

(19)



(11)

**EP 1 718 802 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**20.08.2014 Patentblatt 2014/34**

(51) Int Cl.:  
**E01B 3/28 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05706187.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/AT2005/000046**

(22) Anmeldetag: **14.02.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2005/078195 (25.08.2005 Gazette 2005/34)**

(54) **DOPPELKREUZ-SCHWELLE FÜR EINEN SCHOTTEROBERBAU**

**DOUBLE CROSS SLEEPER FOR A BALLASTED TRACK**

**TRAVERSE EN DOUBLE CROIX POUR SUPERSTRUCTURE BALLASTÉE**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **16.02.2004 AT 2382004**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.11.2006 Patentblatt 2006/45**

(73) Patentinhaber: **SSL-Schwellenwerk und Steuerungstechnik Linz GmbH**  
**1010 Wien (AT)**

(72) Erfinder: **GRUBER, Hermann**  
**A-4114 Neuhaus (AT)**

(74) Vertreter: **Ofner, Clemens et al**  
**Anwälte Burger & Partner**  
**Rechtsanwalt GmbH**  
**Rosenauerweg 16**  
**4580 Windischgarsten (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-01/79610 AT-B- 410 226**  
**CH-A- 40 591 DE-A1- 19 957 223**  
**DE-C- 930 522 DE-U1- 29 611 823**  
**US-A- 1 020 973 US-A- 1 795 817**

**EP 1 718 802 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Doppelkreuz-Schwelle, wie diese im Oberbegriff des Anspruches 1 beschrieben ist.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind bereits Schwellen für den Schotteroberbau bei Eisenbahnen bekannt, die unterhalb und quer zwischen den verlegten Schienen verlaufen und diese an Auflagern aufnehmen. Durch derartige Schwellen wird es ermöglicht, die beim Überrollen durch ein Schienenfahrzeug entstehenden Längs- und Querkkräfte aufzunehmen und in den Schotter abzuleiten, sodass eine Gleisgeometrie, insbesondere der durch den Radstand der Schienenfahrzeuge definierte Schienenabstand, für eine stabile Gleislage eingehalten werden kann. Aufgrund der zunehmenden Belastungen der Schwellen, z.B. hervorgerufen durch erhöhte Transportlasten, Geschwindigkeiten und Bremskräfte von Schienenfahrzeugen bzw. engeren Kurvenradien der Gleisbahnen, ist es notwendig, die entstehenden Kräfte besser aufzunehmen und in den Unterbau bzw. Schotter abzuleiten, wobei hierzu kostengünstig herzustellende und gleichzeitig betriebssichere Schwellen gefordert sind.

**[0003]** Eine aus dem Stand der Technik bekannte Schwelle für den Schotteroberbau bei Eisenbahnen ist in der DE 100 23 389 A1 beschrieben. Die in diesem Dokument beschriebene Schwelle ist mit unter den Schienen verlaufenden Querarmen versehen, deren Unterseiten in einer Ebene mit der Schwellenunterseite liegen. Durch diese Querarme ergibt sich somit eine insgesamt vergrößerte Auflagefläche der Schwelle am Schotter bzw. des Unterbaus, sodass ein Einsinken der Schwelle in den Schotter erschwert wird und eine Stabilisierung der Schwelle gegen Verkippen um ihre Längsachse erfolgt. Die Schienen liegen dabei auf Lagern auf, die an der Oberseite der Querarme angebracht sind und es werden die Schienen je durch zwei seitlich der Lager vorgesehene Schienenbefestigungen zumindest in Querrichtung zur Schiene positioniert gehalten.

**[0004]** Nachteilig ist gemäß der DE 100 23 389 A1, dass pro Schienen-Auflager lediglich zwei Schienenbefestigungen angeordnet sind, die im Bereich einer Schwellenlängsachse vorgesehen sind. Bei Gleisbahnabschnitten, die hohen Beanspruchungen unterliegen, wie beispielsweise bei Kurvenabschnitten, Bergabschnitten oder Hochgeschwindigkeits- bzw. Schwerlasttransportstrecken, kann durch die beiden Schienenbefestigungen den hohen Verschiebekräften der Gleise gegebenenfalls kein ausreichender Widerstand entgegengesetzt werden, sodass durch über ein normales Maß erhöhte Gleisverwerfungen ein Sicherheitsrisiko durch mögliche Beschädigungen an der Gleisbahn entsteht. Das Problem der erhöhten Schienen-Verschiebekräfte tritt insbesondere bei Schienenfahrzeugen mit Wirbelstrombremsen auf, wie diese zunehmend eingesetzt werden.

**[0005]** Weiters sind im Stand der Technik so genannte "Rahmenschwellen" bekannt, die durch zwei zwischen den Schienen verlaufende Schwellen gebildet sind, die im Bereich des Schienenverlaufes unterhalb der Schienen über einen Längsträger zu einem Bauteil verbunden sind. Eine derartige Rahmenschwelle ist aus der DE 102 54 973.7 bekannt. Jede der Schienen liegt jeweils an einer Oberseite der Schwellen auf, sodass die Rahmenschwelle vier Auflager aufweist, wobei an jedem Auflager an Einbaupositionen Schienenbefestigungen angebracht sind. Es sind dabei drei Einbaupositionen "außen", "mittig", "innen" vorgesehen, die je durch ein Paar von sich gegenüberliegenden Schienenbefestigungen ausgebildet sind. Im Bereich jedes Auflagers sind die Befestigungsstellen durch paarweises Anordnen von Schienenbefestigungselementen variierbar.

**[0006]** Derartige Rahmenschwellen weisen den Nachteil auf, dass aufgrund der vier Auflager für die Schienenelemente die gesamte Rahmenschwelle als statisch unbestimmt gilt, sodass bei deren Fertigung eine sehr hohe Maßgenauigkeit erforderlich ist, um eine gleiche Höhenlage der vier Auflager unter Einhaltung geringer Maßtoleranzen zu ermöglichen, da es bereits bei geringen Maßabweichungen zu einem Bruch der Schwelle kommen kann. Um dies zu verhindern ist es notwendig, die Rahmenschwelle in speziellen oder aufwendigen Fertigungsverfahren herzustellen.

**[0007]** Im Allgemeinen sei zu dem aus dem Stand der Technik bekannten Schwellentypen angemerkt, dass Schwellen mit Querarmen zwar eine Verbesserung der Betriebseigenschaften durch eine vergrößerte Auflagefläche am Schotter und eine kostengünstige Herstellung ermöglichen, jedoch bei erhöhter Belastung keine ausreichende Widerstandskraft gegen Gleisverwerfungen aufgebracht werden kann. Demgegenüber ist es mit Rahmenschwellen möglich, durch Variation der Einbaupositionen der Schienenbefestigungen den Widerstand, der den Gleisverwerfungen entgegengesetzt wird, an unterschiedliche Belastungsfälle anzupassen, wobei bei Rahmenschwellen ein hoher Fertigungsaufwand notwendig ist und die Wartungskosten im Vergleich zu einfachen Schwellen wesentlich höher sind. Eine variable Positionierung der Schienen-Befestigungen an einfachen Schwellen, wie z.B. in der DE 100 23 389 A1 beschrieben, war im Stand der Technik aufgrund der ungeeigneten Geometrie der Querarme bzw. Schienenträger bisher nicht möglich.

**[0008]** Aus der AT 410 226 B ist eine Unterschwelle für Eisenbahngleise mit kontinuierlicher Schienenauflage auf Schwellenelementen bekannt, die je zwei unter den Schienen angeordnete Längsbalken und einen oder zwei sie verbindende Querteile aufweisen, wobei die in Schienenrichtung aufeinander folgenden Längsbalken benachbarter Schwellenelemente paarweise miteinander vertikal schubsteif, jedoch biegeweich verbunden sind, wodurch ein Gebilde in der Art einer Raupenkette erhalten ist, und wobei jedes Schwellenelement eine Besohlung aus elastischem Material zur Erzielung einer vertikalen Einfederung aufweist. Die biegeweiche, jedoch schubsteife Verbindung aufeinander folgender Längsbalken wird durch ausreichend biegeelastische Schienen selbst gebildet, und die Schienenbefestigungsstellen sind jeweils zunächst den jeweils einander zugewandten Rändern der Schwellenelemente vorgesehen, sodass pro

Längsbalken zwei Befestigungsstellen vorliegen.

**[0009]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schwelle für einen Schotteroberbau bei Eisenbahnen zu schaffen, die im verlegten Zustand das Anbringen eines Verbindungselementes zum Verbinden zweier aufeinander folgender Schienenelemente ermöglicht.

**[0010]** Die Aufgabe der Erfindung wird durch die im Kennzeichenteil des Anspruchs 1 angeführten Merkmale gelöst. Mit dieser Lösung wird der Vorteil erreicht, dass durch die im Bereich der Stirnseiten unterhalb der Schienenelemente abgestuften Längsträger bei der Montage der Schienenbahn zwischen der Schienenunterseite und einer oberen Stufenfläche ein Zwischenraum geschaffen wird. Somit ist es möglich, dass zwischen zwei benachbarten Schwellen eine Verbindung von zwei einzelnen Schienenelementen, vorzugsweise durch eine Schienenschweißung, durchgeführt wird, da mit entsprechenden Werkzeugen die Unterseiten der Schienenelemente in einem Verbindungsbereich zugänglich sind. Mit einer erfindungsgemäßen Schwelle kann daher ein Abstand zwischen zwei Schienenverbindungen gleich dem Abstand zwischen zwei benachbarten Schwellen sein. Somit wird ein wirtschaftlicher und flexibler Gleisbau durch die Verwendung von sehr kurzen Gleisstücken ermöglicht.

**[0011]** Durch die quer zur Längsmittelachse der Schwelle versetzte Anordnung der Aufnahmeeinrichtungen bzw. der Befestigungs- oder Spannungspunkte an den Schienenelementen wird die Aufnahme und Ableitung der erzeugten Schienen-, Quer- bzw. Längsverschiebekräfte verbessert, da zwischen den nächstliegenden Schienen-Befestigungselementen zweier benachbarter Schwellen nicht der Schwellen-Abstand zwischen zwei verlegten Schwellen eingehalten werden muss, sondern im Schienenverlauf gesehen kürzere Befestigungsabstände zwischen den Schienen-Befestigungselementen eingehalten werden können. Die Befestigungs- bzw. Spannungspunkte, an denen die Schienen-Befestigungselemente das entsprechende Schienenelement fixieren, können somit entlang des Schienenverlaufs je nach Belastungsfall gleichmäßig oder ungleichmäßig verteilt werden und es können die Abschnitte entlang des Schienenverlaufs, in denen keine Schienen-Befestigungselemente vorgesehen sind, stark verkürzt werden. Im Allgemeinen kann somit die Schienenlage bzw. der gesamte Gleiskörper stabilisiert werden.

**[0012]** Durch die Merkmale nach zumindest einem der Ansprüche 2 oder 3 ergibt sich der Vorteil, dass der Abstand zwischen zwei nächstliegenden Schienen-Befestigungselementen zweier benachbarter Schwellen gegenüber einem Schwellenabstand zwischen den Schwellen-Längsachsen verringert oder bedarfsweise vergrößert werden kann. Längs- und Querschiebekräfte der Schienenelemente können über den Schienenverlauf somit angepasst an den Belastungsfall der Schwelle besser aufgenommen und in den Schotter abgeleitet werden und es kann der Querschiebewiderstand, der einer Längsverschiebung der Schienenelemente entgegenwirkt, bei Anordnung von mehr als zwei Schienen-Befestigungselementen pro Längsträger erhöht werden.

**[0013]** Durch die im Anspruch 4 beschriebenen Merkmalskombination ist es in vorteilhafter Weise möglich, die Schienenelemente beidseitig in dem Bereich neben der Auflager am Längsträger zu befestigen.

**[0014]** Die Merkmale nach Anspruch 5 sind von Vorteil, da durch die drei oder zwei Aufnahmeeinrichtungen an jeder Seite neben dem Auflager insgesamt sechs oder vier Schienen-Befestigungselemente an jedem Längsträger der Schwelle angebracht werden können. Die Schwelle kann daher in Abhängigkeit der Anzahl der an dieser angeordneten Schienen-Befestigungselemente an unterschiedliche Anwendungsfälle, wie beispielsweise gerade Strecken, Kurvenradien, Gebirgsstrecken, Strecken mit hohen Transportlasten oder dgl., angepasst werden.

**[0015]** Durch die im Anspruch 6 angeführten Merkmale kann die Schwelle in vorteilhafter Weise individuell an die jeweiligen Belastungsfälle durch Aktivieren bzw. Deaktivieren der Aufnahmeeinrichtungen angepasst werden. Die Anordnung der Schienen-Befestigungselemente kann somit auch an einer Baustelle beim Verlegen einer Gleisstrecke vorgenommen werden, wobei eine variable Anordnung der Schienen-Befestigungselemente ermöglicht wird.

**[0016]** Durch die im Anspruch 7 beschriebene Aufnahmeeinrichtung ist es in vorteilhafter Weise möglich, aus dem Stand der Technik bekannte Schienen-Befestigungselemente, beispielsweise eine federbeaufschlagte, schulterlose W-Befestigung, an den Aufnahmeeinrichtungen anzubringen.

**[0017]** Von Vorteil sind auch die Merkmale des Anspruches 8, da mittels einem Verschlusselement, wie z.B. einem Stopfen aus Kunststoff, die nicht benötigten Aufnahmeeinrichtungen durch Verschließen der Verankerungsöffnungen in einfacher Weise deaktivierbar sind.

**[0018]** Die Merkmale nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 11 sind vorteilhaft, da die Schwelle durch die Anordnung von zwei Schienen-Befestigungselementen, die sich bevorzugt diagonal gegenüberliegen, für Gleisstrecken mit normaler bzw. mittlerer Belastung präpariert werden kann. Bei dieser ersten Montagestellung liegt eine stetige Verteilung von Schienen-Befestigungselementen entlang des Schienenverlaufs vor, wobei ein Befestigungsabstand zwischen zwei sich nächstliegenden Schienen-Befestigungselementen zweier benachbarter Schwellen geringer als deren Schwellenabstand sein kann.

**[0019]** Von Vorteil sind auch die Merkmale nach zumindest einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei in der beschriebenen, zweiten Montagestellung insgesamt drei Schienen-Befestigungselemente pro Längsträger angeordnet sind und die entsprechenden Aufnahmeeinrichtungen und Befestigungs- bzw. Spannungspunkte der Schienenelemente am Längsträger im Wesentlichen dreieckförmig angeordnet sind. Eine derartige Verteilung der Schienen-Befestigungselemente ist für Strecken von erhöhten Quer- Verschiebekräften der Schienenelemente, beispielsweise bei engen Kurvenradien, von

Vorteil.

**[0020]** Weiters ist eine Ausbildung der Schwellen nach Anspruch 15 von Vorteil, da in einer dritten Montagestellung insgesamt vier Schienen-Befestigungselemente pro Längsträger angeordnet sind, wodurch die Schwelle auch für Gleisstrecken mit sehr hohen Belastungen verwendbar ist.

**[0021]** Durch die im Anspruch 16 beschriebenen Merkmale ist es in vorteilhafter Weise möglich, dass in Fällen unterschiedlicher Belastung beider über die Schwelle verlaufender Schienenelemente, z.B. in Kurvenstrecken, die erzeugten Längs- bzw. Querkkräfte jeweils individuell angepasst durch die beiden Längsträger aufgenommen werden können, d.h. je nach auftretender Belastung der wirkende Querverschiebewiderstand an den einzelnen Schienenelementen individuell durch eine entsprechende Anzahl von Schienen-Befestigungselementen bzw. entsprechende Verteilung der Schienen-Befestigungselementen festgelegt werden kann, sodass eine stabile Lage der zueinander parallelen Schienenelemente gewährleistet ist.

**[0022]** Die in zumindest einem der Ansprüche 17 oder 18 beschriebenen Merkmale sind vorteilhaft, da der Zwischenraum baulich einfach realisiert ist und die Durchführung eines Bearbeitungsverfahrens zum Anbringen von Verbindungselementen, insbesondere Schweißverbindungen, mit entsprechenden Werkzeugen ermöglicht wird.

**[0023]** Durch die in zumindest einem der Ansprüche 19 oder 20 angeführten Merkmale wird eine vorteilhafte Stufengeometrie beschrieben, mit der eine große Auflagerfläche an der Unterseite der Schwelle gebildet wird, um die Schwellenbelastung möglichst gleichmäßig in das Schotterbett abzuleiten.

**[0024]** Die Merkmale nach zumindest einem der Ansprüche 21 bis 24 sind von Vorteil, da die an der Trägerfläche angeordneten Aufnahmerinnen über einen weiten Bereich, insbesondere zwischen Stufenkanten oder über die Schwellenbreite, über den jeweiligen Längsträger verlaufen können. Durch derartig verlaufende Aufnahmerinnen ist es möglich aus dem Stand der Technik bekannte Schienenbefestigungselemente, die einen in die Aufnahmerinnen eingreifenden Ankerteil aufweisen, auch außermittig der Schwellenlängsachse anzuordnen, um die vorstehend beschriebenen Vorteile einer derartigen außermittigen Anordnung auszunutzen. Durch die im Anspruch 25 beschriebene Ausgestaltung eines Auflagers wird der Vorteil einer großen Auflagerfläche für die Unterseite des Schienenelements erreicht, sodass der Querverschiebewiderstand, der den Längsverschiebekräften der Schienenelemente entgegengesetzt wird, vergrößert wird.

**[0025]** Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

**[0026]** Es zeigen:

Fig. 1 eine bekannte Schwelle in Vorderansicht;

Fig. 2 die Schwelle nach Fig. 1 in Draufsicht;

Fig. 3 die Schwelle nach Fig. 1 und Fig. 2 in Seitenansicht;

Fig. 4 mehrere verlegte Schwellen einer erfindungsgemäßen Ausführungsvariante in Draufsicht;

Fig. 5 mehrere verlegte Schwellen einer weiteren Ausführungsvariante in Draufsicht;

Fig. 6 mehrere verlegte Schwellen einer möglichen, weiteren Ausführungsvariante in Draufsicht.

**[0027]** Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

**[0028]** In den Fig. 1 bis 3 ist eine Schwelle 1, vorzugsweise für einen Schotteroberbau bei Eisenbahnen, gezeigt, wobei die Schwelle 1 im verlegten Zustand mit einer Schwellenunterseite 2 auf ein Schotterbett 3 oder auf eine feste Fahrbahn aufgelegt ist. Die Schwelle 1 weist einen Querteil 4 auf, der zwei Längsträger 5 miteinander verbindet, wobei sich der Querteil 4 entlang einer Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 zwischen den Längsträgern 5 erstreckt und die Längsträger 5 um einen Abstand 7 voneinander distanziert. Die Längsträger 5 erstrecken sich entlang einer im Schienenverlauf liegenden Längsmittellachse 8, wobei diese quer zur Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 verläuft, vorzugsweise im rechten Winkel auf diese, sodass die Schwelle 1 in Art einer Doppelkreuz-Schwelle gebildet ist. Die Schwelle 1 ist bevorzugt in Art eines monolithisch ausgeführten Stahl- bzw. Spannbetonfertigteils, der längs und/oder quer zur Schwellen-Längsachse 6 verlaufende Bewehrungen aufweisen kann, gebildet.

**[0029]** An den beiden Längsträgern 5 ist jeweils ein Auflager 9 ausgebildet, auf dem im verlegten Zustand der Schwelle

1 ein Schienenelement 10 einer Gleisbahn aufliegt. Die Schienenelemente 10 verlaufen quer und parallel zueinander über die Schwelle 1, sodass die Schwelle 1 im verlegten Zustand unterhalb der Schienenelemente 10 angeordnet ist und die Längsträger 5 entlang deren Längsmittelachse 8 unterhalb der Schienenelemente 10 verlaufen. Der Verlauf der Längsmittelachse 8 der Längsträger 5 entspricht somit im Wesentlichen dem Verlauf der Schienenelemente 10 in auf der Schwelle 1 montiertem Zustand. Der Abstand 6 zwischen den Längsachsen 8 der Längsträger 5 entspricht einem Schienenabstand zwischen den einzelnen Schienenelementen 10, sodass diese im Montagezustand auf der Schwelle 1 im Bereich der Längsträger 5 am Auflager 9 aufliegend verlaufen. Die Auflager 9 erstrecken sich an den Längsträgern 5 zumindest im um die Längsmittelachse 8 liegenden Bereich und es liegt eine Unterseite 11 jedes Schienenelements 10 an einer der Schwellenunterseite 2 abgewandten Auflagefläche 12 am Auflager 9 auf.

**[0030]** Weiters kann die Schwelle 1 an deren im Verlauf der Schwellen-Längsachse 6 liegenden Endbereichen seitlich der Längsträger 5 jeweils Querfortsätze 13 aufweisen, sodass eine Schwellenlänge 14a einem im Stand der Technik für Schwellen 1 üblichen Ausmaß entsprechen kann, wobei eine Schwellenbreite 14b die Erstreckungslänge der Längsträger 5 quer zur Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 bezeichnet. Weiters können die Dimensionen eine Querteillänge 15 des Querteils 4 sowie einer Breite 16 des Querteils 4, die auch einer Breite des Querfortsatzes 13 entsprechen kann, so ausgewählt sein, dass die Verwendung von im Stand der Technik üblichen Verlege- bzw. Stopfgeräten und Techniken zum Verlegen von Schienenbahnen möglich ist.

**[0031]** In Kreuzungsbereichen 17, zwischen dem Querteil 4 und dem Längsträger 5, sind die Längsträger 5 vorzugsweise beidseitig entlang deren Längsmittelachse 8 bzw. im Schienenverlauf vorspringend ausgebildet, wobei eine Seitenfläche 18 des Querteils 4 um einen Abstand 19 durch Längsvorsprünge 20, 21 überragt wird. Durch die Vergrößerung einer Außenkontur 22 der Schwelle 1 ergibt sich somit an der Schwellenunterseite 2 eine vergrößerte Auflagefläche 23, die beim Verlegevorgang an einer Oberseite 24 des Schotterbetts 3 zur Anlage gebracht wird. Zur Schwellenunterseite 2 sei angemerkt, dass an dieser ein oder mehrere Dämpfungsmatten 25 angebracht sein können, die aus verformbaren oder elastischem Material gebildet sein können, sodass die Schwelle 1 sich bis zu einem gewissen Maß an die Oberflächenstruktur des Schotterbetts 3 anpassen kann und in dieses einsinken kann, sodass durch eine vergrößerte Kontaktfläche und eine schwingungsdämpfende Wirkung der Dämpfungsmatte 25 eine gleichmäßigere bzw. besser verteilte Krafteinleitung in das Schotterbett 3 bei Überrollen der Schwelle 1 durch einen Radsatz eines Schienenfahrzeugs erreicht wird. Weiters wird durch die Dämpfungsmatte 25 ein Einsinken des gesamten Gleiskörpers in das Schotterbett 3 verzögert, sodass Gleiswartungsintervalle vergrößert werden und Wartungskosten über die gesamte Lebensdauer der Gleisbahn verringert werden.

**[0032]** Die Längsträger 5 weisen ein oder mehrere Aufnahmeeinrichtungen 26 auf, wobei die Aufnahmeeinrichtungen 26 je zur positionierten Halterung bzw. Befestigung eines Schienen-Befestigungselements 28 ausgebildet sind. Die Schienen-Befestigungselemente 28 sind zur Fixierung der Schienenelemente 10 am Auflager 9 ausgebildet, wobei hierzu die Schienen-Befestigungselemente 28 die Schienenelemente 10 an Befestigungs- bzw. Spannungspunkte 27 am jeweiligen Längsträger 5 zumindest in einer Schienen- Querrichtung lagefixieren. Beispielsweise liegen die Aufnahmeeinrichtungen 26 bzw. die Schienen-Befestigungselemente 28 und die Befestigungs- bzw. Spannungspunkte 27 der Schienenelemente 10 entlang des Schienenlängsverlaufs in einer gemeinsamen, rechtwinkelig zum Schienenlängsverlauf verlaufenden Ebene.

**[0033]** Die Aufnahmeeinrichtungen 26 sind am Längsträger 5 derart angeordnet, dass zumindest eine der Aufnahmeeinrichtungen 26 und/oder Befestigungs- bzw. Spannungspunkte 27 entlang der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 von der Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 um einen Abstand 29 distanziert ist, d.h. zumindest eine der Aufnahmeeinrichtungen 26 und/oder Befestigungs- bzw. Spannungspunkte 27 außermittig zur Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 angeordnet ist.

**[0034]** In der gezeigten Schwelle sind die Aufnahmeeinrichtungen 26 im Querverlauf zur Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 um einen Abstand 30 von dieser distanziert. Beiden, neben der Längsmittelachse 8 der Längsträger 5 liegenden Seiten 31, 32 ist zumindest eine der Aufnahmeeinrichtungen 26 zugeordnet. Es können zumindest zwei Aufnahmeeinrichtungen 26 pro Längsträger 5 im Verlauf der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 relativ zueinander versetzt angeordnet sein, wobei hierzu die Abstände 29 der Aufnahmeeinrichtungen 26 zur Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 unterschiedlich sein können und/oder die Aufnahmeeinrichtungen 26 in zueinander entgegengesetzter Richtung von der Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 distanziert sein können. Somit können unterschiedliche, gegebenenfalls relativ zur Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 unsymmetrische, Verteilungen der Aufnahmeeinrichtungen 26 an jedem Längsträger 5 realisiert werden.

**[0035]** Die Aufnahmeeinrichtungen 26 sowie das Auflager 9 sind am Längsträger 5 jeweils an einer Trägerfläche 33 an einer Oberseite des Längsträgers 5 angeordnet, die in von der Schwellenunterseite 2 abgewandter Richtung zeigt. Das Auflager 9 kann jeweils durch ein Dämpfungselement 34 gebildet sein, das die Auflagefläche 12 zur Aufnahme der Unterseite 11 von einem der Schienenelemente 10 aufweist. Die Auflagefläche 12 ist derart ausgebildet, dass bei einem montiertem Schienenelement 10 ein großflächiger Kontakt zur Unterseite 11 des Schienenelements 10 besteht, wobei die Auflagefläche 12 hierzu eine Auflagerbreite 35 aufweist, die vorzugsweise im Wesentlichen einer Schienenbreite 36 entspricht und die Unterseite 11 ebenflächig über eine Auflagerlänge 37 am Auflager 12 anliegt. Das Auflager 9 ist

bevorzugt in einer der Auflagerbreite 35 bzw. Auflagerlänge 37 entsprechenden Vertiefung 38 in der Trägerfläche 33 positioniert angeordnet bzw. befestigt. Das in die Vertiefung 38 eingelegte Dämpfungselement 34 kann durch ein nachgiebiges, bevorzugt elastisches, Material gebildet sein, sodass beim Überrollen der Schwelle 1 durch einen Radsatz erzeugte Vibrationen bzw. Schwingungen aufgenommen werden können. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Auflager 9 durch ein im Wesentlichen starres Material gebildet sind und separat zu den Auflagern 9 vorgesehene Dämpfungsmittel zur Aufnahme von Vibrationen angeordnet sind. Auch kann das Auflager 9 mehrteilig ausgebildet sein. Grundsätzlich sei angemerkt, dass die Werkstoffe bzw. Lageranordnungen für die Aufnahme von Schienenelementen aus dem Stand der Technik bekannt sind, weshalb an dieser Stelle nicht näher darauf eingegangen wird.

**[0036]** Die Auflagerbreite 35 der Auflager 9 liegt innerhalb der Summe der Abstände 30, um die die Aufnahmeeinrichtungen 26 an beiden Seiten 31, 32 des Längsträgers 5 neben dessen Längsmittelachse 8 von dieser distanziert sind. Eine Auflagerlänge 37 bzw. Länge der Vertiefung 38 ist im Längsverlauf gemäß der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 bevorzugt größer als die Breite 16 des Querteils 4 bzw. Querfortsatzes 13. Somit ergibt sich, wie in der Ausführungsvariante nach Fig. 2 dargestellt, eine rechteckförmige Auflagefläche 12 am Auflager 9, wobei die Maße der Auflagerbreite 35 sowie die Abstände 30, um die die Aufnahmeeinrichtungen 26 von der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 distanziert sind, durch eine Schienenbreite 36 der Schienenelemente 10 bestimmt wird. Die Schienenbreite 36 ist hierbei eine Standardgröße auf dem Gebiet des Gleisbaus und es sind die genannten Maße dadurch im Wesentlichen vorgegeben.

**[0037]** Zum Auflager 9 sei weiters angemerkt, dass dieses über die Auflagerlänge 37 vorzugsweise durchgängig verläuft, wobei die Auflagerlänge 37 beispielsweise zumindest über die Hälfte, insbesondere 2/3, der Schwellenbreite 14b der Schwelle 1 verläuft. Die Auflagefläche 12 ist dabei zumindest geringfügig erhöht gegenüber der Trägerfläche 33 des Längsträgers 5 ausgebildet. Das Auflager 9 ist somit im Wesentlichen mittig am Längsträger 5 in Richtung dessen Längsmittelachse 8 verlaufend angeordnet, wobei die Auflagefläche 12 neben der rechteckigen Form z.B. auch eine elliptische Form aufweisen kann. Die Aufnahmeeinrichtungen 26 sind dabei vorzugsweise entlang des Längsverlaufs der Auflager 9 beidseitig neben diesen angeordnet.

**[0038]** Die Aufnahmeeinrichtungen 26 sind je zur Aufnahme eines Schienen-Befestigungselementes 28 gebildet, wobei diese Schienen-Befestigungselemente 28 aus dem Stand der Technik bekannt sind. Die in den Fig. 1 und 2 exemplarisch dargestellten Schienen-Befestigungselemente 28 sind durch eine mit Federkraft beaufschlagte, klemmenartige Befestigung, z.B. eine schulterlose W-Befestigung, gebildet. Diese weist dabei einen Bolzen 39 auf, der durch die Aufnahmeeinrichtung 26 aufgenommen werden soll. Die Aufnahmeeinrichtung 26 umfasst vorzugsweise eine Verankerungsöffnung 40, in der das Schienen-Befestigungselement 28, insbesondere deren Bolzen 39, positionsfixiert, bevorzugt jedoch lösbar, angeordnet ist. Gegebenenfalls weist die Aufnahmeeinrichtung 26 eine Aufnahmerinne 41 auf, die je neben der Verankerungsöffnung 40 verläuft, und in der ein möglicherweise vorhandener Ankerteil 43 des Schienen-Befestigungselements 28 zur Lagefixierung formschlüssig eingreift. In den Verankerungsöffnungen 40 können beispielsweise Befestigungsdübel aufgenommen werden, in die die Bolzen 39 eingesteckt werden, wie dies ebenfalls aus dem Stand der Technik bereits bekannt ist. Zur Funktion der Schienen-Befestigungselemente 28 sei angemerkt, dass diese auf bodenseitige Fortsätze der Schienenelemente 10 an den Befestigungs- bzw. Spannungspunkten 27 eine Klemmkraft ausüben, sodass die Schienenelemente 10 beidseitig zwischen sich gegenüberliegenden Aufnahmeeinrichtungen 26 eingespannt sind. Wird nun die auf die quer zur Schwelle 1 verlaufenden Schienenelemente 10 wirkende Klemmkraft bzw. der Querverschiebewiderstand durch bei Schienenbelastung erzeugte Längs- bzw. Querkräfte überschritten, wird das Schienenelement 10 entlang des Schienenverlaufs verschoben bzw. verworfen.

**[0039]** Zu den Schienen-Befestigungselementen 28 sei angemerkt, dass die Erfindung nicht auf den in den Fig. dargestellten Typ beschränkt ist, sondern die Aufnahmeeinrichtungen 26 derart ausgebildet sein können, dass von diesen weitere, aus dem Stand der Technik bekannte Ausführungen von Schienen-Befestigungselementen aufgenommen werden können. Beispielsweise sind mit der vorliegenden Erfindung als bekannte Schienen-Befestigungselemente 28 vom Hersteller PANDROL® die Typen "FASTCLIP 1501", "FASTCLIP 1505", "E-CLIP"; vom Hersteller Vossloh® die Typen "W14", "E 14"; vom Hersteller Promorail® der Typ "PR3" verwendbar.

**[0040]** Gemäß der in Fig. 2 dargestellten Schwelle entspricht die Länge der Aufnahmerinnen 41 zweckmäßigerweise der Auflagerlänge 37 der Auflager 9, wobei beidseitig und bevorzugt parallel neben dem Auflager 9 je eine Aufnahmerinne 41 verläuft und zwischen der Aufnahmerinne 41 und dem Auflager 9 die Verankerungsöffnungen 40 der Aufnahmeeinrichtungen 26 angeordnet sind.

**[0041]** Die Auflager 9 sowie die Aufnahmerinnen 41 können den Querteil 4, insbesondere die Seitenfläche 18, dabei um einen Überstand 44 entlang des Längsträgerverlaufs des Längsträgers 5 beidseitig überragen. Es ist möglich, dass die Aufnahmerinne 41 durchgehend entsprechend der Auflagerlänge 37 des Auflagers 9 in der Trägerfläche 33 des Längsträgers 5 verläuft oder in mehrere Abschnitte entlang des Längsverlaufs des Längsträgers 5 unterteilt ist, wobei sich neben jeder Verankerungsöffnung 40 ein Rinnenabschnitt befinden muss. Durch den Überstand 44 im Längsverlauf der Aufnahmerinne 41 bzw. des Auflagers 9 ist es in vorteilhafter Weise möglich, die im Stand der Technik üblichen Schienen-Befestigungselemente 28 mit Ankerteilen 43 auch bei außermittig zur Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 angeordneten Aufnahmeeinrichtungen 26 anzubringen.

**[0042]** In einer nicht näher dargestellten Schwelle ist es möglich, dass sich die Auflager 9 an den Längsträgern 5 mit der Auflagerlänge 37 über die gesamte Schwellenbreite 14b erstrecken, wobei die Befestigungs- bzw. Spannungspunkte 27 mit den Aufnahmeeinrichtungen 26 über die gesamte Schwellenbreite 14b neben den Auflagern 9 verteilt angeordnet sein können.

**[0043]** Weitere Anordnungen der Aufnahmeeinrichtungen 26 sind an späterer Stelle im Zuge der Fig. 4 bis 6 beschrieben.

**[0044]** Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist es Gegenstand einer erfindungsgemäßen Lösung, dass die Längsträger 5 je an zumindest einem, vorzugsweise jedoch beiden, der sich gegenüberliegenden Endbereiche 45a, 45b unterhalb des aufzulegenden Schienenelementes 10 abgestuft oder vertieft sind, d.h. die Längsträger 5 an deren Oberseite in Richtung der Schwellenunterseite 2 einen Rücksprung oder eine Vertiefung aufweisen.

**[0045]** Die über den Abstand 19 über den Querteil 4 vorragenden Längsvorsprünge 20, 21 weisen an den abgestuften Endbereichen 45a, 45b, die an parallel zur Schwellen-Längsachse 6 verlaufenden Stirnflächen 46a, 46b liegen können, je eine Stufe 47a, 47b auf, die sich von einer an der Trägerfläche 33 angeordneten Stufenkante 49 um eine Höhe 50 von dieser distanziert über eine Stufenlänge 51 entlang des Längsverlaufs des Längsträgers 5 erstrecken. Im gezeigten Ausführungsbeispiel erstreckt sich eine Stufenbreite 52 der Stufen 47a, 47b über die gesamte Breite des Längsträgers 5 bzw. Längsvorsprünge 20, 21. Es ist jedoch auch möglich, dass sich die Stufen 47a, 47b nur über einen Teil der Breite des Längsträgers 5 bzw. Längsvorsprünge 20, 21 erstrecken, sodass die Stufen 47a, 47b in Art einer Vertiefung bzw. Mulde im Längsträger 5 ausgebildet sind, die beispielsweise nur im Bereich der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 verläuft.

**[0046]** Die Stufenbreite 52 der Stufen 47a, 47b kann dabei zumindest der Schienenbreite 36 eines Schienenelementes 10 entsprechen, kann jedoch auch größer als eine Rinnendistanz 53 zwischen den Außenkanten zweier sich an den Seiten 31, 32 gegenüberliegender Aufnahmerinnen 41 am Längsträger 5 sein. Somit erstreckt sich zwischen einer Absatzfläche 54 der Stufen 47a, 47b, die an der Oberseite der Stufen 47a, 47b im Wesentlichen parallel oder konkav bzw. konvex zur Erstreckungsebene der Schwelle 1 verlaufen kann, und der im Montagezustand auf dem Auflager 9 aufliegenden Unterseite 11 eines Schienenelementes 10 ein Zwischenraum 55.

**[0047]** Dieser Zwischenraum 55 ermöglicht das Anbringen von Verbindungselementen 56 zwischen zwei Schienenelementen 10. Derartige Verbindungselemente 56 werden zum Verbinden zweier einzelner Schienenelemente 10 benötigt und müssen während eines Verlegevorganges der Gleisbahn je nach Gelände bzw. Streckenverlauf zum Verbinden einzelner Schienenelemente 10 angebracht werden. Durch den im Bereich der Stirnseiten 46a, 46b abgestuften oder vertieften Längsträger 5 sind auch die Unterseiten 11 in einem Verbindungsbereich 57 der Schienenelemente 10 über den an den Stirnseiten 46a, 46b freiliegenden Zwischenraum 55 zugänglich, sodass mit entsprechenden Werkzeugen die Verbindungselemente 56 zwischen den Schienenelementen 10 angebracht werden können. Hierzu sei angemerkt, dass es im bisherigen Stand der Technik bei Schwellen mit Längsträgern die Trägerfläche 33 ohne Abstufung durchgehend verlief, sodass das Verbinden zweier Schienenelemente zwischen zwei derartiger, benachbarter Schwellen nur schwierig bzw. nicht möglich war, da die Unterseite der Schienenelemente für Verbindungswerkzeuge nicht zugänglich war. Schwellen mit Längsträgern konnten in diesen Verbindungsbereichen daher nicht verwendet werden. Zur Absatzfläche 54 an den Stufen 47a, 47b bzw. dem Rücksprung sei angemerkt, dass diese planar oder gewölbt, insbesondere muldenartig, oder dgl. verlaufen kann und gegebenenfalls profiliert oder strukturiert sein kann.

**[0048]** Das Verbindungselement 56 zur Verbindung zweier einzelner Schienenelemente 10 ist im Stand der Technik zumeist durch eine Schweißnaht gebildet. Beispielsweise wird der Raum zwischen zwei Schienenelementen 10 im Verbindungsbereich 57 mit einer Schmelze gefüllt, die in weiterer Folge nach dem Erstarren das Verbindungselement 56 ausbildet, wobei unterhalb zweier zu verbindender Schienenelemente 10 im Verbindungsbereich 57 oberhalb der Stufen 47a, 47b der Schwelle 1 ein Werkzeug bzw. Formteil während der Bearbeitungsvorganges einlegbar ist, der das unbeabsichtigte Abfließen von Schmelze verhindert.

**[0049]** In der Fig. 3 ist eine weitere Schwelle 1 zur Verdeutlichung der Anordnung zweier benachbarter Schwellen 1 im verlegten Zustand angedeutet. Wie ersichtlich ist es durch die benachbarten Stufen 47a, 47b zweier Schwellen 1 möglich zwei Schienenelemente 10 im Verbindungsbereich 57, der zwischen den Schwellen 1 liegt, zu verbinden. Die Auflagefläche 23 breitet sich an der Schwellenunterseite 2 auch in den Endbereichen 45a, 45b der Längsträger 5 unverändert, insbesondere ebenflächig zur weiteren Schwellenunterseite 2, aus.

**[0050]** Zur Anordnung des Auflagers 9 an den jeweiligen Längsträgern 5 sei angemerkt, dass die Auflagefläche 12 um eine Lagerhöhe 58 von der Trägerfläche 33 distanziert ist. Somit ergibt sich zwischen der Unterseite 11 eines am Auflager 9 aufliegenden Schienenelementes 10 und der Trägerfläche 33 ein Spalt 59, wobei dieser Spalt 59 entlang des Schienenverlaufs bevorzugt nur eine geringe Ausdehnung aufweist, insbesondere der Spalt 59 nur im unmittelbaren Nahbereich der Stufenkanten 59 ausgebildet ist. Es sei angemerkt, dass das Anbringen von Verbindungselementen 56 über den Spalt 59 aufgrund der zu geringen Lagerhöhe 58 nicht möglich ist, wie dies auch im Stand der Technik bisher der Fall war.

**[0051]** Die Schwellenbreite 14b bzw. Trägerlänge der Längsträger 5 der jeweiligen Schwelle 1 erstreckt sich über ein Ausmaß, das zumindest geringfügig kleiner als ein Schwellenabstand 60 zwischen den einzelnen Schwellen 1 ist. Somit

wird zwischen zwei benachbarten Schwellen 1 ein Zwischenbereich 61 ausgebildet, der sich um ein Abmaß 62 entlang des Schienenverlaufs erstreckt. Da der Schwellenabstand 60 im Gleisbau auf eine festgelegte Größe beschränkt ist, um die übliche Verlege- und Stopftechnik verwenden zu können, kann die Schwellenbreite 14b der Schwellen 1 für sämtliche Anwendungsfälle konstant sein. Beispielsweise beträgt der Schwellenabstand 60 im Gleisbau ca. 60 cm, sodass die Schwellenbreite 14b ein geringeres Abmaß als 60 cm aufweist, z.B. 56 cm, sodass sich ein Abmaß 62 des Zwischenbereichs 61 von 4 cm ergeben würde. Die abgestuften Längsträger 5 der erfindungsgemäßen Schwellen 1 ermöglichen somit Schienenschweißungen im Schwellenabstand 60, d.h. im Abstand von beispielsweise 60 cm.

**[0052]** Zur Geometrie der Längsträger 5 sei angemerkt, dass die Trägerfläche 33 an der Oberseite der Längsträger 5, an der die Aufnahmeeinrichtungen 26 sowie das Auflager 9 angebracht sind, gegenüber den Stufen 47a, 47b und bevorzugt gegenüber einer Oberseite 63 des Querteils 4 bzw. Querfortsatzes 13 erhöht ausgebildet ist. Die derartig erhabene Trägerfläche 33 überragt im Verlauf entlang der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 den Querteil 4 um den Überstand 44, wobei vorzugsweise die Aufnahmerinnen 41 sowie die Vertiefung 38 den Querteil 4 dementsprechend überragen und bevorzugt durchgängig entsprechend der Auflagerlänge 37 ausgebildet sind, wie dies vorstehend bereits beschrieben wurde.

**[0053]** In der Fig. 4 ist eine mögliche Ausführungsvariante einer Schwelle 1 gezeigt, wobei je nur ein Längsträger 5 mehrerer benachbarter Schwellen 1 im verlegten Zustand dargestellt sind. Zu den folgend in den Fig. 4 bis 6 dargestellten Ausführungsvarianten sei angemerkt, dass die Aufnahmeeinrichtungen 26, sowie Schienen-Befestigungselemente 28 schematisch dargestellt sind. Die ausgefüllten Kreise stellen dabei die Positionen der in den Aufnahmeeinrichtungen 26 angeordneten Schienen-Befestigungselemente 28 für die Befestigung eines Schienenelementes 10 an entsprechenden und Befestigungs- bzw. Spannungspunkten 27 dar. Die in Fig. 4 an einer der Schwellen 1 schematisch dargestellten, strichlierten Kreise stellen "passive" Aufnahmeeinrichtungen 26 dar, die kein Schienen-Befestigungselement 28 aufgenommen halten, wobei diese "passiven" Aufnahmeeinrichtungen 26 nur an einer der dargestellten Schwellen 1 beispielhaft dargestellt wurden.

**[0054]** Gemäß der dargestellten Ausführungsvariante sind sich zwei Aufnahmeeinrichtungen 26, die jeweils ein Schienen-Befestigungselement 28 aufweisen, diagonal gegenüberliegend angeordnet. Die Aufnahmeeinrichtungen 26 liegen jeweils um den Abstand 29 von der Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 sowie um den Abstand 30 von der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 distanziert angeordnet, wobei die beiden Aufnahmeeinrichtungen 26 gegenüber einander je in entgegengesetzter Richtung um die Abstände 29, 30 distanziert sind.

**[0055]** Zur Anordnung der Aufnahmeeinrichtungen 26 sei allgemein angemerkt, dass wie dargestellt an jeder Seite 31, 32 der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 zumindest eine, vorzugsweise drei, Aufnahmeeinrichtungen 26 vorgesehen sein können. Dabei ist an zumindest einer der Seiten 31, 32 neben der Längsmittelachse 8 eine Aufnahmeeinrichtung 26 um den Abstand 29 von der Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 distanziert.

**[0056]** Wie in den vorhergehenden Figuren und in der Fig. 4 teilweise in strichlierten Linien angedeutet, ist es möglich, dass jeweils drei Aufnahmeeinrichtungen 26 parallel zur Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 neben dem Auflager 9 angeordnet sein können. An diesen Aufnahmeeinrichtungen 26 kann nun je ein Schienen-Befestigungselement 28 angeordnet werden bzw. befestigt sein. Es ist möglich, dass die Schwelle 1 bei deren Herstellung werksseitig mit den Schienen-Befestigungselementen 28 an den Aufnahmeeinrichtungen 26 versehen wird, oder es können die Aufnahmeeinrichtungen 26 je nach Bedarf nachträglich, beispielsweise während des Gleisbaus, mit einer der benötigten Anzahl der Schienen-Befestigungselemente 28 ausgestattet werden. Die Anzahl bzw. Verteilung der Schienen-Befestigungselemente 28 an den Aufnahmeeinrichtungen 26 am Längsträger 5 kann daher variabel sein. Beispielsweise weist jeder Längsträger 5 sechs Aufnahmeeinrichtungen 26 auf, an denen unterschiedliche Anordnungen von Schienen-Befestigungselementen 28 am Längsträger 5 realisierbar sind.

**[0057]** Die einzelnen Aufnahmeeinrichtungen 26 sind vorzugsweise jeweils deaktivierbar bzw. in "Passivstellung" (in strichlierten Linien dargestellt) verbringbar ausgebildet, wobei dies z.B. durch Verschließen der Verankerungsöffnung 40 erfolgen kann. Hierzu sind die Verankerungsöffnungen 40 zur bedarfsweisen Aufnahme eines Verschlusselementes 66 (siehe Fig. 1) ausgebildet. Somit kann jede Aufnahmeeinrichtung 26, falls diese nicht benötigt wird, deaktiviert bzw. in die Passivstellung verbracht werden. Bei unverschlossenem Zustand der Verankerungsöffnungen 40 befinden sich diese in Aktiv- bzw. Montagestellung und sind zur Aufnahme der Schienen-Befestigungselemente 28 geeignet.

**[0058]** Somit kann die Schwelle 1 für unterschiedliche Belastungsfälle, die sich durch Gelände, Transportlast, Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs usw. ergeben, angepasst werden. Vorzugsweise ist das Verschlusselement 66 durch einen Stopfen 68, insbesondere aus Kunststoff, gebildet, der in die Verankerungsöffnung 40 eingebracht werden kann und bedarfsweise aus dieser entfernt werden kann.

**[0059]** Grundsätzlich kann durch eine Verteilung der Aufnahmeeinrichtungen 26 mit den Schienen-Befestigungselementen 28 am Längsträger 5 entlang des Verlaufs der Schienenelemente 10 im Montagezustand die Gleisstabilität erhöht und der Querschriebewiderstand vergrößert werden, da ein Befestigungsabstand 67 zwischen den nächstliegenden Schienen-Befestigungselementen 28 zweier benachbarter Schwellen 1 nicht durch den Schwellenabstand 60 bestimmt ist, sondern der Befestigungsabstand 67 zwischen zwei in Schienenverlaufrichtung nächstliegenden Schienen-Befestigungselementen 28 geringer als der Schwellenabstand 60 sein kann.



**[0060]** Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Schwelle 1 für einen speziellen Belastungsfall ausgebildet ist und eine entsprechend fix dafür vorgesehene Anzahl bzw. Anordnung der Schienen-Befestigungselemente 28 am Längsträger 5 aufweist.

**[0061]** In Fig. 5 ist eine weitere, mögliche Ausführungsvariante einer Schwelle 1 dargestellt, bei der die Anordnung der Aufnahmeeinrichtungen 26 und der Befestigungs- bzw. Spannungspunkte 27 am Längsträger 5 im Wesentlichen dreieckförmig verläuft.

**[0062]** An der ersten Seite 31 neben der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 sind zwei Aufnahmeeinrichtungen 26 mit je einem Schienen-Befestigungselement 28 angeordnet, die jeweils die in entgegengesetzter Richtung jeweils um den Abstand 29 von der Schwellen-Längsachse 6 distanziert sind. Bevorzugt sind die Aufnahmeeinrichtungen 26 um den selben Abstand 29 voneinander distanziert, wobei diese Abstände 29 auch unterschiedlich sein können. An der weiteren Seite 32 des Längsträgers 5 ist hingegen nur eine Aufnahmeeinrichtung 26 mit einem Schienen-Befestigungselement 28 angeordnet, die am Längsträger 5 im Verlauf entlang der Längsmittelachse 8 im Bereich der Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1, insbesondere im Mittenbereich einer Schwellenbreite 14b der Schwelle 1, angeordnet ist.

**[0063]** Eine derartige dreieckförmige Verteilung ist vorteilhaft, da der Befestigungsabstand 67 zwischen den zueinander nächstliegenden Aufnahmeeinrichtungen 26 zweier benachbarter Schwellen 1 wiederum kleiner gegenüber dem Schwellenabstand 60 sind, wobei durch drei Aufnahmeeinrichtungen 26 pro Längsträger 5 eine erhöhte Widerstandskraft gegen eine Versetzung des Schienenelements 10 aufgebracht werden kann und das Schienenelement 10 in Querrichtung gemäß dem Verlauf der Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 positioniert ist. Eine derartige Anordnung der Aufnahmeeinrichtungen 26 bzw. Schienen-Befestigungselemente 28 eignet sich besonders zur Verlegung von Radien der Gleisbahn, wobei die Seite 31 an den beiden Längsträgern 5 mit je zwei Schienen-Befestigungselementen 28 an einer einem Zentrum des Kurvenradius zugewandten Radien-Innenseite oder einer diesem abgewandten Radien-Außenseite liegen kann.

**[0064]** Es sei allgemein angemerkt, dass an beiden Längsträgern 5 einer Schwelle 1 die Verteilung und/oder die Anzahl der Schienen-Befestigungselemente 28 vorzugsweise identisch bzw. symmetrisch ist. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass die Anordnung der Schienen-Befestigungselemente 28 an den beiden Längsträgern 5 gegenüber einander ungleich bzw. unsymmetrisch, ist, also einem der Längsträger 5 an einer oder beiden Seiten 31; 32 neben dessen Längsmittelachse 8 eine unterschiedliche Anordnung von Schienen-Befestigungselementen 28 gegenüber dem weiteren Längsträger 5 aufweist.

**[0065]** In der Fig. 6 ist eine weitere Ausführungsvariante der Schwelle 1 dargestellt, wobei pro Längsträger 5 vier Aufnahmeeinrichtungen 26 und Befestigungs- bzw. Spannungspunkte 27 vorgesehen sind.

**[0066]** An jeder Längsträgerseite 31, 32 neben der Längsmittelachse 8 des Längsträgers 5 sind zwei der Aufnahmeeinrichtungen 26 mit je einem Schienen-Befestigungselement 28 angeordnet, wobei diese an jeder Seite 31, 32 zur Paarbildung jeweils entgegengesetzt, um den Abstand 29 voneinander distanziert sind. Durch die außermittige Anordnung der Befestigungselemente 26 gegenüber der Schwellen-Längsachse 6 der Schwelle 1 wird wiederum der Vorteil eines verkürzten Befestigungsabstandes 67 zwischen zwei Längsträgern 5 benachbarter Schwellen erreicht, wobei durch die erhöhte Anzahl von Schienen-Befestigungselementen 28 an den Längsträgern 5 eine Verwendung der Schwelle 1 für Anwendungen mit erhöhten Beanspruchungen, beispielsweise Gebirgsstrecken, verwendbar ist.

**[0067]** Selbstverständlich ist es möglich, dass bei der in Fig. 6 gezeigten Rechteck- bzw. Vierpunktverteilung der Schienen-Befestigungselemente 28 zusätzlich im Mittenbereich der Schwelle 1 im Bereich der Schwellen-Längsachse 6 jeweils neben dem Auflager 9 ein weiteres Schienen-Befestigungselement 28 vorgesehen ist, sodass pro Längsträger 5 sechs Schienen-Befestigungselemente 28 an Aufnahmeeinrichtungen 26 angeordnet sind.

**[0068]** Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Schwelle 1, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mitumfasst.

**[0069]** Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Schwelle 1 diese bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

#### Bezugszeichenaufstellung

1	Schwelle	36	Schienenbreite
2	Schwellenunterseite	37	Auflagerlänge
3	Schotterbett	38	Vertiefung
4	Querteil	39	Bolzen

# EP 1 718 802 B1

(fortgesetzt)

	5	Längsträger	40	Verankerungsöffnung
5	6	Schwellen-Längsachse	41	Aufnahmerinne
	7	Abstand	43	Ankerteil
	8	Längsmittelachse	44	Überstand
	9	Auflager	45a	Endbereich
10	10	Schienenelement	45b	Endbereich
	11	Unterseite	46a	Stirnfläche
	12	Auflagerfläche	46b	Stirnfläche
	13	Querfortsatz	47a	Stufe
15	14a	Schwellenlänge	47b	Stufe
	14b	Schwellenbreite	49	Stufenkante
	15	Querteillänge	50	Höhe
	16	Breite	51	Stufenlänge
20	17	Kreuzungsbereich	52	Stufenbreite
	18	Seitenfläche	53	Rinnendistanz
	19	Abstand	54	Absatzfläche
	20	Längsvorsprung	55	Zwischenraum
25	21	Längsvorsprung	56	Verbindungselement
	22	Außenkontur	57	Verbindungsbereich
	23	Auflagefläche	58	Lagerhöhe
	24	Oberseite	59	Spalt
30	25	Dämpfungsmatte	60	Schwellenabstand
	26	Aufnahmeeinrichtung	61	Zwischenbereich
	27	Befestigungs- bzw. Spannungspunkt	62	Abmaß
35	28	Schienen-Befestigungselement	63	Oberseite
	29	Abstand	66	Verschlusselement
	30	Abstand	67	Befestigungsabstand
	31	Seite	68	Stopfen
40	32	Seite		
	33	Trägerfläche		
	34	Dämpfungselement		
	35	Auflagerbreite		

## Patentansprüche

1. Doppelkreuz-Schwelle (1) für einen Schotteroberbau bei Eisenbahnen, die einen entlang einer Schwellen-Längsachse (6) verlaufenden Querteil (4) und zwei über den Querteil (4) voneinander distanzierte Längsträger (5) aufweist, wobei jeder Längsträger (5) an einer Oberseite ein Auflager (9) zur Aufnahme eines oberhalb des Längsträgers (5) verlaufenden Schienenelementes (10) aufweist und jeder Längsträger (5) mehrere Aufnahmeeinrichtungen (26) für je ein Schienen-Befestigungselement (28) zur Halterung eines Schienenelementes (10) am Längsträger (5) aufweist, wobei an zumindest einem der beiden Längsträger (5) zumindest eine der Aufnahmeeinrichtungen (26) quer zur Schwellen-Längsachse (6) versetzt angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsträger (5) jeweils an deren Oberseite an den der Schwellen-Längsachse (6) gegenüberliegenden Endbereichen (45a, 45b) in Richtung einer Schwellenunterseite (2) abgestuft ausgebildet sind, wobei eine Auflagerlänge (37) zumindest über die Hälfte, insbesondere 2/3, einer Schwellenbreite (14b) verläuft.

2. Schwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine der Aufnahmeeinrichtungen (26) am jeweiligen Längsträger (5) innerhalb einer Schwellenbreite (14b) außermittig angeordnet ist.
- 5 3. Schwelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Aufnahmeeinrichtungen (26) parallel zum Verlauf der Schwellen-Längsachse (6) relativ zueinander versetzt sind.
- 10 4. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Auflager (9) an den Längsträgern (5) entlang eines Schienenverlaufs, insbesondere entlang einer Längsmittelachse (8) des Längsträgers (5), erstrecken und neben dem Auflager (9) an sich gegenüberliegenden Seiten (31, 32) je zumindest eine Aufnahmeeinrichtung (26) angeordnet ist.
- 15 5. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jeder neben der Längsmittelachse (8) des Längsträgers (5) liegenden Seite (31, 32), insbesondere der dem Querteil (4) zugewandten Seite (31) und der diesem abgewandten Seite (32), je drei oder zwei Aufnahmeeinrichtungen (26) angeordnet sind.
- 20 6. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtungen (26) bedarfsweise deaktivierbar oder aktivierbar, insbesondere in eine Passivstellung bzw. Montagestellung zur Aufnahme der Schienen-Befestigungselemente (28) verbringbar, ausgebildet sind.
- 25 7. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtungen (26) je durch eine Verankerungsöffnung (40) und gegebenenfalls einer Aufnahmerinne (41) oder einen Abschnitt einer Aufnahmerinne (41) gebildet sind.
- 30 8. Schwelle nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verankerungsöffnung (40) zur Deaktivierung der Aufnahmeeinrichtungen (26) durch ein Verschlusselement (66), insbesondere einem Stopfen (68) aus Kunststoff, verschließbar ausgebildet ist.
- 35 9. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer ersten Montagestellung an jeder neben der Längsmittelachse (8) des Längsträgers (5) liegenden Seite (31, 32) je ein Schienen-Befestigungselement (28) in einer Aufnahmeeinrichtung (26) befestigt ist.
- 40 10. Schwelle nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den beiden Seiten (31, 32) neben der Längsmittelachse (8) des Längsträgers (5) die Aufnahmeeinrichtungen (26) mit den Schienen-Befestigungselementen (28) in zueinander entgegengesetzter Richtung von der Schwellen-Längsachse (6) um einen Abstand (29) distanziert sind.
- 45 11. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtungen (26) mit den Schienen-Befestigungselementen (28) sich diagonal gegenüberliegend angeordnet sind.
- 50 12. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer zweiten Montagestellung an einer der neben der Längsmittelachse (8) des Längsträgers (5) liegenden Seite (31; 32) an zwei Aufnahmeeinrichtungen (26) je ein Schienen-Befestigungselement (28) befestigt ist und an der weiteren Seite (31; 32) an nur einer Aufnahmeeinrichtung (26) ein Schienen-Befestigungselement (28) befestigt ist.
- 55 13. Schwelle nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jener Seite (31; 32) des Längsträgers (5), die nur eine Aufnahmeeinrichtung (26) mit einem Schienen-Befestigungselement (28) aufweist, die Aufnahmeeinrichtung (26) zwischen den beiden Aufnahmeeinrichtungen (26) der gegenüberliegenden Seite (31; 32) des Längsträgers (5) angeordnet ist, insbesondere im Bereich der Schwellen-Längsachse (6).
14. Schwelle nach einem der Ansprüche 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** an jener Seite (31; 32) des Längsträgers (5), die die beiden Aufnahmeeinrichtungen (26) mit je einem Schienen-Befestigungselement (28) aufweist, diese Aufnahmeeinrichtungen (26) in entgegengesetzter Richtung jeweils um einen gleichen oder unterschiedlichen Abstand (29) von der Schwellen-Längsachse (6) distanziert angeordnet sind.
15. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer dritten Montagestellung an jeder Seite (31, 32) neben der Längsmittelachse (8) des Längsträgers (5) je zwei Schienen-Befestigungselemente (28) an Aufnahmeeinrichtungen (26) befestigt sind.

16. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden über den Querteil (4) distanzierten Längsträger (5) gegenüber einander eine ungleiche Anzahl und/oder Anordnung bzw. Verteilung von Aufnahmeeinrichtungen (26) mit den Schienen-Befestigungselementen (28) aufweisen.
- 5 17. Schwelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die abgestuften Endbereiche (45a, 45b) je eine Stufe (47a, 47b) an den Längsvorsprüngen (20, 21) gebildet ist, wobei die Stufen (47a, 47b) je eine von der Schwellenunterseite (2) abgewandte Absatzfläche (54) aufweisen.
- 10 18. Schwelle nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absatzfläche (54) um eine Höhe (50) in Richtung der Schwellenunterseite (2) gegenüber einer Trägerfläche (33) an der Oberseite des Längsträgers (5) distanziert ist.
19. Schwelle nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Absatzfläche (54) der Stufe (47a, 47b) im Wesentlichen rechteckförmig oder ellipsenförmig ausgebildet ist.
- 15 20. Schwelle nach Anspruch 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Stufenbreite (52) der Stufen (47a, 47b) jeweils zumindest einer Auflagerbreite (35) für die Schienenelemente (10) am Auflager (9) entspricht.
- 20 21. Schwelle nach einem der Ansprüche 7 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmerinnen (41) der Aufnahmeeinrichtungen (26) jeweils in der Trägerfläche (33) des Längsträgers (5) als Vertiefung ausgebildet sind.
22. Schwelle nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Aufnahmerinnen (41) durchgängig oder in Teilabschnitte geteilt über die Trägerfläche (33), insbesondere über eine Auflagerlänge (37) neben dem entsprechenden Auflager (9), parallel zum Schienenverlauf bzw. der Längsmittelachse (8) des Längsträgers (5) erstrecken.
- 25 23. Schwelle nach einem der Ansprüche 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmerinnen (41) der Aufnahmeeinrichtungen (26) über den Querteil (4) um einen Überstand (44) vorragen.
24. Schwelle nach einem der Ansprüche 18 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite des Längsträgers (5) im Bereich der Trägerfläche (33) zumindest einer Rinnendistanz (53) zwischen sich an den Seiten (31, 32) gegenüberliegenden Aufnahmerinnen (41) entspricht.
- 30 25. Schwelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Auflager (9) am jeweiligen Längsträger (5) durchgängig zwischen im abgestuften Bereich des Längsträgers (5) ausgebildeten Stufenkanten (49) erstreckt.
- 35 26. Verwendung einer Schwelle nach einem der Ansprüche 1 bis 25 in einem Schotteroberbau bei Eisenbahnen.

## Claims

- 40 1. Double-cross sleeper (1) for a gravel-mounted structure on railways, which has a cross member (4) extending along a sleeper longitudinal axis (6) and two longitudinal members (5) spaced apart from one another by means of the cross member (4), and each longitudinal member (5) has a bearing (9) on a top face for mounting a rail element (10) extending above the longitudinal member (5) and each longitudinal member (5) has one or more mounting devices (26) for one rail fixing element (28) in order to retain a rail element (10) on the longitudinal member (5), and at least one of the mounting devices (26) on at least one of the two longitudinal members (5) is disposed transversely offset with respect to the sleeper longitudinal axis (6), **characterized in that** the longitudinal members (5) are each of a stepped design in the direction of a sleeper bottom face (2) at their top face on end regions (45a, 45b) lying opposite the sleeper longitudinal axis (6) and the bearing length (37) extends across at least a half, in particular 2/3, of the sleeper width (14b).
- 45 2. Sleeper according to claim 1, **characterized in that** the at least one of the mounting devices (26) is eccentrically disposed on the respective longitudinal member (5) within a sleeper width (14b).
- 50 3. Sleeper according to claim 1 or 2, **characterized in that** at least two mounting devices (26) are offset from one another parallel with the extension of the sleeper longitudinal axis (6).
- 55 4. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bearings (9) extend on the longitudinal

members (5) along a rail extension, in particular along a longitudinal mid-axis (8) of the longitudinal member (5), and at least one mounting device (26) each is disposed adjacent to the bearing (9) on oppositely lying sides (31, 32).

5. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that** on every side (31, 32) lying adjacent to the longitudinal mid-axis (8) of the longitudinal member (5), in particular the side (31) facing the cross member (4) and the side (32) remote from it, three or two mounting device (26) are provided in each case.
6. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that** the mounting devices (26) are embodied to be activated or deactivated as and when necessary, in particular transferred into a passive position or mounting position in order to mount the rail fixing elements (28).
7. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that** the mounting devices (26) are each provided in the form of an anchoring orifice (40) and optionally a mounting channel (41) or a portion of a mounting channel (41).
8. Sleeper according to claim 7, **characterized in that** the anchoring orifice (40) is designed so that it can be closed by means of a closure element (66), in particular a plug (68) of plastic, in order to deactivate the mounting devices (26).
9. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that**, in a first mounting position, on each side (31, 32) lying adjacent to the longitudinal mid-axis (8) of the longitudinal member (5) one rail fixing element (28) each is secured in a mounting device (26).
10. Sleeper according to claim 9, **characterized in that** on both sides (31, 32) adjacent to the longitudinal mid-axis (8) of the longitudinal member (5), the mounting devices (26) with the rail fixing elements (28) are spaced apart from the sleeper longitudinal axis (6) in opposite directions from one another by a distance (29).
11. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that** the mounting devices (26) with the rail fixing elements (28) are disposed diagonally opposite one another.
12. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that** in a second mounting position on a side (31; 32) lying adjacent to the longitudinal mid-axis (8) of the longitudinal member (5), one rail fixing element (28) each is secured to two mounting devices (26), and one rail fixing element (28) is secured to only one mounting device (26) on the other side (31; 32).
13. Sleeper according to claim 12, **characterized in that** on that side (31; 32) of the longitudinal member (5) which is provided with one mounting device (26) secured to one rail fixing element (28), the mounting device (26) is disposed between the two mounting devices (26) of the oppositely lying side (31; 32) of the longitudinal member (5), in particular in the region of the sleeper longitudinal axis (6).
14. Sleeper according to one of claims 12 or 13, **characterized in that** on that side (31; 32) of the longitudinal member (5) which is provided with the two mounting devices (26) each secured to one rail fixing element (28), these mounting devices (26) are spaced apart from the sleeper longitudinal axis (6) in opposite directions by an identical or different distance (29) respectively.
15. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that** in a third mounting position, two rail fixing elements (28) are secured to mounting devices (26) on each side (31, 32) adjacent to the longitudinal mid-axis (8) of the longitudinal member (5).
16. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that** the two longitudinal members (5) spaced apart by the cross member (4) have a different number and/or layout or distribution of mounting devices (26) with the rail fixing elements (28) as compared to each other.
17. Sleeper according to claim 1, **characterized in that** one step (47a, 47b) is formed by each of the stepped or recessed end regions (45a, 45b) on the longitudinal projections (20, 21), and the steps (47a, 47b) each have a shoulder surface (54) remote from the sleeper bottom face (2).
18. Sleeper according to claim 17, **characterized in that** the shoulder surface (54) is spaced apart from a support surface (33) on the top face of the longitudinal member (5) by a height (50) in the direction of the sleeper bottom face (2).

19. Sleeper according to claim 17 or 18, **characterized in that** the shoulder surface (54) of the step (47a, 47b) is essentially of a rectangular or elliptical shape.
- 5 20. Sleeper according to claim 17 to 19, **characterized in that** each step width (52) of the steps (47a, 47b) corresponds to at least a bearing width (35) for the rail elements (10) on the bearing (9).
21. Sleeper according to one of claims 7 to 20, **characterized in that** the mounting channels (41) of the mounting devices (26) are each provided in the form of a recess in the support surface (33) of the longitudinal member (5).
- 10 22. Sleeper according to claim 21 **characterized in that** the mounting channels (41) extend continuously or are split into part sections across the support surface (33), in particular across a bearing length (37) adjacent to the corresponding bearing (9), parallel with the rail extension or the longitudinal mid-axis (8) of the longitudinal member (5).
- 15 23. Sleeper according to one of claims 21 or 22 **characterized in that** the mounting channels (41) of the mounting devices (26) project beyond the cross member (4) by means of a protuberance (44).
- 20 24. Sleeper according to one of claims 18 to 23, **characterized in that** a width of the longitudinal member (5) in the region of the support surface (33) corresponds to at least a channel distance (53) between the mounting channels (41) at the oppositely lying sides (31, 32).
- 25 25. Sleeper according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bearing (9) on the respective longitudinal member (5) extends continuously between step edges (49) formed in the stepped region of the longitudinal member (5).
26. Usage of a sleeper according to one of claims 1 to 25 in a gravel-mounted structure on railways.

#### Revendications

- 30 1. Traverse à double croisement (1) pour une superstructure ballastée pour des voies ferrées, qui comprend une partie transversale (4) s'étendant le long d'un axe longitudinal de traverse (6) et deux longerons (5) disposés à une certaine distance entre eux au-dessus de la partie transversale (4), chaque longeron (5) comprenant, sur un côté supérieur, un appui (9) pour le logement d'un élément de rail (10) s'étendant au-dessus du longeron (5) et chaque longeron (5) comprenant plusieurs dispositifs de logement (26) prévus chacun pour un élément de fixation de rail (28) pour la fixation d'un élément de rail (10) sur le longeron (5), au moins un des dispositifs de logement (26) étant disposé, sur au moins un des deux longerons (5), de manière décalée par rapport à l'axe longitudinal de traverse (6), **caractérisée en ce que** les longerons (5) sont conçus, sur leur côté supérieur, au niveau des zones d'extrémité (45a, 45b) opposées à l'axe longitudinal de traverse (6), de manière échelonnée en direction d'un côté inférieur de traverse (2), une longueur d'appui (37) s'étendant au moins sur la moitié, plus particulièrement les 2/3, d'une largeur de traverse (14b).
- 35 2. Traverse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'au moins un des dispositifs de logement (26) est disposé de manière excentrée sur le longeron (5) correspondant à l'intérieur d'une largeur de traverse (14b).
- 45 3. Traverse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**au moins deux dispositifs de logement (26) sont décalés entre eux parallèlement par rapport à l'axe longitudinal de traverse (6).
- 50 4. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les appuis (9) s'étendent sur les longerons (5) le long d'une extension de rail, plus particulièrement le long d'un axe longitudinal central (8) du longeron (5) et, à proximité de l'appui (9), sur chacun des côtés opposés (31, 32), se trouve au moins un dispositif de logement (26).
- 55 5. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, sur chaque côté (31, 32) se trouvant à proximité de l'axe longitudinal central (8) du longeron (5), plus particulièrement sur le côté (31) orienté vers la partie transversale (4) et sur le côté opposé (32), se trouvent trois ou deux dispositifs de logement (26).
6. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les dispositifs de logement (26) sont conçus, si nécessaire, de façon à pouvoir être désactivés ou activés, plus particulièrement ils peuvent être mis dans

une position passive ou une position de montage pour le logement des éléments de fixation de rails (28).

- 5 7. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les dispositifs de logement (26) sont constitués chacun d'une ouverture d'ancrage (40) et, le cas échéant, d'une gouttière de logement (41) ou d'une portion d'une gouttière de logement (41).
- 10 8. Traverse selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'ouverture d'ancrage (40) est conçu de façon à pouvoir être fermée pour la désactivation des dispositifs de logement (26) par un élément de fermeture (66), plus particulièrement un bouchon (68) en matière plastique.
- 15 9. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, dans une première position de montage, sur chaque côté (31, 32) se trouvant à proximité de l'axe longitudinal central (8) du longeron (5), un élément de fixation de rail (28) est fixé dans un dispositif de logement (26).
- 20 10. Traverse selon la revendication 9, **caractérisée en ce que**, sur les deux côtés (31, 32), à proximité de l'axe longitudinal central (8) du longeron (5), les dispositifs de logement (26), avec les éléments de fixation de rails (28), sont disposés à une distance (29), dans une direction opposée entre eux, de l'axe longitudinal de traverse (6).
- 25 11. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les dispositifs de logement (26) se chevauchent diagonalement avec les éléments de fixation de rails (28).
- 30 12. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, dans une deuxième position de montage, sur un côté (31 ; 32) se trouvant à proximité de l'axe longitudinal central (8) du longeron (5), sur deux dispositifs de logement (26), est fixé un élément de fixation de rail (28) et, sur l'autre côté (31 ; 32), sur seulement un dispositif de logement (26), est fixé un élément de fixation de rail (28).
- 35 13. Traverse selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** sur le côté (31 ; 32) du longeron (5), qui ne comporte qu'un dispositif de logement (26) avec un élément de fixation de rail (28), le dispositif de logement (26) est disposé entre les deux dispositifs de logement (26) du côté opposé (31 ; 32) du longeron (5), plus particulièrement au niveau de l'axe longitudinal de traverse (6).
- 40 14. Traverse selon l'une des revendications 12 ou 13, **caractérisée en ce que** sur le côté (31 ; 32) du longeron (5), qui comporte les deux dispositifs de logement (26) munis chacun d'un élément de fixation de rail (28), ces dispositifs de logement (26) sont disposés, dans la direction opposée, à la même distance (29) ou à une distance différente de l'axe longitudinal de traverse (6).
- 45 15. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**, dans une troisième position de montage, sur chaque côté (31, 32) à proximité de l'axe longitudinal central (8) du longeron (5) sont fixés deux éléments de fixation de rail (28) sur des dispositifs de logement (26).
- 50 16. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les deux longerons (5) séparés par la partie transversale (4) comprennent un nombre différent et/ou une disposition et une répartition inégale de dispositifs de logement (26) avec les éléments de fixation de rails (28).
- 55 17. Traverse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les zones d'extrémités échelonnées (45a, 45b) forment chacune un épaulement (47a, 47b) sur les saillies longitudinales (20, 21), les épaulements (47a, 47b) comprenant chacun une surface de décrochement (54) opposée au côté inférieur de la traverse (2).
18. Traverse selon la revendication 17, **caractérisée en ce que** la surface de décrochement (54) est écartée d'une hauteur (50) en direction du côté inférieur de la traverse (2) par rapport à une surface de support (33) sur le côté supérieur du longeron (5).
19. Traverse selon la revendication 17 ou 18, **caractérisée en ce que** la surface de décrochement (54) de l'épaulement (47a, 47b) est globalement de forme rectangulaire ou ellipsoïdale.
20. Traverse selon la revendication 17 à 19, **caractérisée en ce qu'**une largeur d'épaulement (52) des épaulements (47a, 47b) correspond au moins à une largeur d'appui (35) pour les éléments de rail (10) sur l'appui (9).

## EP 1 718 802 B1

21. Traverse selon l'une des revendications 7 à 20, **caractérisée en ce que** les gouttières de logement (41) des dispositifs de logement (26) sont formées chacune comme une alvéole dans la surface de support (33) du longeron (5).

5 22. Traverse selon la revendication 21, **caractérisée en ce que** les gouttières de logement (41) s'étendent de manière continue ou sont divisées en portions sur la surface de support (33), plus particulièrement sur une longueur d'appui (37) à proximité de l'appui (9) correspondant, parallèlement à l'extension des rails ou à l'axe longitudinal central (8) du longeron (5).

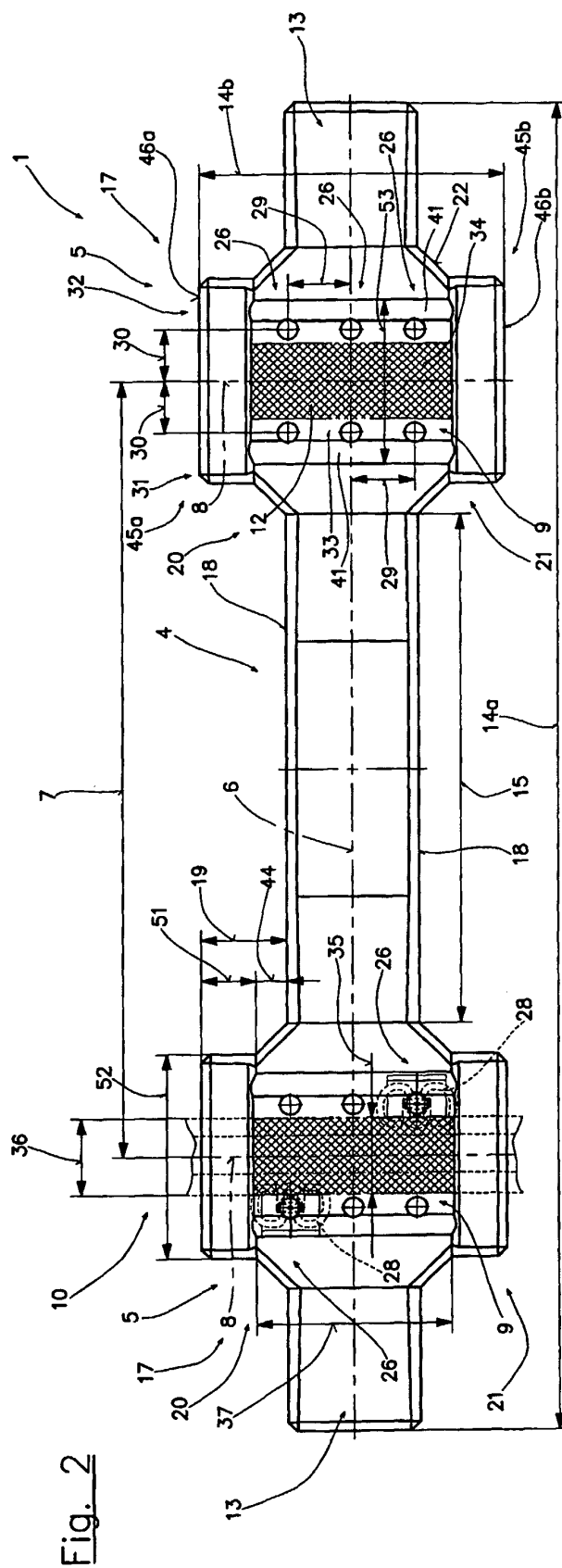
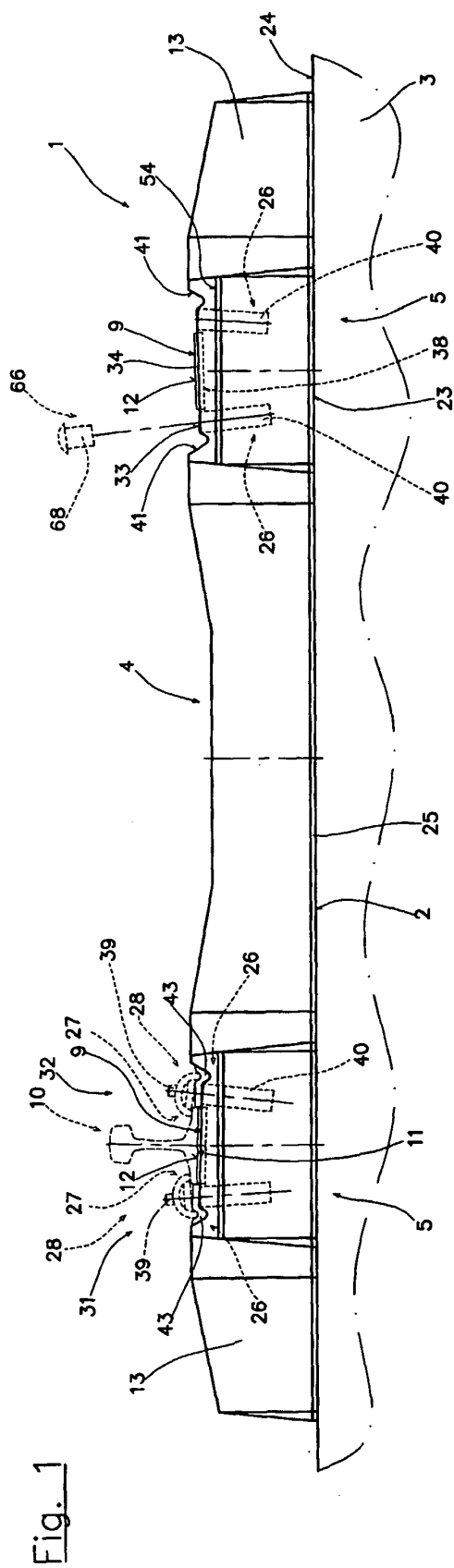
10 23. Traverse selon l'une des revendications 21 ou 22, **caractérisée en ce que** les gouttières de logement (41) des dispositifs de logement (26) dépassent de la partie transversale (4) d'un porte-à-faux (44).

15 24. Traverse selon l'une des revendications 18 à 23, **caractérisée en ce qu'une** largeur du longeron (5) correspond, au niveau de la surface de support (33), à au moins une distance de gouttière (53) entre des gouttières de logement (41) qui se font face sur les côtés (31, 32).

20 25. Traverse selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'appui (9) s'étend, au niveau du longeron (5) correspondant, de manière continue entre les arêtes d'épaulements (49) formées dans la partie échelonnée du longeron (5).

26. Utilisation d'une traverse selon l'une des revendications 1 à 25, dans une superstructure ballastée pour des voies ferrées.





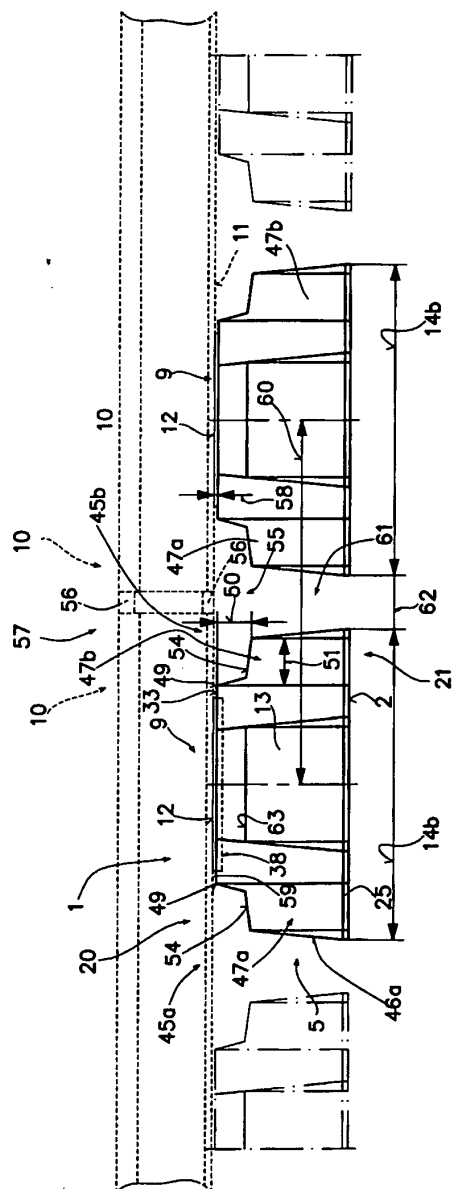


Fig. 3

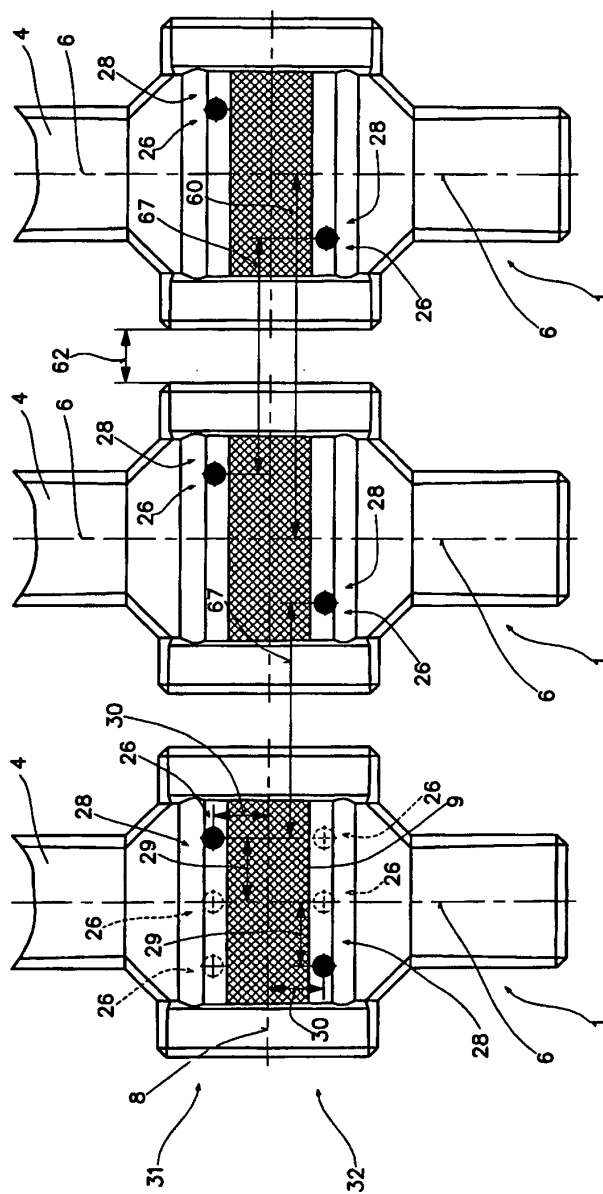


Fig. 4

Fig. 5

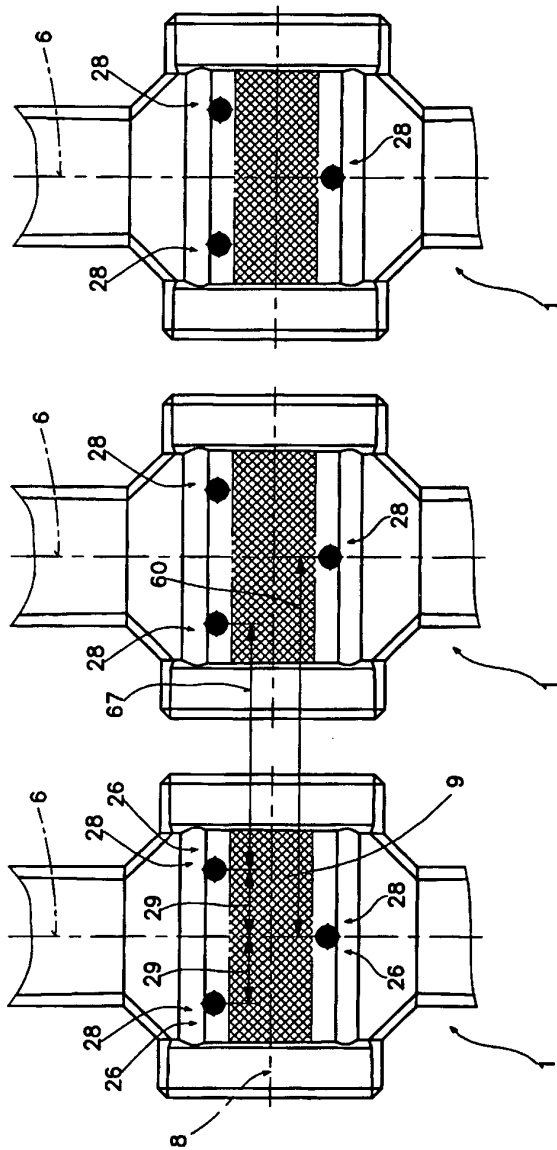
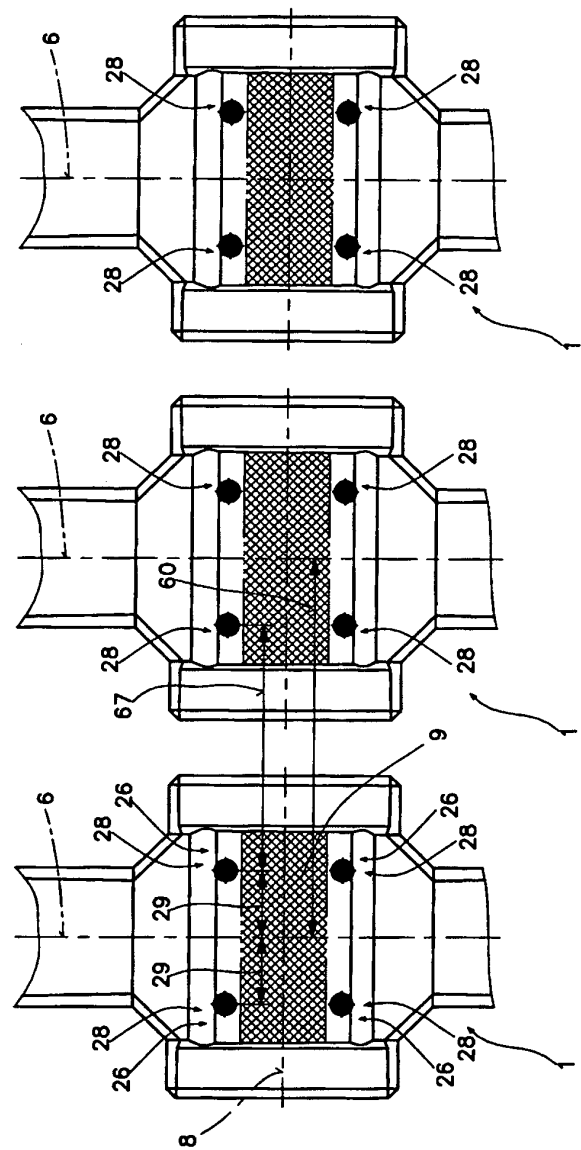


Fig. 6



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 10023389 A1 [0003] [0004] [0007]
- DE 10254973 [0005]
- AT 410226 B [0008]