

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 847 908 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.06.1998 Patentblatt 1998/25

(51) Int. Cl.⁶: **B61L 17/00**, B61K 7/12

(21) Anmeldenummer: **97250349.4**

(22) Anmeldetag: **18.11.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder:
**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

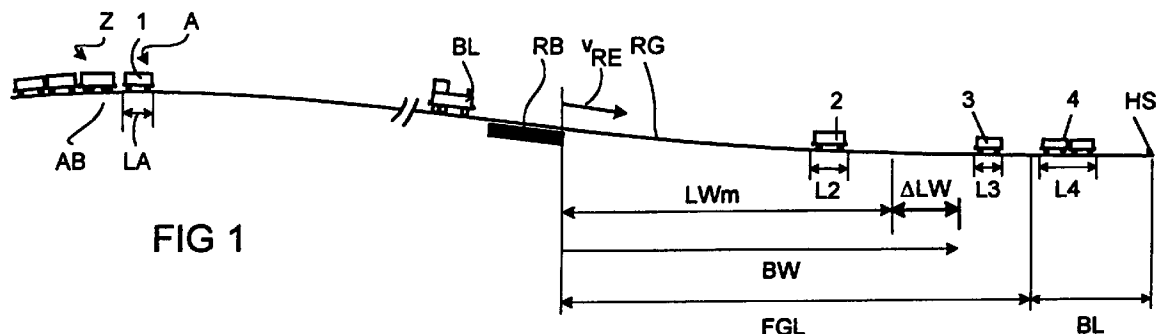
(72) Erfinder:
• **Gottschalk, Achim
38889 Blankenburg (DE)**
• **Jobst, Wilfried
38889 Blankenburg (DE)**

(30) Priorität: **18.11.1996 DE 19648645**

(54) Verfahren zum Vorgeben der Beidrückweite

(57) Zum Vorgeben der Beidrückweite für eine Beidrückeinrichtung in einem Richtungsgleis (RG) einer Ablaufanlage mit Laufzielbremsung wird aus vorab bestimmten Laufeigenschaftswerten (WR) die mittlere Laufweite (LW_m) des folgenden Ablaufs (A) prognosti-

ziert. Als Beidrückweite (BW) wird die mittlere Laufweite zuzüglich eines Beidrückzuschlages (ΔLW) vorgegeben, wobei der Beidrückzuschlag dadurch ermittelt wird, daß dem Ablauf (A) überdurchschnittlich gute Laufeigenschaften zugeordnet werden.



EP 0 847 908 A1

Beschreibung

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Rangiertechnik und betrifft ein Verfahren zum Vorgeben der Beidrückweite für ein Richtungsgleis in einer Ablaufanlage mit Laufzielbremsung, bei dem aus vorab bestimmten Laufeigenschaftenwerten eine zu erwartende mittlere Laufweite der Abläufe prognostiziert wird.

Unter einem Ablauf ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung ein nach Trennung von einem ursprünglichen Zugverband einzeln und selbsttätig in ein Richtungsgleis laufender Wagen oder Wagenverband zu verstehen, wie ausführlich z. B. in ETR 36 (1987), Seiten 575 ff im Zusammenhang mit der Laufzielbremsung einer Ablaufanlage im Rangierbahnhof Bologna beschrieben.

Bei derartigen Schwerkraft-Ablaufanlagen kann es aufgrund der unterschiedlichen Laufeigenschaften der in ein gemeinsames Richtungsgleis einzeln einlaufenden Wagen oder Wagenverbände (Abläufe) zu einer beachtlichen Lückenbildung kommen. Um für eine möglichst weitgehend kuppelreife Füllung von Richtungsgleisen zu sorgen, sind Einrichtungen bekannt, die in ein gemeinsames Richtungsgleis eingelaufene Wagen oder Wagenverbände auf Pufferkontakt zusammenschieben (sog. Beidrücken). Mit Hilfe der Beidrückeinrichtung wird im Richtungsgleis auch Platz für nachfolgende Abläufe geschaffen. Als Beidrückeinrichtungen können z.B. an oder zwischen den Richtungsgleisen angeordnete Einrichtungen oder auf den Gleisen verkehrende Räumfahrzeuge (Räumlokomotiven) dienen.

Da ein Beidrücken mit Räumfahrzeugen zwar sehr flexibel, aber systembedingt nur dann durchgeführt werden kann, wenn kein Zulauf in das zu räumende Richtungsgleis erfolgt, ist eine optimale Disposition der Räumvorgänge von großem wirtschaftlichen Interesse. Weil außerdem die mögliche Räumgeschwindigkeit durch die maximal zulässigen Auflaufgeschwindigkeiten sehr begrenzt ist, ist eine optimierte Vorgabe der von der Beidrückeinrichtung in das Richtungsgleis zurückzulegenden bzw. freizuräumenden Weglänge (nachfolgend auch Räumhub oder Beidrückweite genannt) von wesentlicher Bedeutung.

Aus der DE 42 30 061 A1 ist ein Verfahren der eingangs genannten Art bekannt, bei dem zunächst unter bekannten äußeren Bedingungen Laufeigenschaftswerte (Rollwiderstände) der einzelnen Wagen eines rangierbahnhofsspezifischen Wagenparks ermittelt und deren Summenhäufigkeiten bestimmt werden. Aus der statistischen Verteilung einer Laufeigenschaftsbestimmenden Größe (z. B. des Rollwiderstandes) des Wagenparks wird die zu erwartende mittlere Laufweite für nachfolgende Abläufe abgeschätzt. Das bekannte Verfahren nutzt die Erkenntnis, daß wesentlich größere Laufweiten in der Praxis nur von einem geringen Anteil des Wagenparks erreicht werden, so daß ein jeweils vollständiges Beidrücken (Blockfahrt) nicht zweckmäßig ist. Es wird daher auf die mittlere zu erwartende Laufweite abgestellt, die für die Beidrückeinrichtung vorzugsweise als Obergrenze für die vorzugebende Beidrückweite angesetzt wird.

Das bekannte Verfahren hat sich insbesondere beim Ablauf von Einzelwagen mit homogenen Laufeigenschaften in der Praxis bewährt. Bei in ihrem Laufverhalten stark inhomogenen Abläufen wird jedoch mitunter z. B. bei beladenen Wagen durch die Richtungsgleisbremse - die die Wagen gemäß dem angestrebten Laufziel auf eine Einlaufgeschwindigkeit abbremst, die an dem Laufziel einen unkritischen Auflaufstoß gewährleistet - ein sehr hoher Anteil kinetischer Energie entzogen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher in der Schaffung eines Verfahrens, das energetisch und hinsichtlich der Auslastung der Beidrückeinrichtungen optimierte Vorgaben für die Beidrückweite liefert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, die Beidrückweite um einen Beidrückzuschlag größer als die prognostizierte mittlere Laufweite bemessen wird und daß der Beidrückzuschlag ermittelt wird, indem für den nächsten Ablauf überdurchschnittlich gute Laufeigenschaftswerte angenommen werden.

Der Erfindung liegt die wesentliche Kenntnis zugrunde, daß eine optimale Beidrückweite sich eher an der Laufweite eines überdurchschnittlich gut laufenden Ablaufs orientieren sollte. Die Erfindung ermöglicht damit vorteilhafterweise die Nutzung der Tatsache, daß statistisch betrachtet die Hälfte der Abläufe über die mittlere Laufweite hinaus in das Richtungsgleis einlaufen könnte. Dies ist aber nur ausnutzbar, wenn planmäßig nach bestimmten Kriterien eine über die mittlere Laufweite hinausgehende freie Richtungsgleislänge geschaffen wird.

Ein wesentlicher erfindungsgemäß erreichbarer Vorteil besteht darin, daß ein zuerst einlaufender und sein jenseits der mittleren Laufweite liegendes Laufziel nicht erreichender - insbesondere leichter - (unterdurchschnittlich schlechter) Ablauf durch nachfolgende Abläufe mit vergleichsweise hoher kinetischer Energie weiter in das Richtungsgleis beidrückt wird. Die dabei genutzte Energie müßte sonst bei dem nachfolgenden Räumen von der Beidrückeinrichtung eingebracht werden. Dieser Effekt wird nachfolgend auch als sekundäres Beidrücken und die dabei umgesetzte Energie als sekundäre Beidrückarbeit bezeichnet. Die Möglichkeit zum energetisch optimierten Betrieb einer Ablaufanlage durch Ausnutzung der sekundären Beidrückarbeit eines nachfolgenden Ablaufes wird erst mit der vorliegenden Erfindung dadurch geschaffen, daß nach Maßgabe der erfindungsgemäß vorgegebenen Beidrückweite ein optimiert über die zu erwartende mittlere Laufweite hinausgehender freier Richtungsgleisabschnitt zur Verfügung steht. Da andererseits ein vollständiges Beidrücken auf Block nicht wirtschaftlich ist, stellt das erfindungsgemäße Verfahren einen ausgewogenen Kompromiß zwischen den genannten Einflußfaktoren dar.

Eine in der Praxis besonders vorteilhafte Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß der Beidrückzuschlag nach der Formel

$$\Delta LW = \frac{(\Delta V_{\text{Auflauf}})^2}{(\Delta V_{RE})^2} \cdot LW_m$$

berechnet wird, wobei bedeuten:

ΔV_{RE} Differenz Einlaufgeschwindigkeit/Endgeschwindigkeit (Stillstand) des nächsten Ablaufs
 $\Delta V_{\text{Auflauf}}$ Differenz Auflaufgeschwindigkeit/Endgeschwindigkeit (Stillstand) des darauf folgenden Ablaufs
 LW_m prognostizierte mittlere Laufweite des Ablaufs.

Zur Vermeidung von unzulässig hohen Auflaufstößen erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Einlaufgeschwindigkeit mit geringer werdender freier Richtungsgleislänge geringer bemessen wird.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Beidrückweite auf einen Höchstwert begrenzt wird, der der verbleibenden freien Richtungsgleislänge nach Abzug der Längen der bislang in dem Richtungsgleis befindlichen Abläufe entspricht. Damit wird verhindert, daß beim Beidrücken bereits auf Block stehende Abläufe z. B. über einen Richtungsgleishemmschuh hinausgeschoben werden.

Insbesondere bei nachfolgenden langen Ablaufgruppen ist es vorteilhaft, deren Länge bei der Vorgabe der Beidrückweite zu berücksichtigen, weil anderenfalls möglicherweise die verbleibende freie Richtungsgleislänge sogleich wieder erheblich eingeschränkt ist. Diesbezüglich sieht eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens vor, daß die Beidrückweite um die Länge des nächsten, nach dem Beidrücken in das Richtungsgleis einlaufenden Ablaufs verlängert wird.

Eine wesentliche Verfeinerung des erfindungsgemäßen Verfahrens läßt sich unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Laufverhaltens verschiedener Wagen- oder Wagenverbandsklassen - beispielsweise infolge unterschiedlicher Beladung oder Windempfindlichkeit - und/oder Umgebungsbedingungen dadurch erreichen, daß für verschiedene Klassen und/oder Umgebungsbedingungen spezifische mittlere Laufweiten prognostiziert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend beispielhaft anhand einer Zeichnung weiter erläutert; es zeigen:

Figur 1 schematisch einen Ausschnitt einer Ablaufanlage;

Figur 2 einen funktionalen Zusammenhang zwischen Rollwiderständen und Summenhäufigkeiten eines Fahrzeugparks und

Figur 3 einen Ausschnitt der Auflaufanlage gemäß Figur 1.

Mit Figur 1 soll anhand einer ersten Situation auf einer Ablaufanlage prinzipiell ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben werden. Die Ermittlung der den Vorgaben für die Beidrückweiten zugrundeliegenden Ausgangswerte wird nachfolgend erläutert. An einem Ablaufberg AB einer Ablaufanlage mit Laufzielbremsung ist das Ende eines entkuppelten, zu neuen Einheiten zusammenzustellenden Zuges Z erkennbar. Ein nächstfolgender aktueller Ablauf A - d.h. der nächste abzudrückende Wagen 1 - soll in das dargestellte Richtungsgleis RG bis zu einem vorgegebenen Laufziel einlaufen. Zur Laufzielbremsung in das mit einem Hemmschuh HS versehene Richtungsgleis RG dient eine Richtungsgleisbremse RB. Die Richtungsgleisbremse RB bremst den Wagen oder Wagenverband soweit ab, daß seine letzte Achse mit einer von dem Gleisfüllstand und der damit maximal möglichen Laufweite abhängigen Einlaufgeschwindigkeit v_{RE} in das anschließende Richtungsgleis RG entlassen wird. Die Einlaufgeschwindigkeit v_{RE} wird dabei so bemessen, daß der Wagen oder Wagenverband am Gleisende oder am Laufziel beim Auflaufen auf einen dort befindlichen Wagen 2 eine zulässige Auflaufgeschwindigkeit V_{Auflauf} nicht überschreitet. Diese Auflaufgeschwindigkeit beträgt üblicherweise weniger als 1,5 m/s.

In dem Richtungsgleis RG befinden sich bereits zum Stillstand gekommene vorhergehende Abläufe 2, 3 und 4. Vor dem Abdrücken des Wagens 1 wird eine optimierte Beidrückweite BW ermittelt, die eine Beidrückklok BL in das Richtungsgleis RG unter zumindest teilweisem Vorschub (Räumen) der Wagen 2 und 3 bzw. des Wagenverbandes 4 zurücklegen muß. Dazu wird aus vorab ermittelten Laufeigenschaftswerten eine mittlere Laufweite LW_m des Ablaufs prognostiziert. Wie grundsätzlich aus der DE 42 30 061 A1 bekannt, kann die zu erwartende mittlere Laufweite aus dem Laufverhalten des Wagenparks und insbesondere aus der statistischen Verteilung der Rollwiderstände WR (Figur 2) prognostiziert werden.

Figur 2 zeigt schematisch den aus der DE 42 30 061 A1 bekannten funktionalen Zusammenhang zwischen den Rollwiderständen WR in % und deren Summenhäufigkeit in % eines repräsentativen Wagenparks. Dabei sind drei Wagenklassen mit unterschiedlichem Laufverhalten [●; ○; +] definiert worden. Dieser Zusammenhang ist teillogarith-

misch aufgetragen, um eine lineare Darstellung zu gewinnen. Aus diesen Werten lassen sich in bekannter Weise der mittlere Rollwiderstand WR_m , der vom Durchschnitt der Wagen (also $S = 50\%$) erreicht wird, und die zu erwartende mittlere Laufweite ermitteln.

Bei einer (Figuren 1 und 3) Beidrückweite BW , die sich nur an der Prognose für die mittlere Laufweite LW_m des Ablaufs A orientiert, würde unberücksichtigt bleiben, daß statistisch die Hälfte der Abläufe ein darüber liegendes Laufziel erreichen könnte. Daher würde in energetisch ungünstiger Weise gutlaufenden Abläufen in der Richtungsgleisbremse ein hoher Anteil der Bewegungsenergie entzogen werden. Dies ist insbesondere dann ungünstig, wenn nach einem (ersten) leichten Ablauf 1, der durch einen verhältnismäßig hohen Rollwiderstand relativ weit vorn am Richtungsgleisanfang stehenbleibt, ein gutlaufender (schwerer) zweiter Ablauf 5 folgt. Diese Situation vor dem folgenden Ablauf 5 ist in Figur 3 dargestellt. In diesem Fall kann nämlich die erhebliche Ablaufenergie des auflaufenden (zweiten) Ablaufs (Wagen 5) ausgenutzt werden, um den dann gemeinsam laufenden Verband 1, 5 weiter in das Richtungsgleis zu bewegen, wobei die Bewegungsenergie überwiegend von dem Wagen 1 verzehrt wird (in Figur 3 gestrichelt) angedeutet. Dazu ist aber eine vorausschauende und optimierte Räumung des Richtungsgleises erforderlich. Diese wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren durch Bestimmung eines situationsangepaßten geeigneten Beidrückzuschlags ΔLW realisiert.

Zunächst wird von den ermittelten Rollwiderständen WR (Figur 2) ausgehend die zu erwartende mittlere Laufweite bestimmt. Der mittlere Rollwiderstand WR_m beträgt bei dem in Figur 2 mit ● symbolisierten Wagenpark 2% . Zwischen dem mittleren Rollwiderstand WR_m und der mittleren Laufweite LW_m besteht ein hyperbolischer Zusammenhang in der Form:

(1)

$$WR_m = \frac{(\Delta V_{RE})^2}{2g \cdot LW_m} ;$$

daraus folgt:

(2)

$$LW_m = \frac{(\Delta V_{RE})^2}{2g \cdot WR_m} ;$$

dabei bedeuten:

(ΔV_{RE}) Differenz Einlaufgeschwindigkeit in das Richtungsgleis zur Endgeschwindigkeit (Stillstand) des Ablaufs
 g Erdbeschleunigung
 WR_m mittlerer Rollwiderstand [die verwendete Einheit % bedeutet die wirkende rollhemmende Kraft bezogen auf die Eigengewichtskraft des Wagens]

Daneben wird als Resultat der Zuordnung eines überdurchschnittlich guten Laufverhaltens ein Beidrückzuschlag ΔLW bestimmt, der eine zusätzliche Laufweite ab dem in Einlaufrichtung ersten Stillstandsort bei der mittleren Laufweite LW_m ermöglicht. Mit einer Auflaufgeschwindigkeit $\Delta V_{Auflauf}$ des (zweiten), auf den (ersten), bereits stehenden Ablauf A folgenden Ablaufs ergibt sich aus (1) der Beidrückzuschlag ΔLW zu:

(3)

$$\Delta LW = \frac{(\Delta V_{Auflauf})^2}{2g \cdot WR_m} ;$$

wobei bedeuten:

$\Delta V_{Auflauf}$ Differenz Auflaufgeschwindigkeit auf Wagen 1 zur Endgeschwindigkeit (Stillstand) des (zweiten)

Ablauf 5

(4)

$$\Delta LW = \frac{(\Delta V_{\text{Auflauf}})^2}{2g} \cdot \frac{2g \cdot LWm}{(\Delta V_{RE})^2}$$

(5)

$$\Delta LW = \frac{(\Delta V_{\text{Auflauf}})^2}{(\Delta V_{RE})^2} \cdot LWm$$

Nachfolgend werden für verschiedene Gleisfüllzustände Beispielrechnungen durchgeführt:

Beispiel 1:

Annahmen: Weitgehend leeres Richtungsgleis, so daß eine Einlaufgeschwindigkeit $\Delta V_{RE} \approx 3,5 \text{ m/s}$ zum Erreichen eines entsprechend weiten Laufziels durch einen durchschnittlich gut laufenden Wagen ($WRm = 2\%$) angesetzt wird. Die Auflaufgeschwindigkeit $\Delta V_{\text{Auflauf}}$ des (zweiten) darauffolgenden Wagens sei mit $1,5 \text{ m/s}$ angenommen.

Aus (1)

$$LWm = \frac{(\Delta V_{RE})^2}{2g \cdot WRm} = \frac{(3,5 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,002} = 312 \text{ m.}$$

Aus (5)

$$\Delta LW = \frac{(\Delta V_{\text{Auflauf}})^2}{(\Delta V_{RE})^2} \cdot LWm = \frac{(1,5)^2}{(3,5)^2} \cdot 312 \text{ m} = 57 \text{ m.}$$

Beispiel 2:

Annahmen: Bei einem halbgefüllten Richtungsgleis werde eine Einlaufgeschwindigkeit $\Delta V_{RE} \approx 2,5 \text{ m/s}$ zum Erreichen des Laufziels durch einen durchschnittlich gut laufenden Wagen ($WRm = 2\%$) angesetzt. Die zulässige Auflaufgeschwindigkeit $\Delta V_{\text{Auflauf}}$ des (zweiten) darauffolgenden Wagens sei weiterhin mit $1,5 \text{ m/s}$ angenommen.

Aus (1)

$$LWm = \frac{(\Delta V_{RE})^2}{2g \cdot WRm} = \frac{(2,5 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \cdot 0,002} = 160 \text{ m.}$$

Aus (5)

$$\Delta LW = \frac{(\Delta V_{\text{Auflauf}})^2}{(\Delta V_{RE})^2} \cdot LWm = \frac{(1,5)^2}{(2,5)^2} \cdot 160 m = 57 m .$$

5

Folgende Nebenrechnung zeigt, daß sich der Beidrückzuschlag als Zuordnung überdurchschnittlich guter Laufeigenschaften (Rollwiderstand WR) darstellen läßt. Aus (1) nach ΔLW :

(6)

10

$$\frac{\Delta WR}{\Delta LW} \approx \frac{\delta WR}{\delta LW} = - \frac{(\Delta V_{RE})^2}{2g \cdot LWm^2} ;$$

15

mit (3):

(7)

20

$$\Delta WR = - \frac{(\Delta V_{RE})^2}{2g \cdot LWm^2} \cdot \Delta LW ;$$

mit (5):

25

(8)

$$\Delta WR = - \frac{(\Delta V_{\text{Auflauf}})^2}{2g \cdot LWm} .$$

30

Für Beispiel 1 ergibt sich damit:

$$\Delta WR1 = - \frac{(1,5)^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 312} \approx 0,3 \text{ ‰}$$

35

Für Beispiel 2 ergibt sich damit:

$$\Delta WR2 = - \frac{(1,5)^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 160} \approx 0,7 \text{ ‰}$$

40

Damit lassen sich für die Annahme überdurchschnittlich guter Laufeigenschaften (vgl. Figur 2) definieren:

45

$$WRm + \Delta WR1 = (2 - 0,3) \text{ ‰} = 1,7 \text{ ‰} \Rightarrow \Delta WR1 = -0,5 \cdot \sigma \cdot WRm$$

$$WRm + \Delta WR2 = (2 - 0,7) \text{ ‰} = 1,3 \text{ ‰} \Rightarrow \Delta WR2 = -\sigma \cdot WRm ;$$

mit:

50

σ Standardabweichung

55

Die gesamte vorzugebende Beidrückweite BW (Figur 1) wird im ersten Beispiel zu $BW1 \approx 370m$ und im zweiten Beispiel zu $BW2 \approx 220m$. Durch dieses planmäßige Freiräumen des Richtungsgleises über die mittlere Laufweite LWm hinaus (im Beispiel um 60m, d.h. ca. vier Wagenlängen) wird der geschilderte Effekt des sekundären Beidrückens ausgenutzt und daher eine weitergehende Füllbarkeit des Richtungsgleises ermöglicht.

Zusätzlich wird aus den bekannten Einzellängen $L2$, $L3$, $L4$ der Abläufe 2, 3 und 4 die sich beim kuppelreifen lückenlosen Zusammenschieben (Block) ergebene Blocklänge BL (Figur 1) ermittelt. Wenn die vorgegebene Beidrück-

weite BW größer als die abzüglich der Blocklänge BL verbleibende freie Länge FGL des Richtungsgleises RG ist, wird die Beidrückweite auf die verbleibende freie Richtungsgleislänge FGL begrenzt. Vorzugsweise wird die Beidrückweite BW um die Länge LA des nächsten Ablaufs A verlängert.

Wie im Zusammenhang mit Figur 2 erläutert, können vorzugsweise verschiedene Klassen hinsichtlich der Laufeigenschaften bei der Untersuchung des Wagenparks gebildet werden.

In Kenntnis der Klassenzugehörigkeit können dann individuelle mittlere Laufweiten und entsprechend individuelle Beidrückwerte vorgegeben werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vorgeben der Beidrückweite für ein Richtungsgleis (RG) in einer Ablaufanlage mit Laufzielbremsung,

- bei dem aus vorab bestimmten Laufeigenschaftswerten (WR) eine zu erwartende mittlere Laufweite (LWm) der Abläufe (A) prognostiziert wird,
dadurch gekennzeichnet, daß
- die Beidrückweite (BW) um einen Beidrückzuschlag (ΔLW) größer als die prognostizierte mittlere Laufweite (LWm) bemessen wird und
- daß der Beidrückzuschlag (ΔLW) ermittelt wird, indem für den nächsten Ablauf (A) überdurchschnittlich gute Laufeigenschaftswerte angenommen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß

- der Beidrückzuschlag (ΔLW) nach der Formel

$$\Delta LW = \frac{(\Delta V_{\text{Auflauf}})^2}{(\Delta V_{RE})^2} \cdot LWm$$

berechnet wird, wobei

- ΔV_{RE} die Differenz zwischen Einlaufgeschwindigkeit und Endgeschwindigkeit des nächsten Ablaufs,
- $\Delta V_{\text{Auflauf}}$ die Differenz zwischen Auflaufgeschwindigkeit und Endgeschwindigkeit des darauf folgenden Ablaufs und
- LWm die prognostizierte mittlere Laufweite des Ablaufs ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß

die Einlaufgeschwindigkeit mit geringer werdender freier Richtungsgleislänge (FGL) geringer bemessen wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß

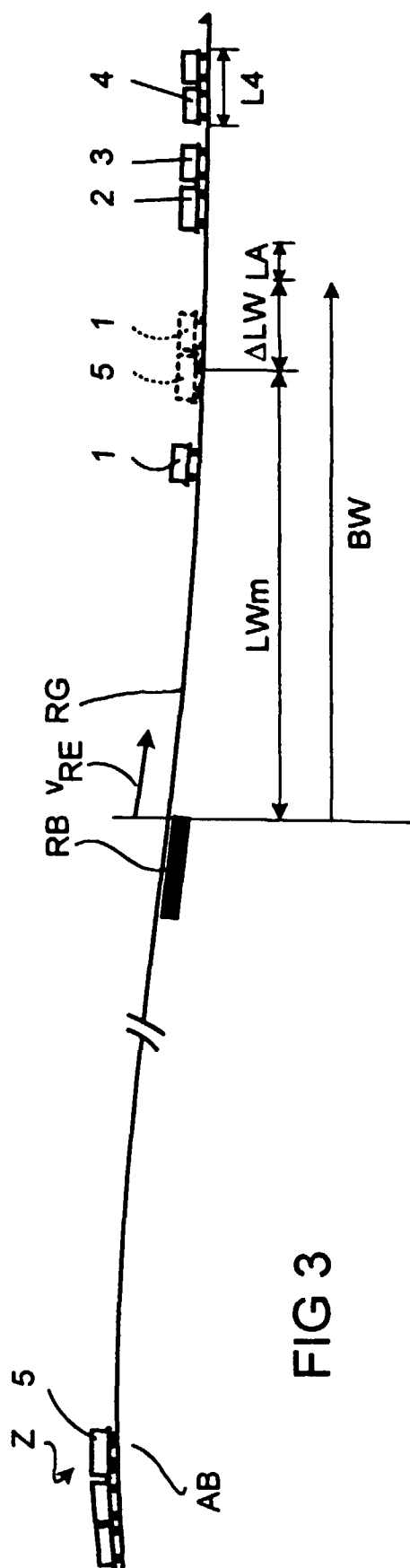
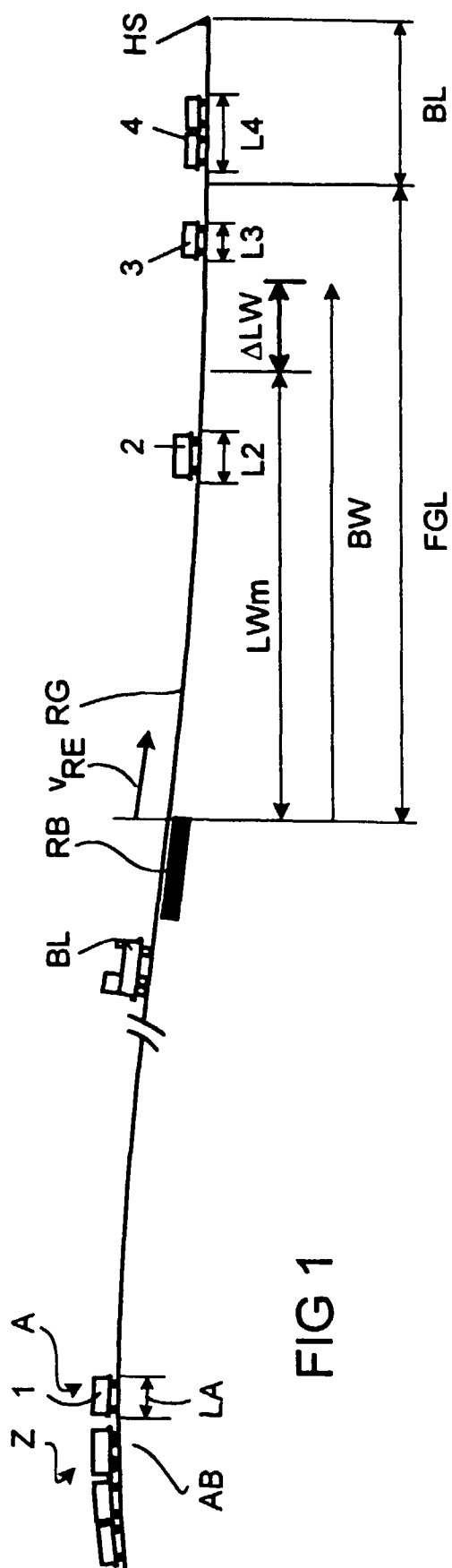
die Beidrückweite (BW) auf einen Höchstwert begrenzt wird, der der verbleibenden freien Richtungsgleislänge (FGL) nach Abzug der Längen der bislang in dem Richtungsgleis (RG) befindlichen Abläufe (2,3,4) entspricht.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß

die Beidrückweite (BW) um die Länge (LA) des nächsten, nach dem Beidrücken in das Richtungsgleis einlaufenden Ablaufs (A) erhöht wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß

für verschiedene Klassen und/oder Umgebungsbedingungen spezifische mittlere Laufweiten prognostiziert werden.



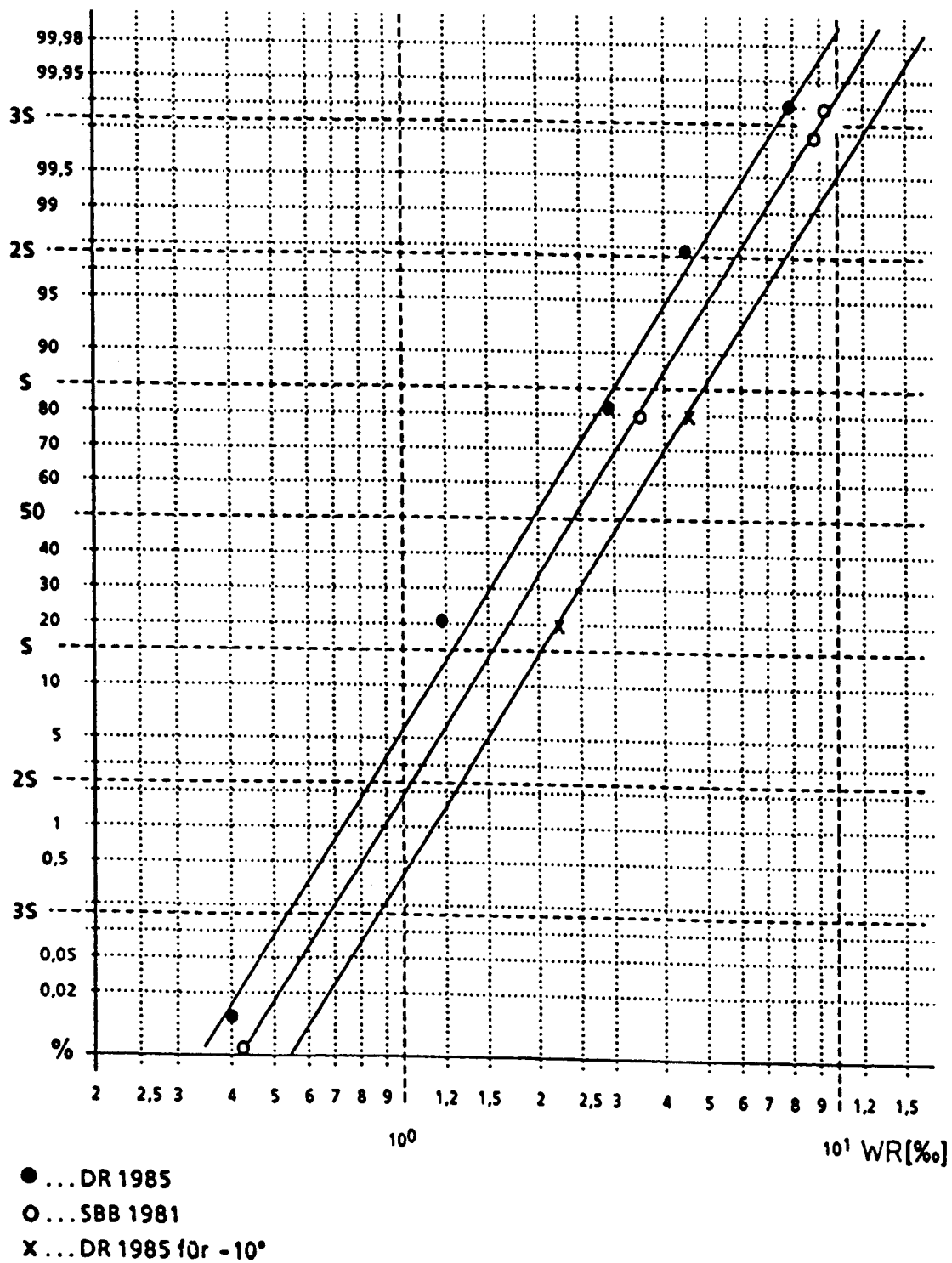


FIG 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 25 0349

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	ADOLF PÖHLMANN: "VARIATION DER ABDRÜCKGESCHWINDIGKEIT - Teil 1" SIGNAL + DRAHT, Bd. 73, Nr. 3, März 1981, DARMSTADT, DE, Seiten 67-74, XP002057752 * das ganze Dokument *	1-6	B61L17/00 B61K7/12
D,A	DE 42 30 061 A (SIEMENS AG) ---	1-6	
A	DE 43 29 348 A (DEUTSCHE REICHSBAHN) * das ganze Dokument *	1-6	
A	DE 195 07 931 C (SIEMENS AG) * das ganze Dokument *	1-6	
A	DE 195 07 932 C (SIEMENS AG) * das ganze Dokument *	1-6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B61L B61K B61J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5.März 1998	Prüfer Reekmans, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)