

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 504 517 A4 2008-06-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 563/2007**

(22) Anmeldetag: **12.04.2007**

(43) Veröffentlicht am: **15.06.2008**

(51) Int. Cl.⁸: **E01B 29/04** (2006.01),
E01B 35/08 (2006.01),
E01B 27/20 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

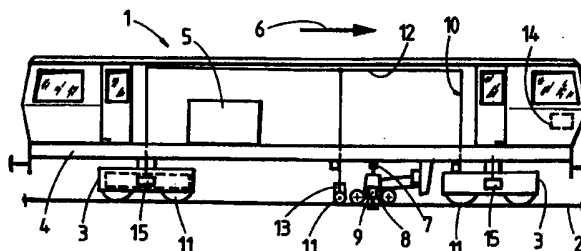
FRANZ PLASSER BAHNBAUMASCHINEN-
INDUSTRIEGESELLSCHAFT M.B.H.
A-1010 WIEN (AT)

(72) Erfinder:

THEURER JOSEF
WIEN (AT)
LICHTBERGER BERNHARD DR.
PREGARTEN (AT)

(54) VERFAHREN UND MASCHINE ZUR ABSENKUNG EINES GLEISES

(57) Zur kontrollierten Absenkung eines Gleises (2) wird an einer hinteren Abtaststelle (11) eines Messsystems (10) eine Längsneigung (α) des Gleises (2) erfasst und abgespeichert. Für eine zurück reichende Länge von wenigstens 10 Metern wird ein aktuelles Höhenprofil (16) gebildet sowie eine dieser überlagernden, einen Gleis-Solllage wiedergebende hintere Ausgleichsgerade (17) errechnet. Die hintere Abtaststelle (11) wird rechnerisch entlang der hinteren Ausgleichsgeraden (17) geführt, so dass sich an einer zwischen der hinteren und einer vorderen Abtaststelle (11) positionierten mittleren Abtaststelle (11) ein Kompensationswert für die Position der Messsehne (12) ergibt.



AT 504 517 A4 2008-06-15

Zusammenfassung

Zur kontrollierten Absenkung eines Gleises (2) wird an einer hinteren Abtaststelle (11) eines Messsystems (10) eine Längsneigung (α) des Gleises (2) erfasst und abgespeichert. Für eine zurück reichende Länge von wenigstens 10 Metern wird ein aktuelles Höhenprofil (16) gebildet sowie eine dieses überlagernde, eine Gleis-Solllage wiedergebende hintere Ausgleichsgerade (17) errechnet. Die hintere Abtaststelle (11) wird rechnerisch entlang der hinteren Ausgleichsgeraden (17) geführt, so dass sich an einer zwischen der hinteren und einer vorderen Abtaststelle (11) positionierten mittleren Abtaststelle (11) ein Kompensationswert für die Position der Messsehne (12) ergibt.

(Fig.1)

VERFAHREN UND MASCHINE ZUR ABSENKUNG EINES GLEISES.

- [0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Maschine zur kontrollierten Absenkung eines Gleises gemäß den im jeweiligen Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. 4 angeführten Merkmalen.
- [0002] Eine derartige, als Gleisstabilisator bezeichnete Maschine ist durch US 5 172 637 bekannt. Das Messsystem weist drei auf dem Gleis abrollbare Meßachsen auf, denen jeweils ein Querpendel zur Erfassung der Querneigung des Gleises zugeordnet ist. Auf diese Weise ist die vor dem Maschineneinsatz vorliegende Gleisquerneigung exakt kopierbar, so dass diese nach dem Maschineneinsatz unverändert ist.
- [0003] Gemäß GB 2 268 021 bzw. GB 2 268 529 ist es bekannt, in Verbindung mit einer Schotterreinigung zwei Längspendel je auf einem Fahrwerk anzuordnen, um vor der Entfernung des Schotters die Gleis-Istlage zu eruieren und diese nach der Einbringung des gereinigten Schotters wieder herzustellen.
- [0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt nun in der Schaffung eines Verfahrens bzw. einer Maschine der eingangs genannten Art, mit dem bzw. der die Gleislage nach der Gleisabsenkung verbesserbar ist.

- [0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Verfahren der gattungsgemäßen Art durch die im Kennzeichen von Anspruch 1 angeführten Merkmale gelöst.
- [0006] Das spezielle Problem von nach dem Einsatz des Stabilisationsaggregates vorliegenden Restfehlern liegt darin, dass diese im Laufe des Arbeitseinsatzes der Maschine zu einer immer größer werdenden negativen Beeinflussung der hinteren Abtaststelle führen können. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es nun möglich, die hintere Abtaststelle des Messsystems entlang einer virtuellen Ausgleichsgeraden zu führen. Damit kann zuverlässig verhindert werden, dass die Genauigkeit des Messsystems in Verbindung mit der Gleisabsenkung mit Hilfe des Stabilisationsaggregates durch verbleibende Restfehler beeinträchtigt wird.
- [0007] Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß auch mit einer Maschine der gattungsgemäßen Art durch die im Kennzeichen von Anspruch 4 angeführten Merkmale gelöst.
- [0008] Diese Ausbildung erfordert lediglich geringen konstruktiven Mehraufwand, ohne dass das Messsystem an sich verändert werden muss.
- [0009] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Zeichnungsbeschreibung.
- [0010] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen:

- [0011] Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Gleisstabilisators mit einem Messsystem für eine kontrollierte Gleisabsenkung,
- [0012] Fig. 2 eine schematische Darstellung des Messsystems, und
- [0013] Fig. 3, 4 je eine weitere schematische Darstellung des Gleis-Höhenprofiles.
- [0014] Eine in Fig. 1 dargestellte Maschine 1 zur kontrollierten Absenkung eines Gleises 2 wird auch als Gleisstabilisator bezeichnet. Die Maschine 1 weist einen auf Schienenfahrwerken 3 abgestützten Maschinenrahmen 4 auf und ist mit Hilfe eines Motors 5 in einer Arbeitsrichtung 6 verfahrbar.
- [0015] Zwischen den Schienenfahrwerken 3 befindet sich ein durch Antriebe 7 höhenverstellbares Stabilisationsaggregat 8 mit einem Vibrationsantrieb 9. Dieser erzeugt horizontal sowie normal zur Gleislängsrichtung auf das Gleis 2 wirkende Querschwingungen, die in Verbindung mit einer vertikalen Auflast durch die beiden Antriebe 7 eine Gleisabsenkung zur Folge haben.
- [0016] Ein Messsystem 10 weist - bezüglich der Arbeitsrichtung 6 gesehen - eine vordere, eine hintere sowie eine dazwischen positionierte mittlere Abtaststelle 11 auf, die zur Abtastung der Gleishöhenlage jeweils auf dem Gleis 2 abrollbar sind. Zwischen vorderer und hinterer Abtaststelle 11 werden zwei in Maschinenlängsrichtung verlaufende Messsehnen 12 gespannt, deren Höhenlage bezüglich des Gleises 2 auf der mittleren Abtaststelle 11 abgetastet wird.

- [0017] Auf jedem Schienenfahrwerk 3 sind zwei Längspendel 15 angeordnet, die normal zur Maschinenlängsrichtung voneinander distanziert sind. Jedes Längspendel 15 dient zur Messung einer Längsneigung des Gleises 2. Für die Erfassung des zurückgelegten Weges ist auf der mittleren Abtaststelle 11 ein Wegmesser 13 vorgesehen. Eine Steuereinrichtung 14 dient zur Speicherung und Verarbeitung der durch das Messsystem 10 ermittelten Messwerte.
- [0018] In Fig. 2 ist das Messsystem 10 schematisch dargestellt. Die vordere Abtaststelle 11 wird auf einer durch eine Stopfmaschine korrigierten vorläufigen Gleislage geführt. Mit der im Bereich des Stabilisationsaggregates 8 positionierten mittleren Abtaststelle 11 wird eine Absenkung des Gleises 2 im Ausmaß eines vorgegebenen Setzmaßes h relativ zur Messsehne 12 erfasst. Die hintere Abtaststelle 11 wird entlang der endgültigen Gleislage geführt.
- [0019] Auf dem bezüglich des Stabilisationsaggregates 8 (s. Fig. 1) bzw. der mittleren Abtaststelle 11 ist das hintere Längspendel 15 zur Erfassung der Längsneigung α des Gleises 2 vorgesehen. Die Steuereinrichtung 14 ist zur Abspeicherung der Längsneigung α sowie zur Bildung eines aktuellen Höhenprofils 16 und zur rechnerischen Ermittlung einer das Höhenprofil 16 überlagernden, eine Solllage wiedergebenden Ausgleichsgeraden 17 ausgebildet.

- [0020] Sobald in der vorläufigen Gleislage - im Bereich der vorderen Abtaststelle 11 - durch Restfehler nach der Unterstopfung Ungenauigkeiten vorliegen, werden diese im Rahmen der Gleisabsenkung durch das Stabilisationsaggregat gleichsam kopiert. Die daraus resultierende besondere Problematik besteht nun darin, dass die hintere Abtaststelle 11 entlang dieser kopierten Höhenlagefehler (s. vollgezeichnete Linie in Fig. 2) geführt und damit die Genauigkeit der Gleisabsenkung noch zusätzlich verschlechtert wird.
- [0021] Um diesen gravierenden Nachteil zu eliminieren, wird mit dem hinteren Längspendel 15 (je nach Wahl der Bezugschiene das linke oder rechte Längspendel 15 des entsprechenden Schienenfahrwerkes 3) äquidistant (vorzugsweise in 20cm Abständen) eine Längsneigung α des Gleises 2 gemessen und in Verbindung mit einer Wegmessung durch den Wegmesser 13 in der Steuereinrichtung 14 abgespeichert.
- [0022] Aus den abgespeicherten Werten für die Längsneigung α und die zugeordnete Wegmessung wird für eine von der hinteren Abtaststelle 11 bezüglich der Arbeitsrichtung 6 zurückreichende Gleislänge von wenigstens 10 Metern ein aktuelles Höhenprofil 16 des Gleises 2 gebildet. Anschließend wird rechnerisch die das Höhenprofil 16 überlagernde, eine Gleis-Solllage wiedergebende hintere Ausgleichsgerade 17 errechnet.
- [0023] Die hintere Abtaststelle 11 wird rechnerisch entlang der virtuellen Ausgleichsgeraden 17 geführt, so dass sich an der mittleren Ab-

taststelle 11 ein entsprechender Kompensationswert für die rechnerische Position der Messsehne 12 ergibt. Diese Position ist für die Ermittlung des Setzmaßes h , das ist die aktuelle Höhe der Gleisabsenkung durch das Stabilisationsaggregat 8, maßgeblich.

[0024] In Fig. 3 ist ein vorderes Höhenprofil 18 der vorläufigen, aus der Unterstopfung des Gleises 2 resultierenden Gleislage dargestellt. Dieses vordere Höhenprofil 18 ist durch von der Stopfmaschine aufgezeichnete und an die Steuereinrichtung 14 übergebene Messwerte bekannt. Sollte dies nicht der Fall sein, kann durch das am vorderen Schienenfahrwerk 3 vorgesehene Längspendel 15 und äquidistante Messungen das vordere Höhenprofil 18 abgetastet und abgespeichert werden. Über eine zurückreichende Länge von wenigstens 10 Metern wird rechnerisch eine vordere Ausgleichsgerade 19 gebildet. Entlang dieser wird rechnerisch die vordere Abtaststelle 11 geführt, um damit zu verhindern, dass die Restfehler auf das Messsystem 10 einen negativen Einfluss haben.

[0025] Wie in Fig. 4 ersichtlich, wird für den Abschnitt a (Fig. 1) des Gleises 2 eine die Soll-Lage nach dem Einsatz des Stabilisationsaggregates 8 definierende, parallel zur vorderen Ausgleichsgeraden 19 verlaufende Soll-Gerade 20 gebildet. Die Differenz zwischen dieser und dem vorderen Höhenprofil 18 ergibt das jeweilige Setzmaß h für die Absenkung des Gleises 2. Um dieses unterschiedliche

Setzmaß h zu realisieren, wird entweder die Frequenz für die Unwuchten des Vibrationsantriebes oder die Distanz der Unwucht relativ zur Rotationsachse verändert. Es wird somit eine an der mittleren Abtaststelle 11 ermittelte Differenz zwischen der Soll-Lage und der Ist-Lage des Gleises 2 als Regelgröße zur Änderung der dynamischen Schlagkraft verwendet.

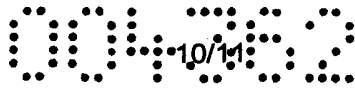
Patentansprüche

1. Verfahren zur kontrollierten Absenkung eines Gleises (2), indem dieses mit Hilfe von dynamischen Schlagkräften in Querschwingungen versetzt und mit einer vertikalen Auflast belastet wird, wobei ein die Gleisabsenkung definierendes Setzmaß (h) durch ein die Gleislage abtastendes Messsystem (10) kontrolliert wird, das eine in Maschinenlängsrichtung verlaufende Messsehne (12) mit auf dem Gleis (2) abrollbaren Abtaststellen (11) aufweist, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - a) an einer bezüglich der Arbeitsrichtung (6) hinteren Abtaststelle (11) des Messsystems (10) wird eine Längsneigung (α) des Gleises (2) in Verbindung mit einer Wegmessung erfasst und abgespeichert,
 - b) aus den abgespeicherten Werten für die Längsneigung (α) und die Wegmessung wird für eine von der hinteren Abtaststelle (11) bezüglich der Arbeitsrichtung (6) zurückreichende Gleislänge von wenigstens 10 Metern ein aktuelles Höhenprofil (16) gebildet sowie eine dieses überlagernde, eine Gleis-Solllage wiedergebende hintere Ausgleichsgerade (17) errechnet,
 - c) die hintere Abtaststelle (11) wird rechnerisch entlang der hinteren Ausgleichsgeraden (17) geführt, so dass sich an einer zwischen der hinteren und einer vorderen Abtaststelle (11) positionierten mittleren Abtaststelle (11) ein Kompensationswert für die Position der Messsehne (12) ergibt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- a) an einer bezüglich der Arbeitsrichtung (6) vorderen Abtaststelle (11) des Messsystems (10) wird die Längsneigung (α) des Gleises (2) in Verbindung mit einer Wegmessung erfasst und abgespeichert,
- b) aus den erfassten und abgespeicherten Werten für die Längsneigung (α) und die Wegmessung wird für eine von der vorderen Abtaststelle (11) bezüglich der Arbeitsrichtung zurückreichende Gleislänge von wenigstens 10 Metern ein aktuelles Höhenprofil (18) gebildet sowie eine dieses überlagernde, eine Gleis-Solllage wiedergebende vordere Ausgleichsgerade (19) errechnet,
- c) die vordere Abtaststelle (11) wird rechnerisch entlang der vorderen Ausgleichsgeraden (19) geführt, so dass sich an der mittleren Abtaststelle (11) ein entsprechender Kompensationswert für die Position der Messsehne (12) ergibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine an der mittleren Abtaststelle (11) ermittelte Differenz zwischen der Soll-Lage und der Ist-Lage des Gleises (2) als Regelgröße zur Änderung der dynamischen Schlagkraft verwendet wird.



4. Maschine zur kontrollierten Absenkung eines Gleises, mit einem zwischen Schienenfahrwerken (3) angeordneten, mit dem Gleis (2) formschlüssig in Eingriff bringbaren, dynamische Schlagkräfte erzeugenden Stabilisationsaggregat (8), sowie mit einem Messsystem (10) zur Erfassung einer Längsneigung (α) des Gleises (2), das eine bezüglich einer Arbeitsrichtung (6) vordere und hintere, je auf dem Gleis (2) abrollbare Abtaststelle (11), eine zwischen diesen positionierte mittlere Abtaststelle (11) und einen Wegmesser (13) aufweist, gekennzeichnet durch folgende

Merkmale:

- a) auf einem bezüglich des Stabilisationsaggregates (8) hinteren Schienenfahrwerk (3) ist ein Längspendel (15) zur Erfassung der Längsneigung (α) des Gleises (2) vorgesehen,
- b) eine Steuereinrichtung (14) ist zur Abspeicherung der Längsneigung (α) sowie zur Bildung eines aktuellen Höhenprofils (16) und zur rechnerischen Ermittlung einer das aktuelle Höhenprofil (16) überlagernden, eine Solllage wiedergebenden hinteren Ausgleichsgeraden (17) ausgebildet.

5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem bezüglich des Stabilisationsaggregates (8) vorderen Schienenfahrwerk (3) ein Längspendel (15) zur Erfassung der Längsneigung (α) des Gleises (2) vorgesehen ist, und dass eine Steuereinrichtung (14) zur Abspeicherung der Längsneigung (α) sowie zur Bildung eines aktuellen Hö-

henprofiles (18) sowie zur rechnerischen Ermittlung einer das aktuelle Höhenprofil (18) überlagernden, eine Solllage wiedergebenden vorderen Ausgleichsgeraden (19) ausgebildet ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Schienenfahrwerk (3) zwei in Gleisquerrichtung voneinander distanzierte Längspendel (15) zur Erfassung der Längsneigung (α) des Gleises (2) vorgesehen sind.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstand (a) zwischen mittlerer und vorderer Abtaststelle (11) des Messsystems (10) kleiner ist als ein Abstand (b) zwischen mittlerer und hinterer Abtaststelle (11).

004382

Fig.1

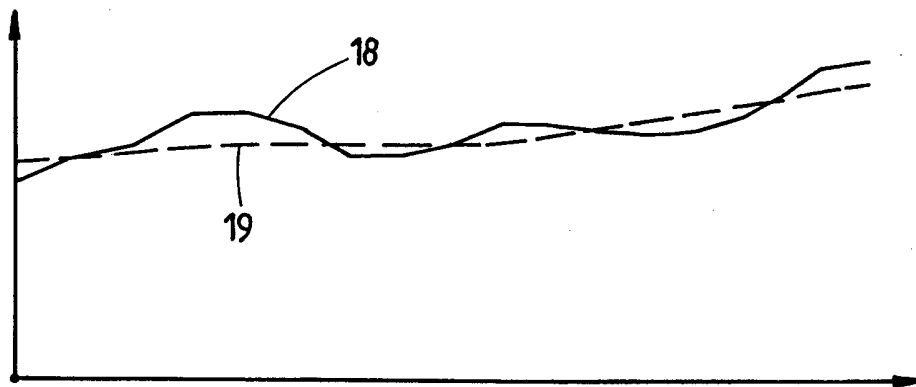
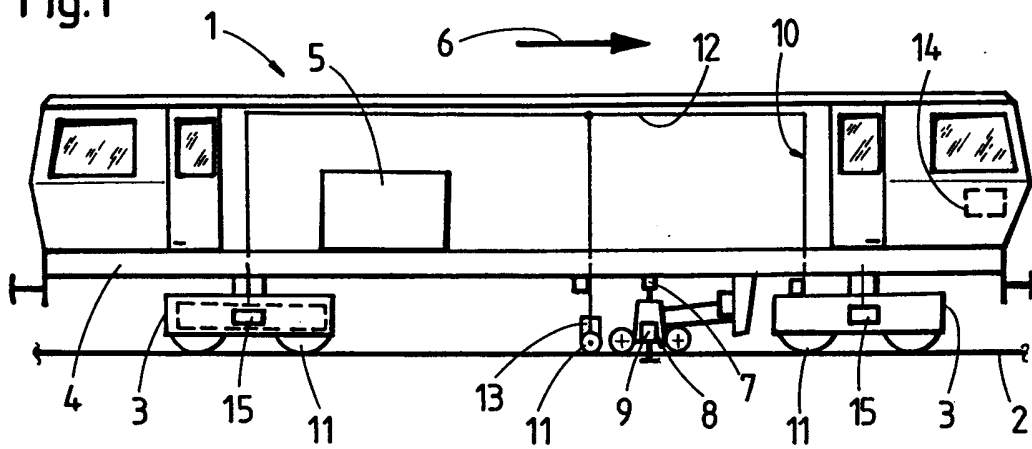


Fig.3

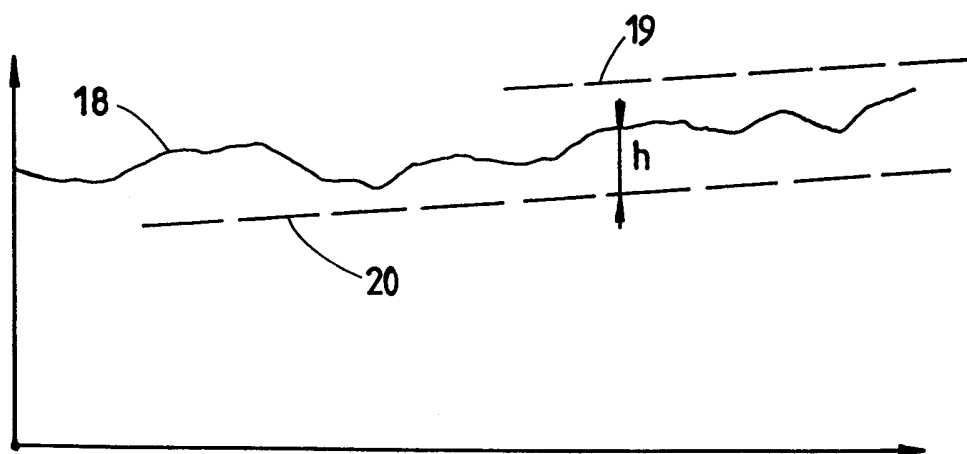


Fig.4

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontrollierten Absenkung eines Gleises (2), indem dieses mit Hilfe von dynamischen Schlagkräften in Querschwingungen versetzt und mit einer vertikalen Auflast belastet wird, wobei ein die Gleisabsenkung definierendes Setzmaß (h) durch ein die Gleislage abtastendes Messsystem (10) kontrolliert wird, das eine in Maschinenlängsrichtung verlaufende Messsehne (12) mit auf dem Gleis (2) abrollbaren Abtaststellen (11) aufweist, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
 - a) an einer bezüglich der Arbeitsrichtung (6) hinteren Abtaststelle (11) des Messsystems (10) wird eine Längsneigung (α) des Gleises (2) in Verbindung mit einer Wegmessung erfasst und abgespeichert,
 - b) aus den abgespeicherten Werten für die Längsneigung (α) und die Wegmessung wird für eine von der hinteren Abtaststelle (11) bezüglich der Arbeitsrichtung (6) zurückreichende Gleislänge von wenigstens 10 Metern ein aktuelles Höhenprofil (16) gebildet sowie eine dieses überlagernde, eine Gleis-Solllage wiedergebende hintere Ausgleichsgerade (17) errechnet,
 - c) die hintere Abtaststelle (11) wird rechnerisch entlang der hinteren Ausgleichsgeraden (17) geführt, so dass sich an einer zwischen der hinteren und einer vorderen Abtaststelle (11) positionierten mittleren Abtaststelle (11) ein Kompensationswert für die Position der Messsehne (12) ergibt.

2. Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:

- a) an einer bezüglich der Arbeitsrichtung (6) vorderen Abtaststelle (11) des Messsystems (10) wird die Längsneigung (α) des Gleises (2) in Verbindung mit einer Wegmessung erfasst und abgespeichert,
- b) aus den erfassten und abgespeicherten Werten für die Längsneigung (α) und die Wegmessung wird für eine von der vorderen Abtaststelle (11) bezüglich der Arbeitsrichtung zurückreichende Gleislänge von wenigstens 10 Metern ein aktuelles Höhenprofil (18) gebildet sowie eine dieses überlagernde, eine Gleis-Solllage wiedergebende vordere Ausgleichsgerade (19) errechnet,
- c) die vordere Abtaststelle (11) wird rechnerisch entlang der vorderen Ausgleichsgeraden (19) geführt, so dass sich an der mittleren Abtaststelle (11) ein entsprechender Kompensationswert für die Position der Messsehne (12) ergibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine an der mittleren Abtaststelle (11) ermittelte Differenz zwischen der Soll-Lage und der Ist-Lage des Gleises (2) als Regelgröße zur Änderung der dynamischen Schlagkraft verwendet wird.

4. Maschine zur kontrollierten Absenkung eines Gleises, mit einem zwischen Schienenfahrwerken (3) angeordneten, mit dem Gleis (2) formschlüssig in Eingriff bringbaren, dynamische Schlagkräfte erzeugenden Stabilisationsaggregat (8), sowie mit einem Messsystem (10) zur Erfassung einer Längsneigung (α) des Gleises (2), das eine bezüglich einer Arbeitsrichtung (6) vordere und hintere, je auf dem Gleis (2) abrollbare Abtaststelle (11), eine zwischen diesen positionierte mittlere Abtaststelle (11) und einen Wegmesser (13) aufweist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) auf einem bezüglich des Stabilisationsaggregates (8) hinteren Schienenfahrwerk (3) ist ein Längspendel (15) zur Erfassung der Längsneigung (α) des Gleises (2) vorgesehen,
- b) eine Steuereinrichtung (14) ist zur Abspeicherung der Längsneigung (α) sowie zur Bildung eines aktuellen Höhenprofils (16) und zur rechnerischen Ermittlung einer das aktuelle Höhenprofil (16) überlagernden, eine Solllage wiedergebenden hinteren Ausgleichsgeraden (17) ausgebildet.

5. Maschine nach dem Oberbegriff von Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem bezüglich des Stabilisationsaggregates (8) vorderen Schienenfahrwerk (3) ein Längspendel (15) zur Erfassung der Längsneigung (α) des Gleises (2) vorgesehen ist, und dass eine Steuereinrichtung (14) zur Abspeicherung der Längsneigung (α) sowie zur Bildung eines aktuellen Hö-

henprofiles (18) sowie zur rechnerischen Ermittlung einer das aktuelle Höhenprofil (18) überlagernden, eine Solllage wiedergebenden vorderen Ausgleichsgeraden (19) ausgebildet ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Schienenfahrwerk (3) zwei in Gleisquerrichtung voneinander distanzierte Längspendel (15) zur Erfassung der Längsneigung (α) des Gleises (2) vorgesehen sind.

7. Maschine nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstand (a) zwischen mittlerer und vorderer Abtaststelle (11) des Messsystems (10) kleiner ist als ein Abstand (b) zwischen mittlerer und hinterer Abtaststelle (11).