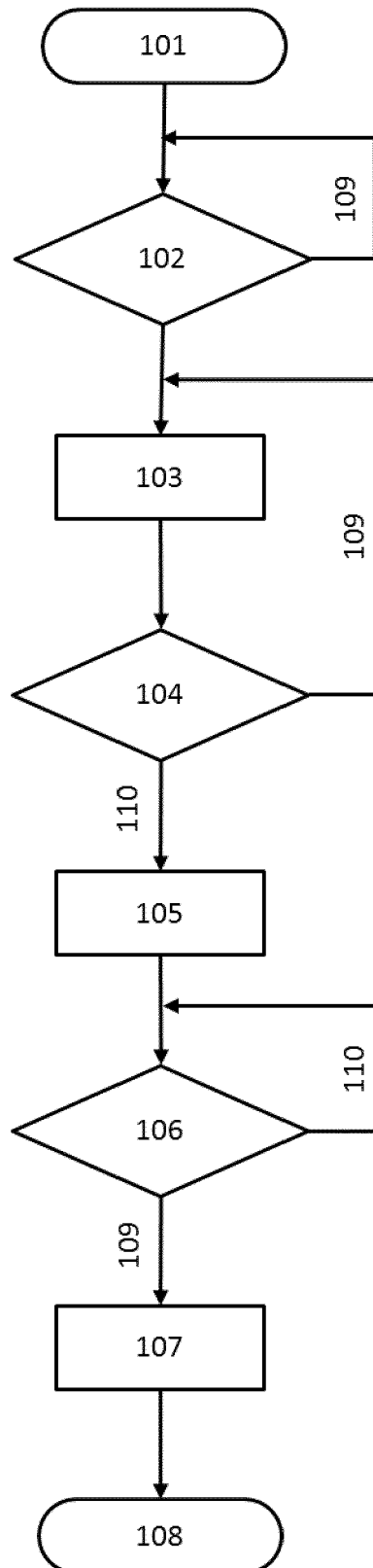


Fig. 2