

(19)



(11)

EP 2 644 774 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

02.10.2013 Patentblatt 2013/40

(51) Int Cl.:

E01B 9/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13161162.6**

(22) Anmeldetag: **26.03.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

(30) Priorität: **26.03.2012 DE 102012102554**

(71) Anmelder: **Waldow, Bernd**

16775 Löwenberg (DE)

(72) Erfinder: **Waldow, Bernd**

16775 Löwenberg (DE)

(74) Vertreter: **Lange, Sven**

Hertin und Partner

Rechts- und Patentanwälte

Kurfürstendamm 54/55

10707 Berlin (DE)

(54) **Schienenbefestigungssystem mit einbetonierten Stützringen und Betonankern**

(57) Die Erfindung beschreibt ein Schienenbefestigungssystem für Schienen auf Betonschwellen, wobei Stützringe und Betonanker in die Betonschwelle einbetoniert sind.

EP 2 644 774 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schienenbefestigungssystem, mit welchem Schienen auf einer Betonschwelle befestigt werden können, wobei Stützringe und Betonanker zur Anbringung von Spannklemmen in die Betonschwelle betoniert sind.

[0002] Die ordnungsgemäße Verspannung zwischen Schiene und Schwelle ist der Garant für die Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit auf Gleisen und Weichen bei der Durchführung von Personen- und Gütertransporten auf Bahnstrecken.

[0003] Für die Einhaltung oberbautechnischer Parameter wie Längshöhe, gegenseitige Höhenlage, Richtung und Spurweite bei der Herstellung von Gleisen und Weichen, ist die kraftschlüssige Verspannung der Schiene zum Schwellenaufleger sicherzustellen.

[0004] Lose Schienenbefestigungen und geschädigte Betonschwellen stellen keine kraftschlüssige Verspannung zwischen Schiene und Schwelle sicher und beeinträchtigen die Verkehrssicherheit bei der Durchführung und Aufrechterhaltung eines reibungslosen Eisenbahnbetriebes.

[0005] Im Stand der Technik sind Mittel zur Schienenbefestigung beschrieben. So basiert z. B. das W14-Schienenbefestigungssystem auf einer Betonschwelle, in die ein ebener, in Draufsicht rechtwinklig ausgebildeter Auflageabschnitt für den Fuß der jeweils zu befestigenden Schiene eingeformt ist. In Längsrichtung der zu befestigenden Schiene betrachtet erstreckt sich der jeweilige Auflageabschnitt über die gesamte Schwelle, während seine quer zur Längserstreckung der Schiene gemessene Breite größer als die Breite des Schienenfußes, jedoch kleiner als die gesamte Breite der Schwelle ist. An ihren parallel zur Längserstreckung der Schiene ausgerichteten Schmalseiten ist der Auflageabschnitt durch jeweils eine sich ebenfalls parallel zur Längserstreckung der zu befestigenden Schiene über die Schwelle erstreckende Einsenkung begrenzt, die einen im Wesentlichen V-förmigen Querschnitt besitzt. Zusätzlich ist in den beidseits des in Montagestellung vom Schienenfuß besetzten Teils vorhandenen Bereichen des Auflageabschnitts jeweils eine Aufnahme für einen Dübel oder desgleichen eingeformt, in den eine Spannschraube eingeschraubt werden kann.

[0006] Zum Befestigen der Schiene wird auf die nicht von dem Schienenfuß besetzten Bereiche des Auflageabschnitts jeweils eine so genannte "Winkelführungsplatte" aufgesetzt. Diese aus Gewichtsgründen und zum Zwecke der Verbesserung des elastischen Verhaltens sowie des elektrischen Widerstands üblicherweise aus einem hochfesten Kunststoffmaterial gefertigten Winkelführungsplatten weisen einen Zentralabschnitt auf, an dessen Unterseite eine Auflagefläche ausgebildet ist, mit der die Winkelführungsplatten auf dem Auflageabschnitt sitzen. Bei der für das System W14 eingesetzten Winkelführungsplatte ist an den Zentralabschnitt zusätzlich ein Stützabschnitt angeformt, der sich ausgehend von

der Auflagefläche an der Unterseite der Winkelführungsplatte nach unten erstreckt und dessen Form an die Form der den Auflageabschnitt begrenzenden Einsenkungen der Schwelle angepasst ist. In der Montagestellung sitzt dementsprechend jede der Winkelführungsplatten mit ihrem Stützabschnitt formschlüssig in der ihr jeweils zugeordneten Einsenkung. Mit ihrer dem Stützabschnitt gegenüberliegenden Anlagefläche liegen die Winkelführungsplatten dagegen seitlich am Fuß der zu befestigenden Schiene an. Seitenkräfte, die von der Schiene auf die Winkelführungsplatte übertragen werden, können so von der Winkelführungsplatte aufgenommen und in die Schwelle geleitet werden. Die Abstützung der Winkelführungsplatten erfolgt dabei über die von der Schiene abgewandte Seitenfläche der jeweiligen Einsenkung.

[0007] Zur Sicherung der Schiene gegen ein Abheben werden bei den bekannten Schienenbefestigungssystemen üblicherweise Federelemente eingesetzt, die im Montagezustand eine federnd elastische Niederhalterkraft auf den Schienenfuß ausüben. Die beim Schienenbefestigungssystem W14 und vergleichbaren Systemen eingesetzten, auch als "Spannklemmen" bezeichneten Federelemente sind W-förmig ausgebildet und mit ihrem Mittelabschnitt auf der Winkelführungsplatte verspannt. Dazu ist in der Winkelführungsplatte eine Durchgangsöffnung ausgebildet, durch die die zum Spannen der jeweiligen Spannklemme verwendete Spannschraube in den jeweils in der Schwelle eingelassenen Dübel eingeschraubt werden kann.

[0008] Nachteilig bei dem seit über 2 Jahrzehnten verwendeten Schienenbefestigungssystem mit den dazugehörigen Schwellenschrauben und Schraubdübel ist, dass es häufig zu Längsrissen in den Betonschwellen kam, die bis zum Verfall des Systems führten. Eine kraftschlüssige Verspannung zwischen Schiene und Betonschwelle war nicht mehr gewährleistet. Hierdurch konnte eine sichere Benutzung der Schiene nicht mehr gewährleistet werden und die Liegedauer der Betonschwellen von 25 bis 30 Jahre wurde kaum erreicht.

[0009] Außerdem hat sich herausgestellt, dass es unter ungünstigen Montage- oder Betriebsbedingungen zu erheblichem abrasiven Verschleiß der jeweiligen Schwelle oder Platte im Bereich ihres Auflageabschnitts kommt. Der Verschleiß äußert sich in einem unregelmäßigen Materialabtrag. Dieser kann so weit gehen, dass zwischen Schienenfuß und Auflageabschnitt dauerhaft ein Luftspalt vorhanden ist, in Folge dessen eine sichere Abstützung der Schiene in dem jeweiligen Befestigungspunkt nicht mehr gewährleistet und eine gegebenenfalls vorgesehene Schienenneigung dauerhaft unzulässig verändert ist.

[0010] Ursächlich für die Schädigung der Betonschwellen ist die Bildung von Längsrissen entlang des Schwellenkörpers durch die vorhandenen Hohlräume der Schwellendübel. Beim Eindrehen der Schwellenschrauben in die einbetonierten Schwellendübel der neu gefertigten Schwellen entstehen Druckkräfte die von innen nach außen der Betonschwellen wirken. Es ist glei-

chermaßen nachteilig, die Schwellendübel wie einen klassischen Dübel in die Betonschwellen einzufügen oder, ob man diese einbetoniert. (z.B. WO 2006/029803 A1, DE 101 48 726 A1, DE 31 11 876 A1).

[0011] Im Stand der Technik (z. B. DE 199 29 283 A1, JP 2002/242103 A) ist beschrieben, dass ein Luftspalt zwischen einer Schwelle und einem Schotterbett oder einer Betonplatte, auf denen die Schwelle steht, aufgrund von unvermeidbaren baulichen Ungenauigkeiten vorhanden sein kann, durch Injektion einer Füllmasse geschlossen werden kann. Jedoch kann diese Technik nicht ohne Weiteres auf die Sanierung von Schienenbefestigungspunkten, bei denen sich zwischen dem Auflageabschnitt der Schwelle und dem Schienenfuß in Folge von abrasivem Verschleiß ein Luftspalt gebildet hat, übertragen werden. Die beim Überfahren des jeweiligen Befestigungspunktes auf dem Auflageabschnitt lastenden Druckkräfte sind zu hoch sind, so dass die eingespritzte Füllmasse ihnen nicht über eine ausreichend lange Einsatzdauer standhält.

[0012] Zusätzlich werden bei Zugfahrten die auftretenden Schwingungen durch die Achslasten des rollenden Rades über die Schwellenschraube und Schwellendübel in die Betonschwelle übertragen. Diese Komponenten sind für die Bildung der Risse in der Betonschwelle verantwortlich und verkürzen die Liegedauer je nach Verkehrsbelastung erheblich. Negativ wirken sich auch die Witterungseinflüsse (Eindringen von Wasser und Frosteinwirkung in den Schwellendübel und in den vorhandenen Rissen der Betonschwellen) nachteilig aus. Die Schwellenkörper werden dadurch zusätzlich geschädigt und das führt beschleunigend zur Zerstörung der Betonschwelle.

[0013] Eine Schwellenauswechselung geschädigter Betonschwellen wird bereits nach 5 bis 15 Jahren je nach Schädigungsart für die Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes erforderlich. Beispiel: ICE Strecke 6100 Berlin - Hamburg wurde die Streckenerüchtigung auf 230 km/h von 2003 bis 2004 durchgeführt. 2009 wurden ca. 241.000 Betonschwellen gewechselt. Die Kosten der Sanierung beliefen sich auf ca. 41 Mio. €.

[0014] Es war demgemäß Aufgabe der Erfindung ein Schienenbefestigungssystem bereitzustellen, das nicht die Nachteile oder Mängel des Standes der Technik aufweist.

[0015] Gelöst wird die Aufgabe durch den unabhängigen Anspruch. Bevorzugte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

[0016] Es wird mithin ein Schienenbefestigungssystem für Schienen auf Betonschwellen bereitgestellt, das nicht die Nachteile oder Mängel des Standes der Technik aufweist. Das erfindungsgemäße System umfasst:

a. seitlich der Schiene angeordneten und zumindest teilweise in die Schwellenoberseite eingelassenen winkelförmigen Führungsplatten,

b. Spannklemmen, die mittels in der Betonschwelle

verankerten und die Führungsplatte durchdringenden Bolzen auf die jeweilige Führungsplatte und einen Fuß der Schiene kraftschlüssig verspannbar sind,

c. in die Betonschwelle eingelassene Betonanker,

d. und mit den Betonankern verbundenen Stützringe, in die die Bolzen eingebracht sind, wobei

die Stützringe und die Betonanker in die Betonschwelle einbetoniert sind.

[0017] Die im Stand der Technik offenbarten Befestigungssysteme verwenden Dübel, die in eine Öffnung im festen Untergrund eingebracht werden, wobei in den Dübel das Spannelement eingeschraubt wird. Bei der erfindungsgemäßen Lehre handelt es sich um eine Kombination aus mehreren Elementen (a, b, c und d, wobei die Stützringe und die Betonanker in die Betonschwelle einbetoniert sind). Die einzelnen technischen Elemente, die miteinander kombiniert werden, führen in ihrer Kombination überraschenderweise zu einem deutlich verbesserten Schienenbefestigungssystem für Schienen auf Betonschwellen. Es lag für einen Fachmann nicht nahe, dass die Kombination aus an sich bekannten Elementen zu einem Schienenbefestigungssystem führt, welches die statische Belastbarkeit der Schwellenkörper verbessert und die Nutzungsdauer der Betonschwellen verdoppelt und gleichzeitig die Betriebskosten für die Instandhaltung senkt. Der Fachmann fand in dem Stand der Technik auch keine Anregung, die erfindungsgemäßen einzelnen Merkmale miteinander zu kombinieren. Gerade die einfache Lösung der Kombination aus bekannten Elementen, die zu einer überraschenden Verbesserung wie der Nutzungsdauer führen, wurden dem durchschnittlichen Fachmann nicht nahegelegt, da zahlreiche Lösungen des Standes der Technik erheblich komplizierter waren, als die erfindungsgemäße Lehre. Selbstverständlich finden sich im Stand der Technik einfachere Lösungen, nur handelt es sich bei diesen einfachen Lösungen des Standes der Technik um solche Befestigungssysteme für Schienen auf Betonschwellen, die für den regelmäßiger Betrieb einer üblichen Schiene überhaupt nicht geeignet sind. Es war vor allem völlig überraschend, dass das Einbetonieren eines Betonankers und das Einbetonieren der Stützringe in Kombination mit den Merkmalen a, b, c und d zu einem Befestigungssystem führen, das eine überraschend verbesserte Belastbarkeit aufweist. Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn der Stützring mit dem Betonanker so einbetoniert wird, dass der Stützring mit der Oberkante der Betonschwelle abschließt. Das erfindungsgemäße Befestigungssystem stellt eine Abweichung von der Lehre des Standes der Technik, da bei der Erfindung die Stützringe und die Betonanker in die Betonschwelle einbetoniert sind. Überraschenderweise wird hierdurch eine erheblich höhere Stabilität erreicht, die in einer längeren Nutzungsdauer resultiert.

[0018] Besonders vorteilhaft ist es, wenn neben dem Stützring mit einem M22-Gewinde ein Betonanker mit M10 verwendet wird, wie er beispielhaft in Figur 4 gezeigt wird. Der Betonanker mit M10 wird verwendet, um durch die Fixierung des Stützringes, bevorzugt mit einem M22-Gewinde, bevorzugt einen WD Bolzen M22 zu fixieren, wobei Stützring und Betonanker beide in der Betonschwelle einbetoniert vorliegen. Die Kombination aus Betonanker (M10) dem Stützring mit dem M22-Gewinde und dem WD Bolzen M22 führt zu den besonderen vorteilhaften Eigenschaften der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0019] Das erfindungsgemäße Schienenbefestigungssystem hat wesentliche Vorteile gegenüber dem Stand der Technik, wie z. B.:

- Verbesserung der statischen Belastbarkeit des Schwellenkörpers.
- Problemlose Herstellung des erforderlichen Drehmoments zur Erreichung der kraftschlüssigen Verspannung zwischen Schiene und Schwelle. Das erforderliche Anzugsmoment der Mutter wird nach Streckenklassifizierung bei Neubau, Umbau oder Instandhaltungsmaßnahmen von Gleisen und Weichen festgelegt.
- Federkraft der Verspannung und Schwingungen durch das rollende Rad (Achslasten) werden vom Bolzen aufgenommen und nicht in den Schwellenkörper übertragen.
- Das Schienenbefestigungssystem erhöht die Nutzungsdauer der Schwellenkörper erheblich und gewährleistet eine dauerhafte kraftschlüssige Verspannung zwischen Schiene und Betonschwelle.
- Das Schienenbefestigungssystem ist bei allen Betonschwellenarten anwendbar.
- Die Nutzungsdauer der Betonschwellen erhöht sich überraschenderweise je nach Verkehrsbelastung auf ca. 25 bis 30 Jahre.
- Geschädigte Kleinteile können problemlos ausgetauscht werden.
- Technologische Änderungen bei Gleisneubau- oder Umbauverfahren im Oberbau sind nicht erforderlich.
- Technische Änderungen der zum Einsatz kommenden Gleisbau- Maschinen und Geräte sind für Schwellenauswechslung, Schwellenverlegung oder Verspannungsarbeiten der Schiene sind nicht erforderlich.
- Die Senkung der Betriebskosten und der Zugverspätungen auf Grund Minimierung der Instandhaltung

ist erheblich.

[0020] Eine Schwelle oder auch Bahnschwelle ist ein Teil des Eisenbahnoberbaus, der die Schienen trägt und deren Belastungen auf den Gleis-Unterbau überträgt und verteilt. Es ist die Aufgabe der Schwelle, die darauf befestigte Schiene in ihrer Lage zu fixieren und somit die Einhaltung der Spurweite sicherzustellen. Die Schwellen können aus unterschiedlichen Materialien, wie Stahl, Holz oder Beton, gefertigt sein. Betonschwellen werden insbesondere maschinell aus Beton gegossen, wobei auf der Oberfläche bereits die Auflage der Schienen mit seitlichen Nocken gegen Verschiebung und Bohrlöchern für die Schienenhalter geformt werden. Vorteile von Schwellen aus Spannbeton gegenüber Holz- und Stahlschwellen sind eine bessere Lagestabilität durch größeres Gewicht und eine längere Nutzungsdauer. Beim Regeloberbau der Deutschen Bahn werden Spannbetonschwellen des Typs B 70 auch weitere Betonschwellen wie z. B. des Typs B 90 und andere. Das System kann mit allen gängigen Betonschwellen (wie z. B. Weichenschwellen, Einblockschwellen usw.) verwendet werden. Neben der beschriebenen Einblockschwelle ist die Verwendung der Zweiblockschwelle weit verbreitet. Diese besteht aus zwei Betonblöcken, die mit einem Spurhalter aus einem L- oder T-förmigen Stahlprofil miteinander verbunden sind. Durch das Auflösen der Schwelle in zwei Blöcke wird der Seitenverschiebewiderstand vergrößert. Die Zweiblockschwelle kommt in Deutschland zur Befestigung der Schiene bei der Festen Fahrbahn in Anwendung. Das Befestigungssystem ist mit den Einblockschwellen, aber auch mit den Zweiblockschwellen kompatibel, so dass es universell eingesetzt werden kann.

[0021] Das Einbetonieren der Stützringe mit den Betonankern bietet einen weiteren überraschenden Vorteil. Die vorgegebene Position der Stützringe in der Schwelle ermöglicht eine exakte und eindeutige Orientierung der Winkelführungsplatten. Aufgrund der genauen Positionierung wird die Montage erleichtert und die Montagezeit verkürzt. Es war völlig überraschend, dass das Einbetonieren des Stützringes zu einer weiteren Verbesserung der Stabilität führt. Besonders überraschend war es, dass die Stabilität des Systems nochmals verbessert werden kann, wenn der Stützring beim Einbetonieren so positioniert wird, dass er mit der Oberkante der Betonschwelle abschließt. Die verbesserten Stabilitätseigenschaften werden überraschenderweise nochmals verbessert, wenn der Stützring mit der Oberkante der Betonschwelle abschließt. Zum Erreichen der erforderlichen elektrischen Leitfähigkeitswerte kann vorgesehen sein, dass der Betonanker und der Stützring mit einem geeigneten Isolieranstrich versehen werden. In den beigefügten Figuren (Figur 1) ist dargestellt, wie die Stützringe erfindungsgemäß mit der Oberkante der Betonschwelle abschließen. Es ist vorgesehen, dass die Oberkante des Stützrings, wenn sie in der Betonschwelle eingebracht ist, mit der Oberkante der Betonschwelle bevorzugt abschließt. Es ist bevorzugt, dass der Bolzen,

bevorzugt ein WD Bolzen M 22, im Stützring zur besseren Ausrichtung vor dem Betonieren eingedreht wird. Das Einbetonieren von Stützring und Betonanker in die Betonschwelle führt zu einer Verbesserung der statischen Belastbarkeit der Schwellenkörper und weiterhin wird vorteilhafterweise die Federkraft der Verspannung und die Schwingungen durch das rollen Rad (Achslasten) vom Bolzen aufgenommen, so dass nicht nur die Schwellenkörper belangt werden. Bevorzugt weisen die Stützringe ein M 22-Gewinde auf, die zu einer besonders stabilen Verankerung führen. Die Stützringe sind mittels der genannten Gewinde an den Betonankern befestigt.

[0022] Es war völlig überraschend, dass das erfindungsgemäße Schienenbefestigungssystem flexibel verwendbar ist und mit den bekannten Betonschwellen kompatibel ist. Außerdem kann es einfach vormontiert werden, so dass ein Transport von Kleiseisen problemlos möglich ist. Hierbei wird vorzugsweise nach Abbinden der Betonschwellen die Winkelführungsplatte und die elastische Zwischenlage auf die Betonschwellen gelegt. Anschließend wird bevorzugt die Spannklemme mit Unterlegscheibe und Mutter verspannt, so dass ein einfacher Transport möglich ist und keine technologische Änderung des Schwellentransportes erforderlich wird.

[0023] Durch das erfindungsgemäße System ist eine schnelle und effiziente Befestigung von Schienen möglich. Der Stützring, sowie die Betonanker sind in die Betonschwelle einbetoniert, wobei es auch vorteilhaft sein kann, den Bolzen für den Transport der Schwellenkörper in den Stützring einzudrehen. Es war völlig überraschend, dass entstehende Spannkkräfte durch den Bolzen aufgenommen werden und nicht in den Schwellenkörper eingetragen werden. Hierdurch werden statische Eigenschaften erreicht, die in einer erhöhten Haltbarkeit der Betonschwelle resultieren, die weit über der des Standes der Technik liegt. Somit können nicht nur Kosten minimiert sondern auch Wartungsarbeiten reduziert werden.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform des Schienenbefestigungssystems ist unter der Schiene eine elastische Zwischenlage angeordnet, die in an sich bekannter Weise eine erforderliche elastische Nachgiebigkeit gewährleistet. Der "elastisch" beschreibt im Sinne der Erfindung insbesondere die Eigenschaft eines Materials, sich unter Belastung zu verformen und bei Entlastung wieder die im Wesentlichen ursprüngliche Gestalt anzunehmen. Durch die Zwischenlage kann eine Beschädigung der Betonschwelle durch eine direkte Einwirkung der Schiene verhindert werden.

[0025] Es ist bevorzugt, dass die Bolzen Gewindebolzen sind. Ein Bolzen ist ein Verbindungsmittel, welches insbesondere die Spannklemme auf die Schiene bzw. die Winkelführungsplatte presst. Die Bolzen können ein Außengewinde aufweisen, so dass sie in den Stützring eindrehbar sind. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein metrisches ISO-Gewinde mit einem Außendurchmesser (Nenndurchmesser) von 22 mm (im Sinne der Erfindung auch als M 22 Gewinde bezeichnet) handeln.

Es können jedoch auch weitere Gewinde genutzt werden, die eine ausreichende Haltekraft bereitstellen.

[0026] Die Bolzen, insbesondere die Gewindebolzen sind in die Stützringe eindrehbar, die in die Betonschwellen einbetoniert sind. Das heißt, die Stützringe sind irreversibel mit den Schwellen verbunden und werden bevorzugt bei der Fertigung der Schwellen bereits in diese eingelassen. Die Stützringe weisen vorzugsweise ein Innengewinde, insbesondere ein metrisches ISO-Gewinde M 22 auf. Für das System können Bauelemente verwendet werden, die bereits im Schienenbau genutzt werden, wie z. B. Mutter (z. B. SW 29 mit Gewinde M 22), Unterlegscheibe, Spannklemme (z. B. SKL 12 oder 14), Winkelführungsplatte und elastische Schienenzwischenlage. Diese Bauelemente sind bereits für die Verwendung bei der Deutschen Bahn zugelassen. Des Weiteren ist die Verwendung von Bolzen mit einer Schlüsselweite 24 und einem metrischen ISO Gewinde 22 und Stützringe mit einem metrischen ISO Gewinde 22 und Betonanker bevorzugt. Dem Fachmann sind die offenbarten technischen Begriffe (wie Gewinde M 22 oder Betonanker) bekannt, so dass sie nicht definiert werden müssen.

[0027] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Betonanker mit dem Stützring mit einem M 22 Gewinde die Spannklemme SK 12 oder 14 fixieren, wie dies beispielsweise in Figur 1 gezeigt ist. Für diesen Aufbau sind nur geringe Änderungen gegenüber dem bekannten Schienenbefestigungssystem W erforderlich. Die bekannten W-förmigen Spannklemmen werden so nicht mehr mit dem bekannten Schwellenschrauben fixiert. Es war überraschend, dass die Erfindung, obwohl sie nur wenige Änderungen am bekannten System vornimmt, zu einer völlig überraschenden Verbesserung der Belastbarkeit des Schwellenkörpers führt.

[0028] Der Stützring, vorzugsweise mit einem M 22 Gewinde und Betonanker werden statt der bislang verwendeten Schwellendübel bei der Betonschwellenherstellung nach den vorgegebenen Maßen einbetoniert. Hierbei ist es bevorzugt, dass die Oberkante der Stützringe mit der Oberkante der Betonschwelle abschließt. Es ist bevorzugt, dass der Bolzen während des Betonierens der Betonschwelle im Stützring zur besseren Ausrichtung eingedreht werden.

[0029] Der Stützring ist mit einem Betonanker in der Betonschwelle einbetoniert. Es ist vorteilhaft, mindestens zwei Betonanker in die Betonschwelle einzubetonieren, wobei die Betonanker vorzugsweise in einem 45° Winkel quer zur Schwellenachse angeordnet werden. Der Stützring ist mit der Stützringverankerung (im Sinne der Erfindung auch als Betonanker bezeichnet), die ihrerseits ebenfalls im Beton der Schwelle eingegossen ist, vorzugsweise über ein Gewinde oder Zapfen verbunden.

[0030] Es ist ferner bevorzugt, dass ein Bolzen mittels einer Mutter und Unterlegscheibe an einen Fuß der Schiene pressbar ist. Der Bolzen weist vorzugsweise ein Außengewinde auf und kann in den Stützring eingedreht werden. Damit eine Fixierung der Winkelführungsplatte

und somit der Schiene auf der Betonschwelle erreicht wird, wird eine Mutter (z. B. des Typs SW39 mit einem M 22 Gewinde) mit einer Unterlegscheibe aus Metalle auf den Bolzen aufgedreht.

[0031] Die die Führungsplatte ist bevorzugt aus zwei in Schienenlängsrichtung angeordneten Plattenteilen zusammengesetzt, wobei die beiden Plattenteile zueinander verschiebbar sein können, so dass Anlageflächen der beiden Plattenteile in einem Winkel zur Schienenlängsrichtung liegend angeordnet sind. Die Spannklemme steht vorzugsweise mit beiden Plattenteilen in Verbindung steht und wird gemeinsam durch diese auf die Schwelle presst.

[0032] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die erfindungsgemäße Kombination, die das Schienenbefestigungssystem bildet aus folgenden Elementen zusammengebaut:

Mutter SW39 mit Gewinde M 22, Unterlegscheibe Uls7, Spannklemme (SKL 12 oder 14), Winkelführungsplatte Wfp, WD Bolzen M 22, Stützring mit M 22-Gewinde und Betonanker, elastische Schienenzwischenlage, die zusammen auf einer Betonschwelle B 70 oder B 90 oder einer anderen zusammengefügt sind. Der Bolzen M 22 sowie der Stützring mit dem M 22-Gewinde und dem Betonanker sind aus einem Stahl S 355 oder einem höherwertigen Stahl hergestellt. Der Stützring mit dem M 22-Gewinde und dem Betonanker werden bei der Betonschwellenherstellung einbetoniert, wobei der Stützring mit der Oberkante der Betonschwelle abschließt. Die so bereitgestellte bevorzugte Kombination aus Einzelelementen stellt ein Schienenbefestigungssystem dar, welches der Belastung durch den üblichen Schienenverkehr überraschenderweise besser standhält als die Systeme des Standes der Technik.

[0033] Überraschenderweise führt die Verwendung von den genannten einzelnen konkreten Elementen (Betonschwelle B70 oder Stützring M22-Gewinde, WD Bolzen M22) zu besonders vorteilhaften Befestigungssystemen.

[0034] Die Erfindung soll im Folgenden anhand von Figuren erläutert werden, ohne jedoch auf diese beschränkt zu sein. Es zeigen:

- Fig. 1 Schematische Darstellung eines bevorzugten Befestigungssystems
- Fig. 2 Seitenansicht eines Bolzen
- Fig. 3A, B Draufsicht und Seitenansicht eines Stützringes
- Fig. 4 Seitenansicht eines Betonankers
- Fig. 5A, B Draufsicht und Seitenansicht einer Unter-

legscheibe

Fig. 6A, B Draufsicht und Seitenansicht einer Mutter

[0035] Fig. 1 zeigt ein bevorzugtes Schienenbefestigungssystem. Zur Befestigung einer Schiene 9 auf einer Schwelle 10, z. B. aus Beton, bevorzugt unter Zwischenschaltung einer Zwischenlage 7, umfasst das Schienenbefestigungssystem eine Winkelführungsplatte 4, Stützringe 6, Betonanker 8, Bolzen 5 und Spannklemmen 3. Dabei kommt jeweils eine Winkelführungsplatte 4 jeder Seite des Fußes der Schiene 9 auf der Schwelle 10 zu liegen. Die jeweilige Führungsplatte 4 ist im Schnitt senkrecht zur Schiene über einen Teilbereich winkelförmig ausgebildet, wobei der Winkel eine von der Schiene 9 wegweisende Schrägfläche bildet, die an einer entsprechenden Schrägfläche der Schwelle 10 zur Anlage kommt. Die Schiene 9 und eine zugehörige Führungsplatte 4 werden über eine insbesondere hochelastische Spannklemme 3 auf die Schwelle 10 gepresst, und zwar unter der Wirkung einer Durchgangsöffnung der Führungsplatte 4 durchsetzenden Bolzen 5, der in der Schwelle 10, insbesondere einem Stützring 6 verankert ist. Auf den Bolzen 5 kann eine Mutter 1 mit einer Unterlegscheibe 2 geschraubt werden, so dass die Spannklemme 3 die Schiene 9 auf die Schwelle 10 presst. Die Klemme 3 kann z. B. eine W-Form oder sonstige Form aufweisen. Die Klemme 3 umgibt in ihrer Einbaustellung mit ihrem bogenförmigen Mittelteil den Schaft des Bolzen 5. Hierdurch können die von der Schiene 9 auf die Führungsplatten 4 weitergeleiteten Horizontalkräfte auf die Schwelle 10 und damit in die Schwelle selbst abgetragen werden. Die Stützringe 6 sowie die mit den Stützringen verbundenen Betonanker 8 sind in die Betonschwelle 10 einbetoniert.

[0036] Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht eines Bolzen. Der Bolzen 5 weist vorzugsweise ein metrisches ISO Gewinde 11 auf, mit dem er in den Stützring eingedreht werden kann. Zur Fixierung des Bolzens kann eine Mutter 1 verwendet werden.

[0037] Fig. 3A, B zeigen eine Draufsicht und Seitenansicht eines Stützringes. Der Stützring 6 wird vorzugsweise mit mindestens zwei Betonankern in einer Betonschwelle verankert und liegt in dieser einbetoniert vor. Hierfür weist der Stützring 6 vorzugsweise zwei Aufnahmen für Betonanker 12 auf, die insbesondere mit einem Innengewinde ausgestaltet sind. In den Stützring 6 wird in die Aufnahme für den Bolzen 13 vorzugsweise der Bolzen eingedreht.

[0038] Fig. 4 stellt eine Seitenansicht eines Betonankers dar. Der Betonanker 8, ist wie der Stützring in die Schwelle einbetoniert und wird bevorzugt mit dem Gewinde 11 in den Stützring eingedreht.

[0039] In den Fig. 5A, B sind eine Draufsicht und eine Seitenansicht einer Unterlegscheibe dargestellt. Die Unterlegscheibe 2 wird vorzugsweise auf den Bolzen aufgelegt.

[0040] Die Fig. 6A, B zeigen eine Draufsicht und Sei-

tenansicht einer Mutter. Der Bolzen wird insbesondere mit einer Mutter 1 fixiert.

[0041] Ein Befestigungssystem gemäß der Figuren führt zu ganz besonders vorteilhaften Eigenschaften.

Bezugszeichenliste

[0042]

1	Mutter mit Gewinde
2	Unterlegscheibe
3	Spannklemme
4	Winkelführungsplatte
5	WD Bolzen
6	Stützring mit Gewinde
7	Elastische Schienenzwischenlage
8	Betonanker
9	Schiene
10	Betonschwelle
11	Gewinde
12	Aufnahme für die Betonanker
13	Aufnahme für den Bolzen

Patentansprüche

1. Schienenbefestigungssystem für Schienen auf Betonschwellen, umfassend

- a. seitlich der Schiene (9) angeordneten und zumindest teilweise in die Schwellenoberseite eingelassenen winkelförmigen Führungsplatten (4)
- b. Spannklemmen (3), die mittels in der Betonschwelle (10) verankerten und die Führungsplatte (4) durchdringenden Bolzen (5) auf die jeweilige Führungsplatte (4) und einen Fuß der Schiene (9) kraftschlüssig verspannbar sind,
- c. in die Betonschwelle (10) eingelassene Betonanker (8),
- d. und mit den Betonankern (8) verbundenen Stützringe (6), in die die Bolzen (5) eingebracht sind,

dadurch gekennzeichnet, dass die Stützringe (6) und die Betonanker (8) in die Betonschwelle (10) einbetoniert sind.

2. Schienenbefestigungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter der Schiene (9) eine elastische Zwischenlage (7) vorliegt.

3. Schienenbefestigungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bolzen (5) Gewindebolzen sind.

4. Schienenbefestigungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bolzen (5) in die Stützringe (6) eindrehbar sind.

5. Schienenbefestigungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Oberkante des Stützringes (6) mit einer Oberkante der Betonschwelle (10) abschließt.

6. Schienenbefestigungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Bolzen (5) mittels einer Mutter (1) und Unterlegscheibe (2) an einen Fuß der Schiene (9) pressbar ist.

7. Schienenbefestigungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens zwei Betonanker (8) in die Betonschwelle (10) einbetoniert sind.

8. Schienenbefestigungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsplatte (4) aus zwei in Schienenlängsrichtung angeordneten Plattenteilen zusammengesetzt ist.

9. Schienenbefestigungssystem nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannklemme (3) mit beiden Plattenteilen in Verbindung steht und diese gemeinsam auf die Schwelle (10) presst.

Fig. 1

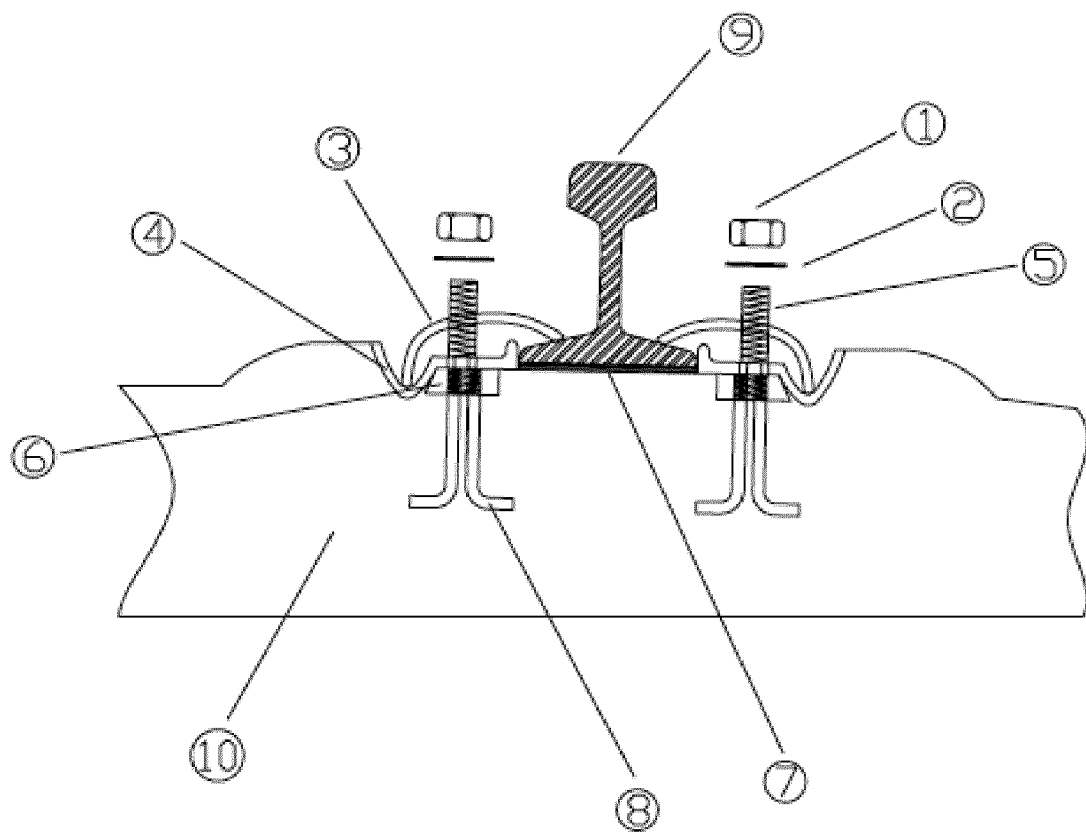


Fig. 2

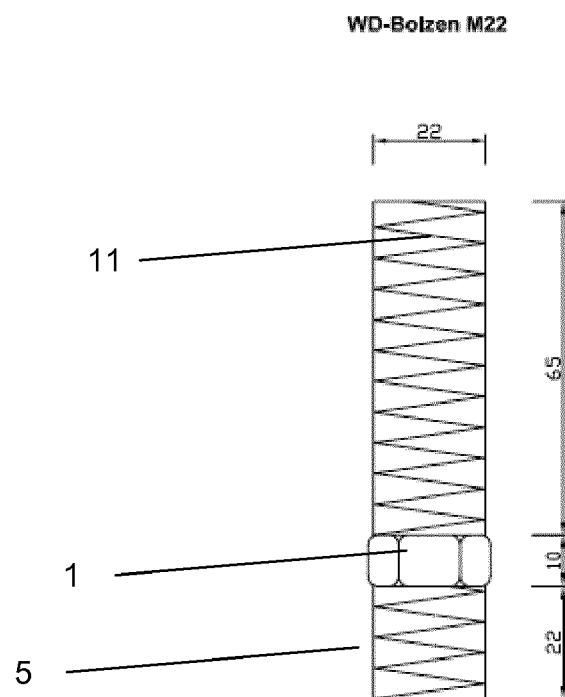
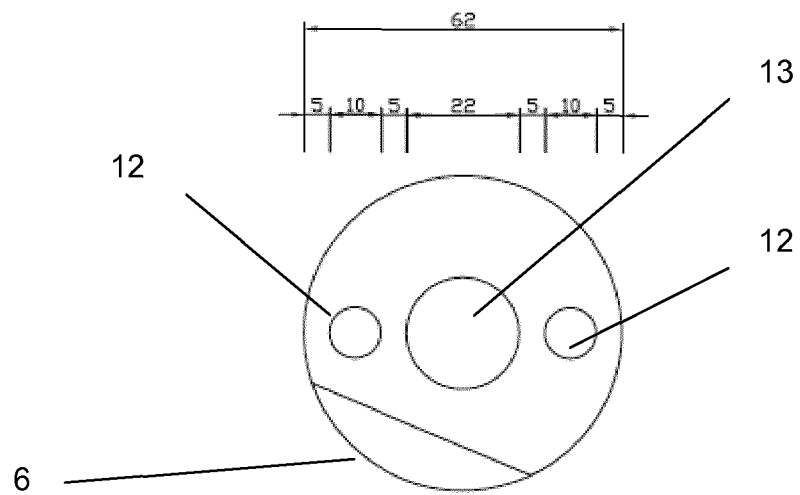


Fig. 3

A

Stützring mit M22-Gewinde



B

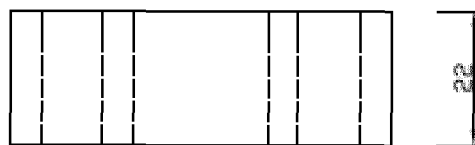


Fig. 4

Betonanker mit M10

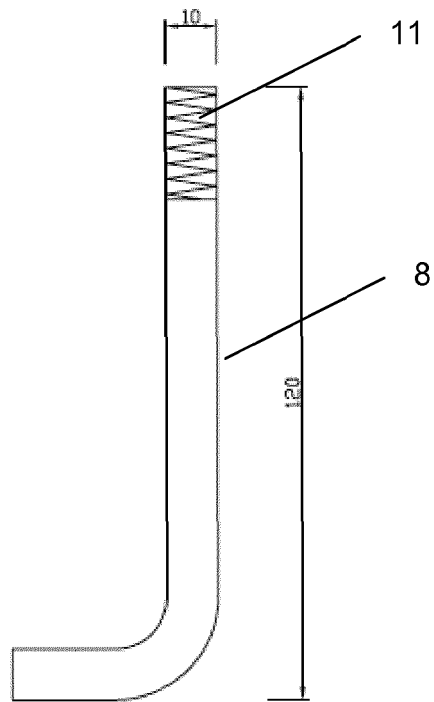
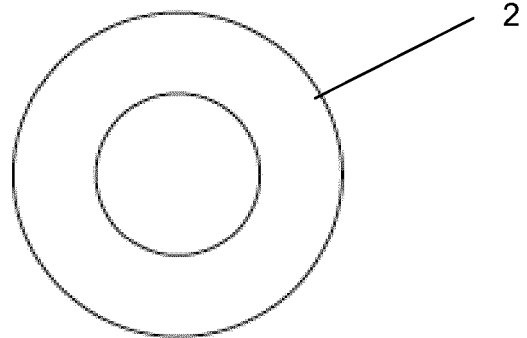
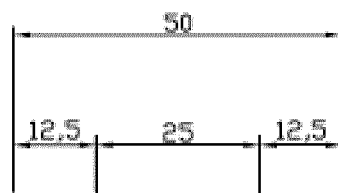


Fig. 5

A

Unterlegscheibe Uls 7

7



B

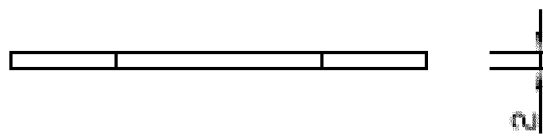
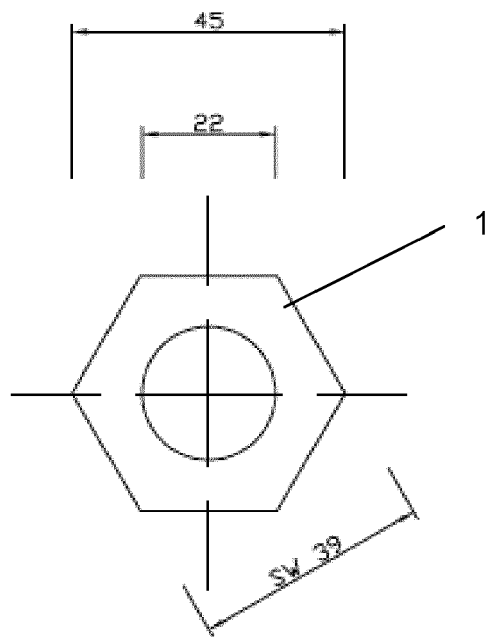


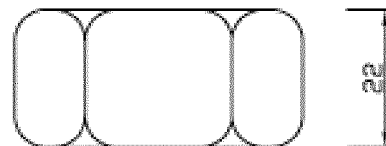
Fig. 6

A

Mutter SW 39 mit Gewinde M22



B



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

- WO 2006029803 A1 [0010]
- DE 10148726 A1 [0010]
- DE 3111876 A1 [0010]
- DE 19929283 A1 [0011]
- JP 2002242103 A [0011]