

Kurzbeschreibung des Patents EP 2 022 698 Verfahren und Überwachungssystem zur Betriebsführung von Schienen-Fahrwegen

Für die Überwachung insbesondere von Bauzuständen aber auch im Regelbestand von Bahnanlagen von Schienen-Bahnen wird durch Tragsystemsteuerung und / oder Regelung erreicht, dass ein zuverlässiger Bahnbetrieb sichergestellt wird.

Mögliche Verformungen durch die Bauarbeiten und den Regelzugbetrieb, die zu einer kritischen Gleislagestabilität und damit Beeinträchtigung des Bahnbetriebs führen können, werden laufend erkannt und führt erforderlichenfalls früh und damit rechtzeitig zum Erkennen, Alarmieren und Anpassen der Systeme, um eine Betriebsführung zu ermöglichen..

Dabei gezielt erkannte signifikante Veränderungen der einzelnen Tragsysteme könne schnell und effizient nachreguliert bzw. behoben werden.

Die Überwachung besteht durch sensorische Messungen im gesamten Tragsystem des Schienenfahrweges, z.B. Hilfsbrücken, Baugruben mit ihren Verbauten sowie die Dammböschungen bzw. die dort vorhandenen Verbaulemente.

Die Messungen erfolgen in regelmäßigen Zeitabständen unabhängig vom Bahnbetrieb unter Einfluss sowohl mit oder ohne Regelfahrzeuge.

Nachfolgend werden für die einzelnen Messgrößen die Grenzwerte nach den einschlägigen Richtlinien der Bahn oder DIN Normen definiert.

Beim Erreichen der Grenzwerte werden einzuleitenden Maßnahmen, wie oben beispielhaft beschrieben, durchgeführt.

Aus Sicherheitsgründen müssen immer dann, wenn Schienen-Fahrwege Lageveränderungen der Gleise unterworfen sind, Langsamfahrstellen eingerichtet werden, da derartige Gleisabschnitte aus Sicherheitsgründen nur mit geringer Geschwindigkeit von Schienenfahrzeugen befahren werden dürfen.

Dies betrifft z.B. Gleisabschnitte, in denen Schienen-Fahrwege über Hilfsbrücken oder dergleichen geführt werden, vor allem im Bereich von Baustellen, beispielsweise Brückensanierungen, Arbeiten an Bahndämmen oder sonstigem Untergrund und beim Bau von Eisenbahnkreuzungen gemäß Eisenbahnkreuzungsgesetz.

Grund dafür ist, dass die Lagestabilität der Gleise insbesondere bei temporären Tragsystemen, also Hilfstragkonstruktionen mit ihren Auflagerungen und Verbauten, eine andere Beweglichkeit aufweisen, als beispielsweise auf einem Regeloberbau mit Schotterbett und stabilem Unterbau. Dies hat zur Folge, dass unvorhergesehene Setzungen des Tragsystems sowohl in Teilen der Tragkonstruktion mit ihren Lagern, den Stützkonstruktionen mit Verbauten, dem mitwirkenden Baugrund und dem anschließenden Hinterfüllbereich der Gleisanlage als auch in der Gesamtheit des Tragsystems auftreten können.

Als besonderes Problem für Schienenfahrzeuge ist hierbei eine unzulässige Verwindung des Gleises beim Überfahren anzusehen, die nicht in jedem Fall mit statischen Höhendifferenzen zwischen den Schienen einhergeht.

Das Verfahren und Überwachungssystem zur Betriebsführung von Schienen-Fahrwegen, insbesondere im Bereich temporärer Tragsysteme und der mitwirkenden Komponenten im Schienen-Fahrweg für die Gleise oder den Gleiskörper, mit den grundlegenden Verfahrensschritten:

- sensorisches Erfassen von Beschleunigungsdaten des Fahrwegs in einem Überwachungsbereich;
- Auswerten der erfassten Beschleunigungsdaten;
- Ausgeben und/oder Verwendung der ausgewerteten Beschleunigungsdaten dadurch gekennzeichnet, dass
- laufend Beschleunigungsdaten (Weggrößen in x, y und z-Richtung) von Tragsystemen des ganzheitlichen Fahrweges erfasst werden,
- die erfassten Beschleunigungsdaten hinsichtlich einer Befahrbarkeit und/oder maximal zulässige Überfahrgeschwindigkeit des ganzheitlichen Fahrwegs in dem Überwachungsbereich ausgewertet werden und
- das Ausgeben und/oder die Verwendung der ausgewerteten Beschleunigungsdaten zum Zweck der Betriebsführung des Schienen- Fahrweges in Form einer Steuerung oder Regelung des Bahnbetriebs durch Ansteuern von insbesondere optischen und/oder akustischen Anzeigen und/oder von Regelsystemen des Schienen- Fahrweges und/oder eines Schienenfahrzeugs erfolgt.

Somit betrifft die vorliegende Erfindung die ganzheitliche Überwachung von Tragsystemen im Bereich von Schienen-Fahrwegen und dient zur Steuerung und Regelung des Bahnbetriebs.

<p>1. Verfahren zur Betriebsführung von Schienen-Fahrwegen <i>(1) im Bereich von Tragsystemen (6; 16) für die Gleise oder den Gleiskörper, beinhaltend:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - sensorisches Erfassen von Beschleunigungsdaten des Fahrwegs (1) in einem Überwachungsbereich; - Auswerten der erfassten Beschleunigungsdaten; - Ausgeben und/oder Verwendung der ausgewerteten Beschleunigungsdaten; <p>dadurch gekennzeichnet, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> - laufend Beschleunigungsdaten von Tragsystemen des ganzheitlichen Fahrweges (1) erfasst werden, - die erfassten Beschleunigungsdaten hinsichtlich einer Befahrbarkeit und/oder maximal zulässigen Überfahrgeschwindigkeit des ganzheitlichen Fahrweges in dem Überwachungsbereich ausgewertet werden und - das Ausgeben und/oder die Verwendung der 	<p>5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dadurch aus den zeitlich aufgelöst ausgewerteten Beschleunigungsdaten Verwindungskurven entsprechend der Verwindung des Gleises im Zusammenhang mit, insbesondere vor, während und/oder nach der Überfahrt generiert und mit zulässigen Verwindungskurven verglichen werden.</p> <p>6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mit den ausgewerteten Beschleunigungsdaten ein Verstellsystem für eine insbesondere temporäre Tragkonstruktion (6; 16) des Gleises oder des Gleiskörpers und/oder für Auflager der Schienen, beispielsweise einer festen Fahrbahn, und gegebenenfalls</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>ausgewerteten Beschleunigungsdaten zum Zweck der Betriebsführung des Schienen-Fahrweges (1) in Form einer Steuerung oder Regelung des Bahnbetriebs durch Ansteuern von insbesondere optischen und/oder akustischen Anzeigen und/oder von Regelsystemen (11, 15; 16- 18) des Schienen-Fahrwegs (1) und/oder eines Schienenfahrzeugs erfolgt.</p> <p>2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsdaten laufend während eines Betriebs und/oder bei ruhendem Fahrbetrieb des Schienen-Fahrwegs (1) erfasst werden.</p> <p>3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsdaten zeitlich aufgelöst erfasst und ausgewertet werden.</p> <p>4. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsdaten im Zusammenhang mit, insbesondere vor, während und/oder nach einer Überfahrt des Überwachungsbereichs mit einem Schienenfahrzeug erfasst und unter Berücksichtigung von Parametern der Überfahrt, wie Gewicht und Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs, ausgewertet werden.</p>	<p>darunter befindlichen weiteren Komponenten angesteuert wird, um einen Regelkreis zu bilden.</p> <p>7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das sensorische Erfassen von Beschleunigungsdaten der Gleislage mittels einer Anzahl an den Gleisen und/oder an Auflagern der Schienen angeordneten Beschleunigungssensoren (8; 22) erfolgt, die an den Gleisen und/oder an Auflagern der Schienen angeordnet sind oder vor dem Erfassen an diese angenähert werden.</p> <p>8. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass etwaige Bewegungen des temporären Tragsystems (6; 16) bei einer Überfahrt eines Schienenfahrzeugs sensorisch erfasst werden und in die Auswertung der sensorisch erfassten Beschleunigungsdaten der Gleislage mit einfließen.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Der nebengeordnete **Patentanspruch 9-siehe Patent-** schützt ein zur Durchführung des Verfahrens geeignetes Überwachungssystem.

Definition:

Jede Art von „Weggrößen“ resultiert aus einer Beschleunigung. Diese „Weggrößen“ werden entsprechend der klassischen Physik nach dem Gesetz von Newton bzw. d’Alembert aus der Änderung des Bewegungszustands eines Körpers, also die momentane zeitliche Änderungsrate seiner Geschwindigkeit, also aus der Beschleunigungsgleichung durch mehrmaliges Differenzieren errechnet. Differentialgleichungen werden dabei nichtlinear, sodass man bei den Lösungen geeignete Näherungsverfahren anwenden muss.

Über einen Server werden die Daten ausgewertet und stehen dann nach einer Datenvisualisierung und Grenzwertbetrachtung ausgewertet und stehen zur Gewährleistung des sicheren Bahnbetriebs den Akteuren zur Verfügung.

Stand 12.04.2015