

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 506/2004**
(22) Anmeldetag: **22.03.2004**
(43) Veröffentlicht am: **15.10.2005**

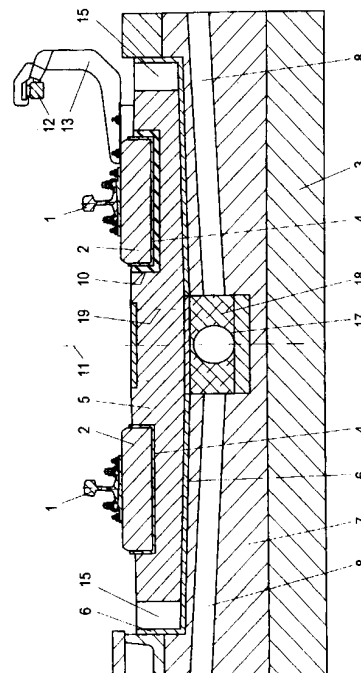
(51) Int. Cl.⁷: **E01B 1/00**
E01B 2/00

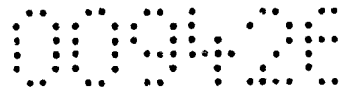
(73) Patentanmelder:

WIENER LINIEN GMBH & CO KG
A-1031 WIEN (AT)

(54) **SCHOTTERLOSER HOCHSCHALLGEDÄMMTER EISENBAHNOBERBAU UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DESSELBEN**

(57) Bei einem schotterlosen hochschallgedämmten Eisenbahnoberbau insbesondere für den Tunnelbereich, mit einer auf einer Sohlplatte (3) aufliegenden Unterbetonplatte (7), auf der über eine elastische Schicht (6) eine Gleistragplatte (5) gelagert ist, die mit elastischem Material (4) umgebene Schwellen aufnimmt, auf denen die Schienen (1) elastisch befestigt sind, besteht jede Schwelle aus zwei getrennten vorzugsweise aus Beton bestehenden Schwellenblöcken (2), die in der zumindest im Bereich der beiden Schwellenblöcke (2) einstückigen Gleistragplatte (5) eingegossen sind. Bei einem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren wird auf einer Sohlplatte (3) eine Unterbetonplatte (7) hergestellt, die der Sohlplatte (3) abgewandte Oberfläche der Unterbetonplatte (7) wird mit einer elastischen Schicht (6) belegt und es wird eine Gleistragplatte (5) mit mindestens einer, vorzugsweise zwei Ausnehmungen (10) auf die elastische Schicht (6) aufgebracht. Dann werden in die Ausnehmung bzw. Ausnehmungen die vorzugsweise aus jeweils zwei Schwellenblöcken bestehenden Schwellen eingesetzt, danach der Gleisrost ausgerichtet und schließlich werden die Schwellen eingegossen, auf denen die Schienen elastisch befestigt sind.

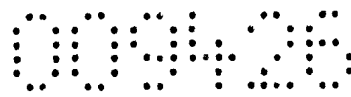




ZUSAMMENFASSUNG

- Bei einem schotterlosen hochschallgedämmten Eisenbahnoberbau insbesondere für den Tunnelbereich, mit einer auf einer Sohlplatte (3) aufliegenden Unterbetonplatte (7), auf der über eine elastische Schicht (6) eine Gleistragplatte (5) gelagert ist, die mit elastischem Material (4) umgebene Schwellen aufnimmt, auf denen die Schienen (1) elastisch befestigt sind, besteht jede Schwelle aus zwei getrennten vorzugsweise aus Beton bestehenden Schwellenblöcken (2), die in der zumindest im Bereich der beiden Schwellenblöcken (2) einstückigen Gleistragplatte (5) eingegossen sind.
- Bei einem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren wird auf einer Sohlplatte (3) eine Unterbetonplatte (7) hergestellt, die der Sohlplatte (3) abgewandte Oberfläche der Unterbetonplatte (7) wird mit einer elastischen Schicht (6) belegt und es wird eine Gleistragplatte (5) mit mindestens einer, vorzugsweise zwei Ausnehmungen (10) auf die elastische Schicht (6) aufgebracht. Dann werden in die Ausnehmung bzw. Ausnehmungen die vorzugsweise aus jeweils zwei Schwellenblöcken bestehender Schwellen eingesetzt, danach der Gleisrost ausgerichtet und schließlich werden die Schwellen eingegossen, auf denen die Schienen elastisch befestigt sind.

Figur



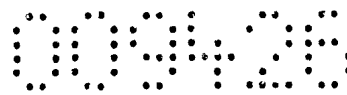
Die Erfindung betrifft einen schotterloser hochschallgedämmten Eisenbahnoberbau insbesondere für den Tunnelbereich mit einer auf einer Sohlplatte aufliegenden Unterbetonplatte, auf der über eine elastische Schicht eine Gleistragplatte gelagert ist, die mit elastischem Material umgebene Schwellen aufnimmt, auf denen die
5 Schienen elastisch befestigt sind. Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Herstellung eines schotterlosen hochschallgedämmten Eisenbahnoberbaus insbesondere für den Tunnelbereich, bei dem auf einer Sohlplatte eine Unterbetonplatte hergestellt wird, die der Sohlplatte abgewandte Oberfläche der Unterbetonplatte mit einer elastischen Schicht belegt wird und eine Gleistragplatte
10 auf die elastische Schicht aufgebracht wird, die mit elastischem Material umgebene Schwellen aufnimmt, auf denen die Schienen elastisch befestigt sind.

In den Tunnelstrecken der Wiener U-bahn wird ein Erschütterungs- und Körperschall reduzierendes, schotterloses Gleis-Oberbausystem verwendet. Dieses System weist
15 im Wesentlichen eine bewehrte Gleistragplatte in einer Dicke von ca. 20cm auf, in der Kunststoffschwellen in Gummischuhen gelagert sind. Die Gleistragplatte ist an ihrer Unterseite sowie an den seitlichen Wangen auf einer elastischen Schalldämmmatte (5cm Roofingmatte) gelagert. Die Oberseite wird mit einer leichten Querneigung nach innen ausgeführt, da die Platte mittig über eine durchlaufende Rinne entwässert wird. Dieses System, das unter dem Namen "Wiener Oberbau" gut
20 bekannt ist, wurde vor mehr als 25 Jahren entwickelt. Neben seinen Eigenschaften einer wesentlichen Körperschall- und Erschütterungsreduktion hat dieses Gleissystem eine Menge anderer Vorteile wie z.B. die Austauschbarkeit aller Komponenten und die leicht zu reinigenden Drainagerinne in seiner Gleisachse.

25

Die Erfahrungen der letzten 25 Jahre zeigen aber auch einige Nachteile dieses Systems. Die wichtigsten sind die Probleme mit dem Langzeitverhalten der elastischen Schicht zwischen der Gleistragplatte und der Unterbetonplatte, die zu Problemen bei der Gleisstabilität führen, Ermüdungsprobleme bei den
30 Kunststoffschwellen und die schlecht begehbare offene Drainagerinne in der Gleisachse.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher einen Oberbau und ein Verfahren zur Herstellung desselben zu entwickeln, das auf den Grundprinzipien des "Wiener Oberbaus" aufbaut aber seine Nachteile vermeidet. Verbesserungen sollten bei der
35

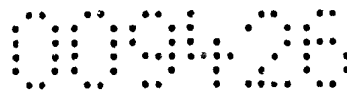


Qualität der Gleisgeometrie, beim Langzeitverhalten, für die Inspektion, bei der Wartung und Reparatur, beim Bau und in der Ökonomie erzielt werden. Gleichzeitig sollte die Körperschall- und Erschütterungsreduktion, die Verformungen und Schieneneinfederung im beladenen Zustand, das Zugsteuersystem und die Stromversorgung, sowie die Ersatzteillagerung zumindest beibehalten werden.

Die Aufgabe wird durch einen Oberbau der eingangsgenannten Art gelöst, bei dem erfindungsgemäß jede Schwelle aus zwei getrennten vorzugsweise aus Beton bestehenden Schwellenblöcken besteht, die in der zumindest im Bereich der beiden Schwellenblöcken einstückigen Gleistragplatte eingegossen sind. Vorteilhafterweise sind die Schwellenblöcke in mindestens einer, vorzugsweise zwei Ausnehmungen in der Gleistragplatte eingegossen.

Dieser Oberbau wird in einem Verfahren gebaut, bei dem auf einer Sohlplatte eine Unterbetonplatte hergestellt wird, die der Sohlplatte abgewandte Oberfläche der Unterbetonplatte mit einer elastischen Schicht belegt wird und eine Gleistragplatte auf die elastische Schicht aufgebracht wird, die mit elastischem Material umgebene Schwellen aufnimmt, auf denen die Schienen elastisch befestigt sind. Erfindungsgemäß wird dabei die Gleistragplatte vor Einrichtung des aus Schwellen und Schienen bestehenden Gleisrostes auf der elastischen Schicht hergestellt oder verlegt, wobei auf der Oberfläche der Gleistragplatte mindestens eine, vorzugsweise zwei Ausnehmungen hergestellt werden bzw. vorgesehen sind, dann werden in die Ausnehmung bzw. Ausnehmungen die vorzugsweise aus jeweils zwei Schwellenblöcken bestehenden Schwellen eingesetzt, danach wird der Gleisrost ausgerichtet und schließlich werden die Schwellen eingegossen.

Der erfindungsgemäße Oberbau weist hinsichtlich wesentlicher bautechnischer Aspekte wie Herstellung, Einbau und Dauerhaftigkeit deutliche Vorteile gegenüber dem herkömmlichen "Wiener Oberbau" auf. Diese basieren im Wesentlichen auf der steiferen Konstruktion durch die durchgehende Gleistragplatte sowie auf der Möglichkeit, den Gleisrost auf der stabilen Betonoberfläche einzurichten und nicht, wie beim Wiener Oberbau, durch Aufspindeln auf den Roofingmatten. Beim erfindungsgemäßen Oberbau erfolgt das Aufspindeln auf der Gleistragplatte, wenn diese Ausnehmungen aufweist, in die die Schwellenblöcke eingegossen werden. Sind keine Ausnehmungen in der Gleistragplatte vorgesehen, erfolgt das Aufspindeln



auf der Unterbetonplatte durch eine entsprechende Ausstanzung in der elastischen Schicht. Durch die verbesserte Möglichkeit, den Gleisrost sehr genau einzurichten, wird der Verschleiß und damit die Reparatur- und Wartungsanfälligkeit der Systemkomponenten merklich verringert. Die durchgehende Gleistragplatte bildet
5 zwischen den Schwellenblöcken eine ebene Fläche, die sich, was die Begehrbarkeit und die Reinigung des Oberbaus betrifft, als äußerst vorteilhaft erweist.

Vorteilhafterweise sind die Ausnehmungen parallel zur Gleisachse verlaufende Nuten, die sowohl einfach herstellbar als auch einfach auszugießen sind.

10

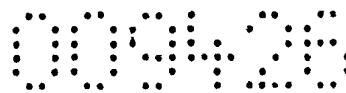
Vorzugsweise ist jeder Schwellenblock mit einem elastischen Material, vorzugsweise mit einer Dicke von etwa 10 mm beschichtet. Die feste Verbindung zwischen der Schwelle und der sie umgebenden elastischen Schicht ist beim Einbau der Schwelle vorteilhaft. Die elastisch ummantelten Schwellenblöcke aus Beton sind deutlich
15 kostengünstiger als die Kunststoffschwelle und die Gummischuhe des Wiener Oberbaus.

Die elastische Schicht zwischen Gleitragsplatte und Unterbetonplatte kann auch aus Sylomer sein, das bessere Langzeiteigenschaften hat als die Roofingmatten des Wiener Oberbaus. Vorzugsweise hat die Sylomerschicht eine Dicke von 25mm.
20

Bei vergleichenden Messungen an einer Versuchsstrecke ergab sich, dass sich in Bezug auf die Gleislagequalität insbesondere die Höhenabweichung von der Sollgleislage beim Wiener Oberbau größere Abweichungen als beim
25 erfindungsgemäßen Oberbau zeigten.

Bei Einsenkungsmessungen zeigte der erfindungsgemäße Oberbau eine deutliche Geschwindigkeitsabhängigkeit des Einsenkungsverhaltens. Mit zunehmender Überfahrgeschwindigkeit nehmen die Gleiseinfederungen deutlich ab. Weiters ist
30 festzustellen, dass die Einfederungen insgesamt etwas geringer sind als beim Wiener Oberbau.

Bei Erschütterungs- und Körperschallmessungen liegt der Terzbandpegel des erfindungsgemäßen Oberbaus mit Ausnahme der Terzbänder 40 Hz und 50Hz
35 deutlich unter jenen des Wiener Oberbaus. Im Bereich oberhalb von 50Hz, welcher in



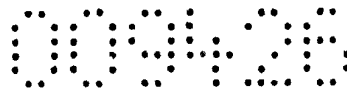
erster Linie für die Körperschallimmissionen relevant sind, zeigt der erfindungsgemäße Oberbau für alle Beladungszustände und Fahrgeschwindigkeiten, vor Allem bei den A-bewerteten Körperschallschnellepegeln geringere Pegel als der Wiener Oberbau. Im Bereich von etwa 40 – 50 Hz zeigt der erfindungsgemäße Oberbau ein etwas schlechteres Verhalten als der Wiener Oberbau. Dies ist
5 vermutlich auf das Zusammenspiel der eingesetzten Schwellenbesohlung mit dem Gesamtsystem zurückzuführen. Diese Verschlechterung wirkt sich auf den Summenpegel jedoch nur gering aus, da die Energie in diesem Terzband etwa 2-3 dB, also etwa 30%, unter dem Maximalpegel im 25 Hz Terzband liegt.

10

Bei Luftschallmessungen schließlich ergab sich ebenfalls ein Verbesserung gegenüber dem Wiener Oberbau.

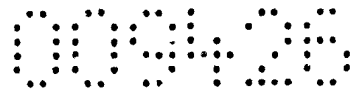
Die Erfindung soll nun anhand der beiliegenden Zeichnung näher beschrieben
15 werden, die den erfindungsgemäßen Oberbau im Querschnitt zeigt, wobei in der rechte Bildhälfte eine Ausführungsform mit einer in der Gleistragplatte vorgesehen Ausnehmung dargestellt ist und in der linken Bildhälfte eine Ausführungsform, bei der der Schwellenblock direkt in die Gleistragplatte eingegossen ist.

20 Auf der Sohlplatte 3 liegt die Unterbetonplatte 7 in dessen Mitte sich längs ein in Filterkies 18 eingebettetes Teilsickerrohr 17 befindet, in das von den Seiten kommende Entwässerungsrohre 8 münden. Die Unterbetonplatte 7 weist an ihrer der Sohlplatte 3 abgewandten Oberfläche eine Vertiefung auf, auf dessen Boden und an dessen Wangen eine elastische Schicht 6, vorzugsweise aus Sylomer, aufgebracht
25 ist, die im Bereich des Filterkieses 18 perforiert ist. Diese elastische Schicht 6 dient als Flächenlager für die daraufliegende Gleistragplatte 5. An den seitlichen Rändern weist die Gleistragplatte 5 Bodenabläufe 15 zur Entwässerung auf. In der rechten Bildhälfte, d.h. rechts der Gleisachse 11 weist die Gleistragplatte 5 an ihrer der Unterbetonplatte 7 abgewandten Oberfläche eine Ausnehmung 10 auf, in die der mit elastischem Material 4 beschichtete Schwellenblock 2 eingegossen wurde nach dem
30 der Gleisrost ausgerichtet wurde. In der Variante, die in der linken Bildhälfte gezeigt ist, ist der mit elastischem Material 4 beschichtete Schwellenblock 2 direkt in die Gleistragplatte 5 eingegossen. Auf den Schwellenblöcken 2 sind elastisch die Schienen 1 befestigt. Zwischen den Schwellenblöcken 2 bildet die Gleistragplatte 5
35 eine ebene Fläche ohne Hindernisse, die gut begehbar ist. Im Bereich über dem



Teilsickerrohr 17 können zu dessen Reinigung in entsprechenden Abständen Putzschächte 19 vorgesehen sein. Ferner ist die Stromschiene 12 und der sie tragende Stromschienenbock 13 gezeigt,

- 5 Mit beiden Varianten des erfindungsgemäßen Aufbaus lassen sich die eingangs beschriebenen Vorteile, wie verbesserte Gleisgeometrie und damit verbundener geringerer Wartungs- und Reparaturaufwand, gutes Langzeitverhalten, gute Begehrbarkeit und Reinigungsbedingungen sowie bessere Ökonomie bei Material und Herstellung erzielen. Der erfindungsgemäße Oberbau ist in all seinen schall- und
- 10 erschütterungstechnischen Eigenschaften dem bisher eingebauten Wiener U-Bahnoberbau zumindest gleichwertig oder überlegen.



PATENTANSPRÜCHE

5

1. Schotterloser hochschallgedämmter Eisenbahnoberbau insbesondere für den Tunnelbereich, mit einer auf einer Sohlplatte aufliegenden Unterbetonplatte, auf der über eine elastische Schicht eine Gleistragplatte gelagert ist, die mit elastischem Material umgebene Schwellen aufnimmt, auf denen die Schienen elastisch befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schwelle aus zwei getrennten vorzugsweise aus Beton bestehenden Schwellenblöcken (2) besteht, die in der zumindest im Bereich der beiden Schwellenblöcken (2) einstückigen Gleistragplatte (5) eingegossen sind.

15

2. Oberbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwellenblöcke (2) in mindestens einer, vorzugsweise zwei Ausnehmungen (10) in der Gleistragplatte (5) eingegossen sind.

20

3. Oberbau nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (10) parallel zur Gleisachse (11) verlaufende Nuten sind.

4. Oberbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Schwellenblock (2) mit einem elastischen Material (4), vorzugsweise mit einer Dicke von etwa 10 mm beschichtet ist.

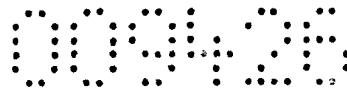
25

5. Oberbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Schicht (6) zwischen Gleistragplatte (5) und Unterbetonplatte (7) aus Sylomer, vorzugsweise mit einer Dicke von 25mm ist.

30

6. Verfahren zur Herstellung eines schotterlosen hochschallgedämmten Eisenbahnoberbaus insbesondere für den Tunnelbereich, bei dem auf einer Sohlplatte eine Unterbetonplatte hergestellt wird, die der Sohlplatte abgewandte Oberfläche der Unterbetonplatte mit einer elastischen Schicht belegt wird und eine Gleistragplatte auf die elastische Schicht aufgebracht wird, die mit elastischem Material umgebene Schwellen aufnimmt, auf denen die Schienen elastisch befestigt

35

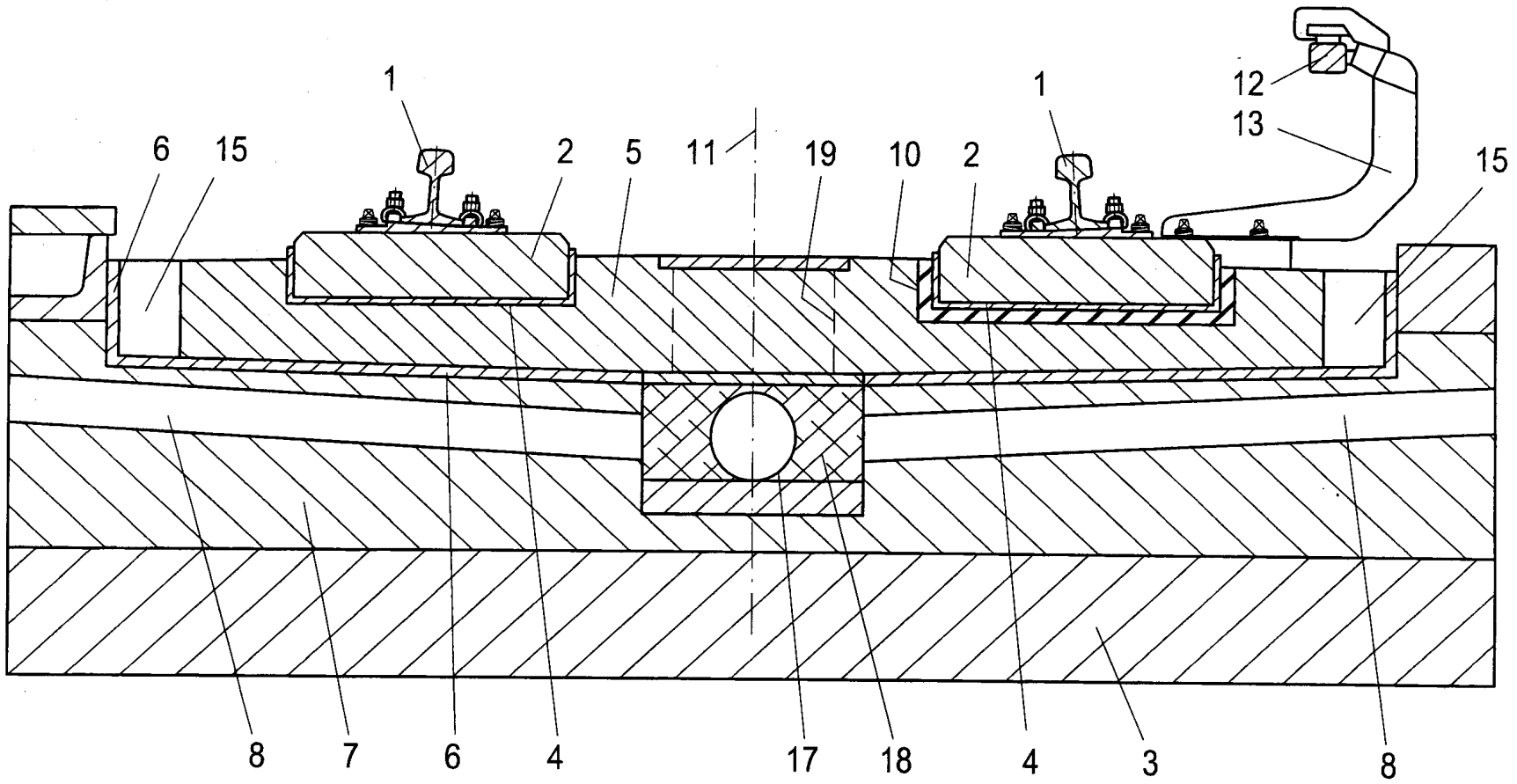


sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleistragplatte vor Einrichtung des aus Schwellen und Schienen bestehenden Gleisrostes auf der elastischen Schicht hergestellt oder verlegt wird, wobei auf der Oberfläche der Gleistragplatte mindestens eine, vorzugsweise zwei Ausnehmungen hergestellt werden bzw. vorgesehen sind, dass dann in die Ausnehmung bzw. Ausnehmungen die vorzugsweise aus jeweils zwei Schwellenblöcken bestehende Schwellen eingesetzt werden, danach der Gleisrost ausgerichtet und schließlich die Schwellen eingegossen werden.

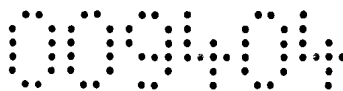
10 Wien, am 22.3.2004

Anmelder(in) vertreten durch:
Patentanwälte
Puchberger, Berger & Partner
Reichsratsstraße 13, A-1010 Wien

03.03.00



NACHGEREICHIT



41 183/CL/Mon

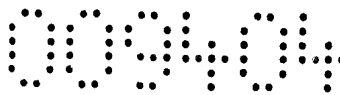
A 506/04

Wiener Linien GmbH & Co KG, Wien (AT)

5

NEUE PATENTANSPRÜCHE

1. Schotterloser hochschallgedämmter Eisenbahnoberbau insbesondere für den Tunnelbereich, mit einer auf einer Sohlplatte (3) aufliegenden Unterbetonplatte (7), auf der über eine elastische Schicht (6) eine Gleistragplatte (5) gelagert ist, in die aus zwei Schwellenblöcken (2) bestehende Schwellen eingegossen sind, auf denen die Schienen (1) elastisch befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schwelle aus zwei voneinander unabhängigen vorzugsweise aus Beton bestehenden Schwellenblöcken (2) besteht, die in der zumindest im Bereich der beiden Schwellenblöcken (2) einstückigen Gleistragplatte (5) eingegossen sind, wobei jeder Schwellenblock (2) mit einem elastischen Material (4), vorzugsweise mit einer Dicke von etwa 10 mm beschichtet ist.
2. Oberbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwellenblöcke (2) in mindestens einer, vorzugsweise zwei Ausnehmungen (10) in der Gleistragplatte (5) eingegossen sind.
3. Oberbau nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (10) parallel zur Gleisachse (11) verlaufende Nuten sind.
4. Oberbau nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Schicht (6) zwischen Gleistragplatte (5) und Unterbetonplatte (7) in an sich bekannter Weise aus Sylomer, vorzugsweise mit einer Dicke von 25mm ist.
5. Verfahren zur Herstellung eines schotterlosen hochschallgedämmten Eisenbahnoberbaus insbesondere für den Tunnelbereich, bei dem auf einer Sohlplatte (3) eine Unterbetonplatte (7) hergestellt wird, die der Sohlplatte (3) abgewandte Oberfläche der Unterbetonplatte (7) mit einer elastischen Schicht (6) belegt wird und eine Gleistragplatte (5) auf die elastische Schicht aufgebracht wird, die aus zwei Schwellenblöcken (2) bestehende Schwellen auf-



nimmt, auf denen die Schienen elastisch befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleistragplatte (5) vor Einrichtung des aus Schwellen und Schienen (1) bestehenden Gleisrostes auf der elastischen Schicht (6) hergestellt oder verlegt wird, wobei auf der Oberfläche der Gleistragplatte (5) mindestens eine, vorzugsweise zwei Ausnehmungen (10) hergestellt werden bzw. vorgesehen sind, dass dann in die Ausnehmung bzw. Ausnehmungen (10) die aus jeweils zwei mit elastischem Material (4) beschichteten Schwellenblöcken (2) bestehende Schwellen eingesetzt werden, danach der Gleisrost ausgerichtet und schließlich die Schwellen eingegossen werden.

Wien, 04.08.2005

Wiener Linien GmbH Co KG
vertreten durch:
Patentanwälte
Puchberger Berger & Partner
Reichsratsstraße 13, A-1010 Wien

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC ⁷ : E01B 1/00, E01B 2/00		
Recherchierte Prüfsubstanz (Klassifikation): E01B		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 22. März 2004 eingereichten Ansprüchen 1 - 6 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	DE 100 04 194 A1 (Walter-Heilit Verkehrswegebau GmbH) 9. August 2001 (09.08.2001) <i>Figur 14</i>	1 - 4
A	---	6
Y	EP 894 897 A1 (Walo Bertschinger AG) 3. Februar 1999 (03.02.1999) <i>Figur 2, 6 und 10</i>	1 - 4
A	---	6
A	DE 43 33 936 A1 (Hans Seib) 13. April 1995 (13.04.1995) <i>Spalte 2, Zeilen 49 bis 55</i>	5

Datum der Beendigung der Recherche: 14. Jänner 2005		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. STAWA
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmel- gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmel- gegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist.		