



(10) **DE 10 2019 207 929 A1** 2020.12.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 207 929.6**

(22) Anmeldetag: **29.05.2019**

(43) Offenlegungstag: **03.12.2020**

(51) Int Cl.: **E01B 9/38 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Schwihag AG, Tägerwilen, CH

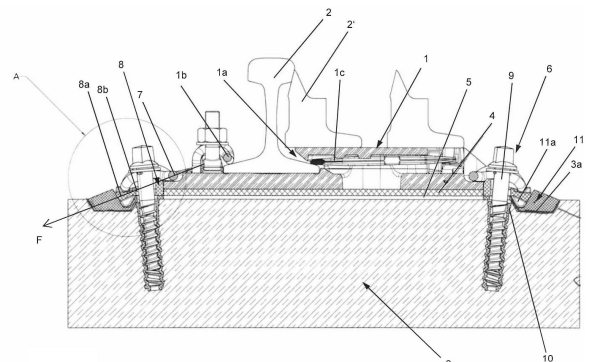
(74) Vertreter:
**Gihlske Große Klüppel Kross Bürogemeinschaft
von Patentanwälten, 57072 Siegen, DE**

(72) Erfinder:
**Lienhard, Stefan, 78464 Konstanz, DE; Meyer,
Frank, 78333 Stockach, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Schienenbefestigungssystem**

(57) Zusammenfassung: Schienenbefestigungssystem zur Befestigung einer Schiene (2) auf einem Untergrund (3), vorzugsweise einer festen Fahrbahn, umfassend zumindest ein Halteglied (6) zur Montage der Schiene (2) auf dem Untergrund (3), wobei das Halteglied (6) aufweist: eine Winkelführungsplatte (8), die eingerichtet ist, um im montierten Zustand Querkräfte von der Schiene (2) in den Untergrund (3) abzuleiten; und ein Schulterteil (11), das eingerichtet ist, um im montierten Zustand stoßbündig an der Winkelführungsplatte (8) anzuliegen und formschlüssig in einer Ausnehmung (3a) des Untergrunds (3) zu liegen.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schienenbefestigungssystem zur Befestigung einer Schiene auf einem Untergrund, vorzugsweise einer festen Fahrbahn. Das Schienenbefestigungssystem weist eine Winkelführungsplatte auf, die eingerichtet ist, um Querkräfte von der Schiene in den Untergrund abzuleiten.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Es ist bekannt, Bahnschienen unter Verwendung sogenannter „Winkelführungsplatten“ auf Betonschwellen zu befestigen. Die Winkelführungsplatten tragen durch eine formschlüssige Verbindung mit entsprechenden Ausnehmungen, auch als „Sicken“ bezeichnet, dazu bei, dass Radquerkräfte in den Beton übertragen werden. So beschreibt die DE 101 39 198 A1 eine solche Befestigung für ein Schienenelement. Die darin als „Koppelglieder“ bezeichneten Winkelführungsplatten liegen jeweils mit einer Anschlagfläche an einer Grundplatte an. Gleichzeitig greifen sie in entsprechende Ausnehmungen der Betonschwelle ein.

[0003] Für Hochgeschwindigkeitsstrecken, Strecken mit erhöhten Anforderungen an die Schallreduktion, Erschütterungsdämpfung und dergleichen, beispielsweise in Tunneln oder für U-Bahnen, werden Bahngleise und Weichen auf einer sogenannten „festen Fahrbahn“ verlegt. Die feste Fahrbahn ist zumeist eine flächige durchgehende Betonplatte, die statt eines Oberbaus aus Schotter als Untergrund für die Gleise dient. Zur Befestigung einer Bahnschiene auf einer festen Fahrbahn werden zumeist Schienenunterlagsplatten und Zwischenplatten verwendet, die zumindest teilweise flexibel sind. Bei der Überrollung durch ein Rad des Schienenfahrzeugs federt die Fahr- oder Backenschiene aufgrund der flexiblen Lagerung ein, wodurch Schall und Erschütterungen gedämpft werden.

[0004] Um das vorstehend dargelegte Schienenbefestigungssystem mit Winkelführungsplatte(n) auf einer festen Fahrbahn zu verwenden, muss bautechnisch bedingt ein Höhenausgleich von beispielsweise mindestens 20 mm geschaffen werden, da diese Fahrbahnart, insbesondere im Fall einer durchgehenden Betonoberfläche, nicht völlig eben gebaut werden kann.

[0005] Wenn nun die Bahnschiene bzw. deren Schienenunterlagsplatte, auch als „Gleitstuhlplatte“ bezeichnet, durch eine Höhenausgleichsplatte angehoben wird, muss sichergestellt werden, dass die Radquerkraft weiterhin über die Winkelführungsplatte(n) sicher in den Beton übertragen wird.

[0006] Zur Lösung dieses Problems schlägt die WO 2007/082553 A1 vor, die Lagefixierung der Winkelführungsplatten nicht über Vorsprünge und entsprechende Vertiefungen im Untergrund zu realisieren, sondern mittels Stützwinkeln, die seitlich neben den Winkelführungsplatten auf dem Untergrund befestigt werden.

[0007] Ein Nachteil dieses Systems besteht darin, dass die Stützwinkel eine separate Befestigung, implementiert durch Schrauben und Dübel, benötigen. Während somit insgesamt vier Schrauben/Dübel-Befestigungen pro Verankerung erforderlich sind, benötigt das herkömmliche System ohne Stützwinkel lediglich zwei Befestigungen, da mit einer Schraube gleichzeitig die Spannklemme und die Winkelführungsplatte befestigt werden. Aufgrund von Bauteiltoleranzen und Fertigungstoleranzen insbesondere des Betonkörpers ist es im Stand der Technik ferner schwierig, die Querkraft gleichmäßig auf die mehreren installierten Befestigungselemente zu verteilen. In diesem Sinne ist das System gemäß der WO 2007/082553 A1 technisch überbestimmt.

Darstellung der Erfindung

[0008] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein verbessertes Schienenbefestigungssystem zur Befestigung einer Schiene auf einem Untergrund, vorzugsweise einer festen Fahrbahn, bereitzustellen, insbesondere auf baulich einfache Weise eine Höhenkompensation zu realisieren.

[0009] Gelöst wird die Aufgabe mit einem Schienenbefestigungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen folgen aus den Unteransprüchen, der folgenden Darstellung der Erfindung sowie der Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

[0010] Das Schienenbefestigungssystem gemäß der Erfindung dient zum Befestigen einer Schiene auf einem Untergrund. Der Untergrund ist vorzugsweise eine feste Fahrbahn, etwa eine Unterlage aus Beton. Allerdings kann das Schienenbefestigungssystem auch auf anderen Unterlagen, beispielsweise Bahnschwellen, angewendet werden.

[0011] Das Schienenbefestigungssystem weist zumindest ein Halteglied zum Montieren bzw. Verspannen der Schiene auf dem Untergrund auf. Vorzugsweise wird das Schienenbefestigungssystem paarweise angewendet; d.h. es sind vorzugsweise jeweils zwei Schienenbefestigungssysteme pro Verankerung vorgesehen, welche die Schiene oder eine Schienenunterlagsplatte in Querrichtung links und rechts gegen den Untergrund verspannen.

[0012] Die „Querrichtung“ bezeichnet hierbei jene Richtung, die senkrecht auf der Eben, gebildet durch

die Längserstreckungsrichtung der Schiene sowie die Schwerkraftrichtung, steht. Die Querrichtung entspricht somit der Haupterstreckungsrichtung einer Bahnschwelle im montierten Zustand. Es sei darauf hingewiesen, dass die Bezeichnungen „oben“, „unten“, „vertikal“, „senkrecht“, „quer“, „längs“ usw. hierin eindeutig bestimmt sind, da die Schiene und das Schienenbefestigungssystem im montierten Zustand in der Regel in einer eindeutigen Lage zur Anwendung kommen.

[0013] Erfindungsgemäß weist das Halteglied auf: eine Winkelführungsplatte, die eingerichtet ist, um im montierten Zustand Querkräfte von der Schiene in den Untergrund abzuleiten; und ein Schulterteil, das eingerichtet ist, um im montierten Zustand stoßbündig, vorzugsweise im Wesentlichen in Querrichtung, an der Winkelführungsplatte anzuliegen und formschlüssig in einer Ausnehmung des Untergrunds zu liegen.

[0014] In anderen Worten, das Schulterteil fungiert als modulare Erweiterung des Schienenbefestigungssystems, die es erlaubt, Halteglieder herkömmlicher Bauart auch im Fall eines etwaigen Höhenausgleichs, beispielsweise durch Anwendung einer Distanzplatte, zu verwenden. Somit sind keine weiteren Befestigungsmittel durch Schrauben und Dübel nötig. Etwaige Bauteiltoleranzen und Fertigungstoleranzen, insbesondere im Untergrund, sind leicht kompensierbar und werden während des Vorgangs der Montage bzw. des Verspannens im Wesentlichen automatisch ausgeglichen.

[0015] Es sei darauf hingewiesen, dass die hierin dargelegten Komponenten, wie etwa das Schulterteil, die Winkelführungsplatte und dergleichen, nicht nur einteilig sondern auch mehrteilig ausgebildet sein können, sofern eine Einteiligkeit nicht ausdrücklich angegeben ist. Wenn hierin von einer formschlüssigen Verbindung die Rede ist, genügt ein teilweiser Formschluss; d.h. zumindest Teile der Konturen bzw. Geometrien der beteiligten Komponenten entsprechen einander.

[0016] Vorzugsweise weist das Schulterteil eine Aussparung auf, die für die stoßbündige Abstützung der Winkelführungsplatte, insbesondere eines etwaigen Vorsprungs auf der Unterseite derselben, eingerichtet und dimensioniert ist, wodurch die Querkraft besonders sicher und zuverlässig von der Winkelführungsplatte auf das Schulterteil übertragen wird. So ist der Vorsprung bzw. die Form der Unterseite der Winkelführungsplatte beispielsweise so gestaltet, dass diese im Fall eines Untergrunds mit herkömmlicher Sickengeometrie formschlüssig in der entsprechenden Ausnehmung des Untergrunds liegt. Auf diese Weise müssen keinerlei Modifikationen am Halteglied vorgenommen werden, um in Verbindung mit dem Schulterteil anwendbar zu sein.

[0017] Vorzugsweise weist das Schulterteil eine Unterseite, die zur Auflage auf einem Boden der Ausnehmung des Untergrunds eingerichtet ist, sowie eine äußere (in Querrichtung und relativ zur Schiene gesehen) Seitenwand auf, die sich von der Unterseite in einem Winkel schräg nach außen erstreckt und zur Anlage gegen eine entsprechende Wand der Ausnehmung eingerichtet ist, wodurch der Formschluss auf sichere und baulich einfache Weise realisiert ist.

[0018] Vorzugsweise ist der Winkel zwischen der Unterseite und der äußeren Seitenwand so gewählt, dass eine leicht nach unten geneigte Querkraft im Winkel im Bereich von 45° und 90°, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht, auf der äußeren Seitenwand steht. Somit werden die von den Schienen über die Winkelführungsplatte und das Schulterteil übertragenen Radquerkräfte sicher und zuverlässig in den Untergrund abgeleitet.

[0019] Vorzugsweise weist das Schulterteil ferner eine innere (in Querrichtung und relativ zur Schiene gesehen) Seitenwand auf, die sich von der Unterseite in einem Winkel schräg nach innen erstreckt, so dass das Schulterteil einen trapezförmigen Querschnitt (senkrecht zur Schienenlängserstreckung) aufweist. Durch eine solche Verbesserung des Formschlusses werden der Sitz des Schulterteils und die Präzision der Verspannung optimiert.

[0020] Vorzugsweise weist das Schienenbefestigungssystem eine Distanzplatte zur Montage zwischen der Schiene und dem Untergrund auf. Die Distanzplatte ermöglicht einen Ausgleich etwaiger Bauteiltoleranzen und Fertigungstoleranzen, insbesondere des Betonkörpers im Fall einer festen Fahrbahn. Das hierin dargelegte Schienenbefestigungssystem erlaubt einen solchen Höhenausgleich, ohne dass Modifikationen am Schienenbefestigungssystem vorgenommen werden müssen.

[0021] Es sei darauf hingewiesen, dass die Bezeichnung „zwischen“ sowohl eine direkte, kontaktierende Beziehung als auch eine mittelbare räumliche Anordnung umfasst. Dies bedeutet im Fall der vorstehend genannten Ausführungsform, dass die Distanzplatte weder mit der Schiene noch mit dem Untergrund direkt in Kontakt stehen muss, sondern weitere Komponenten, Platten und dergleichen dazwischen angeordnet sein können.

[0022] So weist das Schienenbefestigungssystem vorzugsweise eine Schienenunterlagsplatte auf, die zur Halterung der Schiene eingerichtet ist, wobei die Schiene im montierten Zustand mit der Schienenunterlagsplatte in Kontakt steht, mittels einer Schienenhalterung darauf befestigt ist und die Winkelführungsplatte stoßbündig an einer Stirnseite der Schienenunterlagsplatte anliegt. Die Schienenunterlagsplatte ist beispielsweise ein Formteil aus Stahl. Die Schie-

nenunterlagsplatte weist etwa einen Schienenhalteabschnitt auf, der die Position der Schiene auf der Schienenunterlagsplatte bestimmt und zur Halterung der Schiene beiträgt. Die Schiene wird ferner vorzugsweise durch eine oder mehrere Schienenspannklemmen und/oder Schienenspannbügel gegen die Schienenunterlagsplatte verspannt. Der Schienenhalteabschnitt, die Schienenspannklemme und der Schienenspannbügel bilden in diesem Fall eine beispielhafte Realisierung für eine Schienenhalterung, die zur Befestigung der Schiene auf der Schienenunterlagsplatte eingerichtet ist. Durch das hierin dargelegte Schienenbefestigungssystem lassen sich auch unterschiedliche Typen und Abmessungen von Schienenunterlagsplatten in der Höhe kompensieren.

[0023] Vorzugsweise weist das Schienenbefestigungssystem zumindest eine Zwischenplatte aus einem flexiblen Material, vorzugsweise mit einer dynamischen Steifigkeit von etwa 200 kN/mm oder weniger, auf, wobei die Zwischenplatte im montierten Zustand zwischen dem Untergrund und der Schienenunterlagsplatte angeordnet ist. Die Zwischenplatte verbessert die Lagerung der Schienenunterlagsplatte und dient der Stoß- und Schallentkopplung zwischen der Schiene und dem Schienenuntergrund. Eine solche Stoß- und Schallentkopplung ist besonders wirksam und nützlich im Fall einer festen Fahrbahn. Ferner lassen sich durch das hierin dargelegte Schienenbefestigungssystem auch unterschiedliche Typen und Abmessungen von Zwischenplatten in der Höhe kompensieren.

[0024] Vorzugsweise weist das Halteglied eine Spannklemme auf, die eingerichtet ist, um die Schiene, vorzugsweise durch Kontaktierung der Schienenunterlagsplatte, mit einer definierten Kraft auf den Untergrund und/oder die Winkelführungsplatte zu drücken. Zu diesem Zweck kann das Halteglied so ausgebildet sein, dass dessen Spannklemme die Enden der Schienenunterlagsplatte oder einen Schienenfuß übergreift und nach unten drückt. Auf diese Weise wird die Schiene in der Hochrichtung gehalten. Die Spannklemme ist vorzugsweise mit einer hohen vertikalen Dauerfestigkeit ausgebildet, wobei die genaue Form, Materialstärke und Federkonstante je nach Anwendung variieren können.

[0025] Vorzugsweise ist die Winkelführungsplatte zur definierten Festlegung der Lage und Position, sowie zur Abstützung der Spannklemme eingerichtet. Auf diese Weise lassen sich die gewünschten Haltekräfte zuverlässig und dauerhaft realisieren, sowie die im Betrieb auftretenden Querkräfte zuverlässig ableiten.

[0026] Vorzugsweise weist das Halteglied einen Dübel und ein schraubenförmiges Befestigungselement, das mittels des Dübels im Untergrund verankert wird, auf. Besonders bevorzugt ist das Halteglied so ein-

gerichtet, dass der Dübel von oben aus dem Schienenuntergrund herausdrehbar ist. Alle Komponenten sind somit auf einfache Weise auswechselbar. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn der Dübel in einem Untergrund aus Beton eingebettet ist. Die Wartung des Schienenbefestigungssystems, der Austausch von Komponenten usw. können ohne Zerstörung oder Beschädigung des Untergrunds durchgeführt werden.

[0027] Die oben genannte Aufgabe wird ferner durch einen Schienenweg mit einer Schiene und zumindest einem Schienenbefestigungssystem gemäß der vorstehenden Beschreibung gelöst, wobei die Schiene mittels des Schienenbefestigungssystems auf einem Untergrund, vorzugsweise einer festen Fahrbahn, montiert ist.

[0028] Die Merkmale, technischen Wirkungen, Vorteile sowie Ausführungsbeispiele, die in Bezug auf das Schienenbefestigungssystem beschrieben wurden, gelten analog für den Schienenweg.

[0029] Vorzugsweise ist die Schiene pro Verankerung mittels zwei in Querrichtung gegenüberliegenden Schienenbefestigungssystemen auf dem Untergrund montiert. In anderen Worten, das Schienenbefestigungssystem wird vorzugsweise paarweise angewendet, wodurch die Schiene oder eine Schienenunterlagsplatte in Querrichtung links und rechts gegen den Untergrund verspannt wird.

[0030] Vorzugsweise ist die Schiene Teil einer Weiche. Das Schienenbefestigungssystem kann sich beispielsweise im Zungen-, Zwischenschienen- und/oder Herzstückbereich einer Weiche befinden. Das Schienenbefestigungssystem ist universell anpassbar und gewährleistet gleichzeitig eine zuverlässige Kraftübertragung, insbesondere der Querkraft, vom Rad eines Schienenfahrzeuges in den Untergrund.

[0031] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung sind aus der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele ersichtlich. Die dort beschriebenen Merkmale können alleinstehend oder in Kombination mit einem oder mehreren der oben dargelegten Merkmale umgesetzt werden, insofern sich die Merkmale nicht widersprechen. Die folgende Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele erfolgt dabei unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen.

Figurenliste

Die **Fig. 1** ist eine Querschnittsansicht eines Schienenbefestigungssystems für eine Schiene, montiert auf einer festen Fahrbahn.

Die **Fig. 2** ist eine Vergrößerung des Ausschnitts A der **Fig. 1**.

Detaillierte Beschreibung
bevorzugter Ausführungsbeispiele

[0032] Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsbeispiele anhand der Figuren beschrieben. Dabei sind gleiche, ähnliche oder gleichwirkende Elemente in den Figuren mit identischen Bezugszeichen versehen, und auf eine wiederholende Beschreibung dieser Elemente wird teilweise verzichtet, um Redundanzen zu vermeiden.

[0033] Das Schienenbefestigungssystem, dargestellt in den **Fig. 1** und **Fig. 2**, weist eine Schienenunterlagsplatte **1**, auch als „Gleitstuhlplatte“ bezeichnet, zur Halterung einer darauf angebrachten Schiene **2** auf. Die Schienenunterlagsplatte **1** ist beispielsweise ein Formteil aus Stahl und dient zusammen mit weiteren Komponenten des Schienenbefestigungssystems dazu, die Schiene **2** sicher auf einem Untergrund **3**, der vorzugsweise eine feste Fahrbahn aus Beton ist, zu verankern.

[0034] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel befindet sich die Schiene **2** im Bereich einer Weiche. Aus diesem Grund ist in der **Fig. 1** ein weiterer Schienenabschnitt **2'** an zwei Positionen gezeigt. Der Schienenabschnitt **2'** liegt auf einem entsprechenden Abschnitt der Schienenunterlagsplatte **1** auf und ist in Querrichtung (der Links-/Rechtsrichtung in der Darstellung der **Fig. 1**) verstellbar. Es sei darauf hingewiesen, dass das Schienenbefestigungssystem auch außerhalb einer Weiche, im normalen Gleisbereich einsetzbar ist. Die genaue Formgebung der Schienenunterlagsplatte **1** kann hierbei an die jeweilige Anwendungsumgebung und Schienengeometrie angepasst sein.

[0035] Die Schienenunterlagsplatte **1** weist einen Schienenhalteabschnitt **1a** auf, der die Position der Schiene **2** auf der Schienenunterlagsplatte **1** bestimmt und zur Halterung der Schiene **2** beiträgt. Die Schiene **2** wird ferner durch eine oder mehrere Schienenspannklemmen **1b** und/oder Schienenspannbügel **1c** gegen die Schienenunterlagsplatte **1** gespannt. Der Schienenhalteabschnitt **1a**, die Schienenspannklemme **1b** und der Schienenspannbügel **1c** bilden eine beispielhafte Realisierung für eine Schienenhalterung, die zur Befestigung der Schiene **2** auf der Schienenunterlagsplatte **1** eingerichtet ist.

[0036] Zwischen der Schienenunterlagsplatte **1** und dem Untergrund **3** kann eine Zwischenplatte **4**, die Teil des Schienenbefestigungssystems ist, aus einem flexiblen Material angeordnet sein. Die Zwischenplatte **4** ist beispielsweise eine hochelastische Platte aus einem Elastomer und weist vorzugsweise eine dynamische Steifigkeit von etwa 200 kN/mm oder weniger auf. Die Zwischenplatte **4** garantiert eine optimale Lagerung der Schienenunterlagsplatte **1**

und dient der Stoß- und Schallentkopplung zwischen der Schiene **2** und dem Untergrund **3**.

[0037] Ferner weist das Schienenbefestigungssystem eine Distanzplatte **5**, auch als „Höhenausgleichsplatte“ bezeichnet, auf, die sich vorzugsweise unter der Zwischenplatte **4** befindet, um eventuell vorliegende Höhentoleranzen des Untergrunds **3** auszugleichen. Die Distanzplatte **5** kann aus einem Metall oder einem Kunststoff gefertigt sein.

[0038] Die Zwischenplatte **4** und die Distanzplatte **5** können auch durch eine einzige Platte gemeinsam realisiert sein, die in diesem Fall ebenfalls als „Distanzplatte“ bezeichnet sei, um deutlich zu machen, dass diese Platte je nach Anwendungsposition unterschiedliche Dicken aufweisen kann, um etwaige Höhenunterschiede des Untergrunds **3**, die insbesondere im Fall einer festen Fahrbahn auftreten, kompensieren zu können. Vorzugsweise beträgt der Höhengleich durch die Distanzplatte **5** bis zu 20 mm.

[0039] Die Schienenunterlagsplatte **1** ist über zwei Halteglieder **6** in ihrer Position auf dem Untergrund **3** fixiert. Auf jeder Seite in Querrichtung ist jeweils eines der Halteglieder **6** (genauer gesagt, deren nachstehend beschriebenen Winkelführungsplatten **8**) stoßbündig vor einer Stirnseite der Schienenunterlagsplatte **1** positioniert. Die in Kontakt stehenden Stirnseiten der Schienenunterlagsplatte **1** und der Halteglieder **6** können korrespondierende Formen (Vorsprünge, Vertiefungen usw.) aufweisen, um eine formschlüssige Verbindung zu realisieren. Auf diese Weise wird ein Längswandern der Schienenunterlagsplatte **1** unterbunden. Die Halteglieder **6** und/oder die Schienenunterlagsplatte **1** können andere oder weitere Mittel zur formschlüssigen und/oder kraftschlüssigen Verbindung aufweisen, um eine sichere Halterung der Schienenunterlagsplatte auf dem Untergrund **3** zu gewährleisten.

[0040] Die Halteglieder **6** weisen jeweils eine Spannklemme **7** auf, welche die Enden der Schienenunterlagsplatte **1** übergreifen und diese mit einer definierten Kraft gegen den Untergrund **3** drücken. Auf diese Weise wird die Schienenunterlagsplatte **1** in der Hochrichtung gehalten. Die Spannklemmen **7** sind mit optimaler Spannkraft und einer hohen vertikalen Dauerfestigkeit ausgebildet, wobei die genaue Form, Materialstärke und Federkonstante je nach Anwendung variieren können.

[0041] Die Halteglieder **6** weisen ferner jeweils eine Winkelführungsplatte **8** auf, deren Unterseiten jeweils einen Vorsprung **8a** aufweisen. Der Vorsprung **8a** bzw. die Form der Unterseite der Winkelführungsplatte **8** ist so gestaltet, dass sie im Fall der herkömmlichen Montage etwa auf einer Bahnschwelle mit herkömmlicher Sickengeometrie formschlüssig in der entsprechenden Ausnehmung des Untergrunds

liegen würde. Die Winkelführungsplatten **8** dienen der definierten Führung und Abstützung der Spannklemmen **7** und sind so geformt, dass die Radquerkräfte nach außen in den Untergrund **3** abgeleitet werden.

[0042] Die Winkelführungsplatten **8** haben jeweils eine Durchgangsöffnung **8b**, die von einem entsprechenden Befestigungselement **9** durchgriffen wird. Das Befestigungselement **9** ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Schraube ausgebildet, die über einen Dübel **10** im Untergrund **3** verankert wird. Alle Komponenten des Schienenbefestigungssystems werden durch Festziehen des schraubenförmigen Befestigungselements **9** sowohl gegeneinander verspannt als auch auf dem Untergrund **3** verankert.

[0043] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel steht die Winkelführungsplatte **8** direkt mit der Schienenunterlagsplatte **1** in Kontakt. Alternativ kann die Winkelführungsplatte **8** in einen dafür vorgesehenen Rahmen (nicht gezeigt) eingesetzt werden, beispielsweise um das Schienenbefestigungssystem auf diese Weise modulartig mit unterschiedlichen Typen von Winkelführungsplatten **8** ausstatten zu können.

[0044] Um die im Betrieb auftretenden Radquerkräfte auch im Fall eines Höhenausgleichs mittels einer Distanzplatte **5**, Zwischenplatte **4** und dergleichen über die Winkelführungsplatten **8** sicher in den Untergrund **3** ableiten zu können, weist das Schienenbefestigungssystem ferner zwei Schulterteile **11** auf, die auf jeder Seite in Querrichtung stoßbündig vor einer entsprechenden Winkelführungsplatte **8** positioniert sind.

[0045] Die Schulterteile **11** liegen formschlüssig in einer entsprechenden Ausnehmung **3a** des Untergrunds **3**. Die Gestalt der Ausnehmungen **3a**, d.h. die Sickengeometrie, unterscheidet sich im Allgemeinen von der eines Schienenbefestigungssystems ohne Höhenausgleich, d.h. insbesondere von der einer herkömmlichen Bahnschwelle.

[0046] Die Schulterteile **11** wiederum weisen jeweils eine Ausnehmung **11a** auf, die für die stoßbündige Abstützung der Winkelführungsplatten **8** eingerichtet und dimensioniert sind. Zu diesem Zweck entspricht die Ausnehmung **11a** beispielsweise ungefähr einer herkömmlichen Sickengeometrie, so dass der Vorsprung **8a** der Winkelführungsplatte im montierten Zustand formschlüssig und/oder kraftschlüssig in der Ausnehmung **11a** liegt.

[0047] Gemäß einer speziellen Ausführungsform weisen die Schulterteile **11** eine Unterseite **11b** (vgl. **Fig. 2**) auf, die auf dem Boden der Ausnehmung **3a** des Untergrunds **3** aufliegt. Ausgehend von der Unterseite **11b** erstrecken sich in Querrichtung gesehen Seitenwände **11c** trapezförmig, d.h. schräg nach oben. Diese stehen mit entsprechenden Wän-

den der Ausnehmung **3a** flächig in Kontakt, wodurch ein Formschluss zwischen der Ausnehmung **3a** und dem Schulterteil **11** erzielt wird. Der Formschluss, insbesondere der Winkel zwischen der Unterseite **11b** und der äußeren Seitenwand **11c**, ist dabei so gewählt, dass die leicht nach unten geneigte Querkraft **F** (vgl. **Fig. 1**) sicher in den Untergrund **3** abgeleitet wird, ohne dass sich die Verankerung dabei tendenziell löst. Vorzugsweise bilden die Querkraft **F** und die äußere Seitenwand **11c** einen Winkel im Bereich von 45° bis 90°, besonders bevorzugt im Wesentlichen oder in der Nähe von 90°.

[0048] Das Schulterteil **11** fungiert somit als modulare Erweiterung des Schienenbefestigungssystems, die es erlaubt, Halteglieder **6** herkömmlicher Bauart und Beschaffenheit auch im hierin dargelegten Fall des Höhenausgleichs zu verwenden. Insbesondere sind keine weiteren Befestigungsmittel durch Schrauben und Dübel nötig. Pro Schiene **2** genügen zwei Halteglieder **6**, deren Befestigungselemente **9** gleichzeitig die zugehörigen Spannklemmen **7**, Winkelführungsplatten **8** und Schulterteile **11** verspannen und befestigen. Etwaige Bauteiltoleranzen und Fertigungstoleranzen, insbesondere im Untergrund **3**, sind leicht kompensierbar und werden während des Vorgangs des Verspannens im Wesentlichen automatisch ausgeglichen.

[0049] Das hierin dargelegte Schienenbefestigungssystem ist besonders zur Montage auf einer aus Beton ausgebildeten festen Fahrbahn geeignet, wobei die Dübel **10** im Beton eingebettet sind und jederzeit nach dem Einbau ohne Demontage der Schienenunterlagsplatte **1** aus dieser nach oben herausgedreht und ausgewechselt werden können. Alle Komponenten sind somit auf einfache Weise auswechselbar. Es sei darauf hingewiesen, dass das Schienenbefestigungssystem auch ohne Distanzplatte **5** und/oder Zwischenplatte **4** auf herkömmlichen Bahnschwellen anwendbar ist.

[0050] Soweit anwendbar, können alle einzelnen Merkmale, die in den Ausführungsbeispielen dargestellt sind, miteinander kombiniert und/oder ausgetauscht werden, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Schienenunterlagsplatte
1a	Schienenhalteabschnitt
1b	Schienenspannklemme
1c	Schienenspannbügel
2	Schiene
2'	Schienenabschnitt
3	Untergrund

- 3a** Ausnehmung
- 4** Zwischenplatte
- 5** Distanzplatte
- 6** Halteglied
- 7** Spannklemme
- 8** Winkelführungsplatte
- 8a** Vorsprung
- 8b** Durchgangsöffnung
- 9** Befestigungselement
- 10** Dübel
- 11** Schulterteil
- 11a** Ausnehmung
- 11b** Unterseite
- 11c** Seitenwand
- F** Querkraft

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10139198 A1 [0002]
- WO 2007/082553 A1 [0006, 0007]

Patentansprüche

1. Schienenbefestigungssystem zur Befestigung einer Schiene (2) auf einem Untergrund (3), vorzugsweise einer festen Fahrbahn, umfassend zumindest ein Halteglied (6) zur Montage der Schiene (2) auf dem Untergrund (3), wobei das Halteglied (6) aufweist:

eine Winkelführungsplatte (8), die eingerichtet ist, um im montierten Zustand Querkräfte von der Schiene (2) in den Untergrund (3) abzuleiten; und ein Schulterteil (11), das eingerichtet ist, um im montierten Zustand stoßbündig an der Winkelführungsplatte (8) anzuliegen und formschlüssig in einer Ausnehmung (3a) des Untergrunds (3) zu liegen.

2. Schienenbefestigungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schulterteil (11) eine Aussparung (11a) aufweist, die für die stoßbündige Abstützung der Winkelführungsplatte (8), vorzugsweise eines Vorsprungs (8a) auf der Unterseite derselben, eingerichtet und dimensioniert ist.

3. Schienenbefestigungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schulterteil (11) eine Unterseite (11b), die zur Auflage auf einem Boden der Ausnehmung (3a) des Untergrunds (3) eingerichtet ist, sowie eine äußere Seitenwand (11c) aufweist, die sich von der Unterseite (11b) in einem Winkel schräg nach außen erstreckt und zur Anlage gegen eine entsprechende Wand der Ausnehmung (3a) eingerichtet ist.

4. Schienenbefestigungssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkel zwischen der Unterseite (11b) und der äußeren Seitenwand (11c) so gewählt ist, dass eine leicht nach unten geneigte Querkraft (F) im Winkel im Bereich von 45° bis 90°, vorzugsweise im Wesentlichen senkrecht, auf der äußeren Seitenwand (11c) steht.

5. Schienenbefestigungssystem nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schulterteil (11) ferner eine innere Seitenwand (11c) aufweist, die sich von der Unterseite (11b) in einem Winkel schräg nach innen erstreckt, so dass das Schulterteil (11) einen trapezförmigen Querschnitt aufweist.

6. Schienenbefestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses eine Distanzplatte (5) zur Montage zwischen der Schiene (2) und dem Untergrund (3) aufweist.

7. Schienenbefestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses eine Schienenunterlagsplatte (1) aufweist, die zur Halterung der Schiene (2) eingerichtet ist, wobei die Schiene (2) im montierten Zustand mit der Schienenunterlagsplatte (1) in Kontakt steht, mittels einer

Schienenhalterung (1a, 1b, 1c) darauf befestigt ist und die Winkelführungsplatte (8) stoßbündig an einer Stirnseite der Schienenunterlagsplatte 1 anliegt.

8. Schienenbefestigungssystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass dieses ferner zumindest eine Zwischenplatte (4) aus einem flexiblen Material, vorzugsweise mit einer dynamischen Steifigkeit von etwa 200 kN/mm oder weniger, aufweist, wobei die Zwischenplatte (4) im montierten Zustand zwischen dem Untergrund (3) und der Schienenunterlagsplatte (1) angeordnet ist.

9. Schienenbefestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteglied (6) eine Spannklemme (7) aufweist, die eingerichtet ist, um die Schiene (2) mit einer definierten Kraft auf den Untergrund (3), vorzugsweise über die Winkelführungsplatte (8), zu drücken.

10. Schienenbefestigungssystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Winkelführungsplatte (8) zur definierten Festlegung der Lage und Position, sowie zur Abstützung der Spannklemme (7) eingerichtet ist.

11. Schienenbefestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Halteglied (6) einen Dübel (10) und ein schraubenförmiges Befestigungselement (9), das mittels des Dübels (10) im Untergrund (3) verankert wird, aufweist.

12. Schienenweg mit einer Schiene (2) und zumindest einem Schienenbefestigungssystem nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Schiene (2) mittels des Schienenbefestigungssystems auf einem Untergrund (3), vorzugsweise einer festen Fahrbahn, montiert ist.

13. Schienenweg nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiene (2) mittels zwei in Querrichtung gegenüberliegenden Schienenbefestigungssystemen auf dem Untergrund (3) montiert ist.

14. Schienenelement nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schiene (2) Teil einer Weiche ist.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

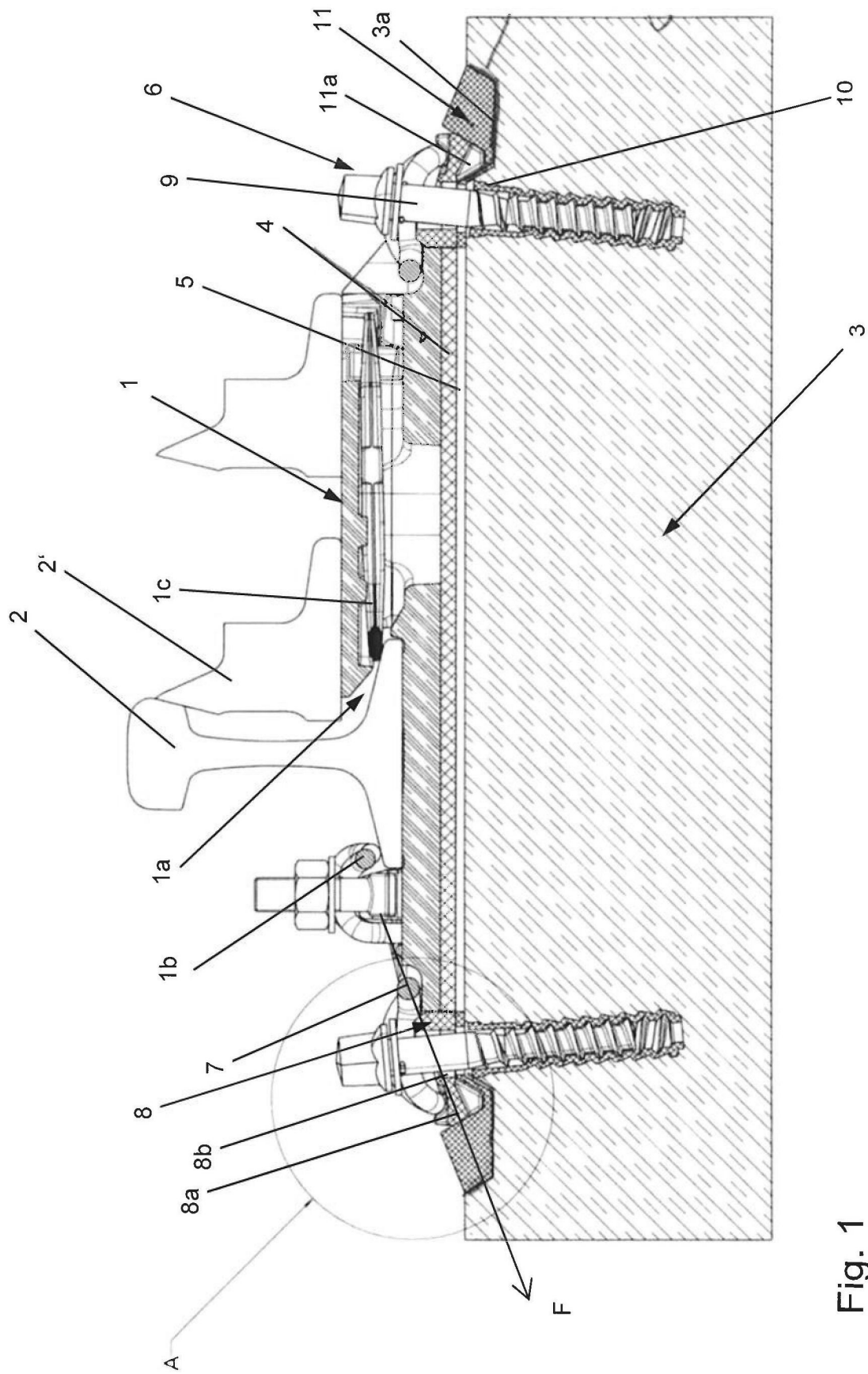


Fig. 1

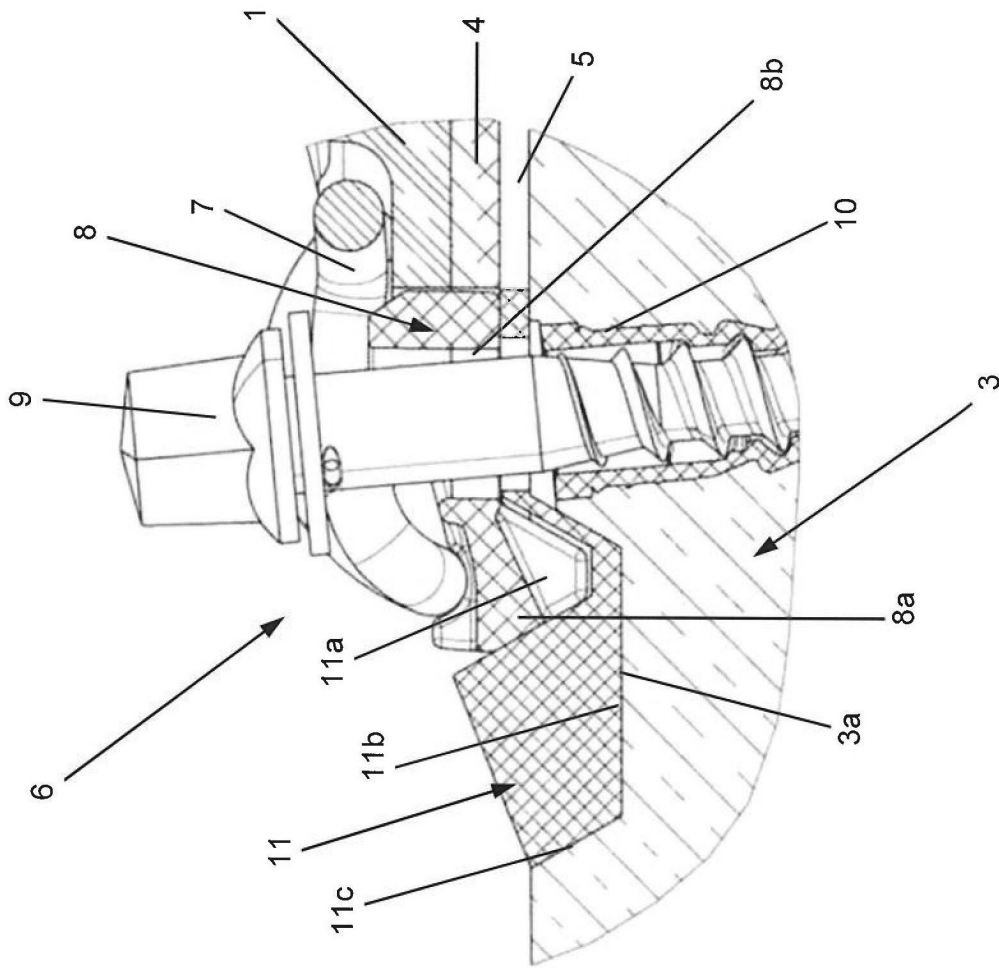


Fig. 2