

**Unterlegplatte für die Befestigung einer Schiene auf
einem festen Untergrund und Befestigung einer Schiene**

Die Erfindung betrifft eine Unterlegplatte für die Befestigung einer Schiene auf einem festen Untergrund, wobei die Unterlegplatte aus einem Kunststoffmaterial hergestellt und in die dem festen Untergrund zugeordnete Unterseite der Unterlegplatte eine Aussteifungsstruktur eingeformt ist, die durch Rippen und zwischen ihnen vorhandene Vertiefungen gebildet ist.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine unter Verwendung einer solchen Unterlegplatte hergestellte Befestigung für eine Schiene.

Aus der Praxis ist ein unter der Bezeichnung "ECF" angebotenes Schienenbefestigungssystem bekannt, bei dem die Schiene auf der Aufstandfläche einer aus Stahl bestehenden Unterlegplatte steht. An ihren in Längsrichtung der zu befestigenden Schiene ausgerichteten Längsseiten ist die Aufstandfläche durch jeweils eine Rippe begrenzt, an der im fertig montierten Zustand der Schienenfuß seitlich geführt ist. Zusätzlich dient die Rippe als Lager für eine Spannschraube, die mit ihrem Schraubenkopf in einer in die Rippe eingeformten Aufnahme formschlüssig sitzt und mit ihrem Schaft von der

Oberseite der Unterlegplatte wegweisend die Mittelschlaufe einer W-förmigen Spannklemme durchgreift. Mittels einer auf die Spannschraube geschraubten Mutter wird dann die Spannklemme so gegen die Unterlegplatte verspannt, dass über die freien Enden der Federarme der Spannklemme eine ausreichende Niederhaltekraft auf die jeweilige Seite des Schienenfußes ausgeübt wird.

Eine ausreichende Nachgiebigkeit einer durch das System ECF gebildeten Schienenbefestigung beim Überfahren durch ein Schienenfahrzeug wird dabei durch eine elastische Zwischenlage gewährleistet, die zwischen der Unterlegplatte und einer auf dem jeweiligen festen Untergrund liegenden Tragplatte angeordnet wird.

Um eine Anpassung der Position der Schiene an die jeweils geforderte Spurweite zu ermöglichen, ist bei dem ECF-System in die seitlich über die Aufstandfläche hinausstehenden Bereiche der Unterlegplatte jeweils eine von ihrer Oberseite zu ihrer Unterseite führende Hülsenöffnung eingeformt, in der eine als Niederhalterhülse ausgebildete Exzenterhülse sitzt. Die Exzenterhülse weist dabei an ihrem in Montagestellung oberen Ende einen Vorsprung in Form eines um die Umfangsfläche der Hülse umlaufenden Kragens auf, der in Montagestellung auf der Oberseite der Unterlegplatte aufliegt. Gleichzeitig ist die zwischen der Unterseite des Kragenvorsprungs und dem in Montagestellung unteren Ende der Exzenterhülse verbleibende Höhe so bemessen, dass im fertig montierten Zustand die Hülse auf der Tragplatte steht. Durch die Hülsenöffnung der Exzenterhülse ist dabei eine Schraube gesteckt, die in

einen in den festen Untergrund eingelassenen Dübel verschraubt ist und so eine Drehachse für die Hülse bildet. Durch diese Konstruktion wird einerseits erreicht, dass die Unterlegplatte über die als Niederhalter wirkende Exzenterhülse mit einer definierten Niederhaltekraft gegen den festen Untergrund verspannt ist. Andererseits lässt sich die Lage der Unterlegplatte und mit ihr die auf ihr stehende Schiene durch eine Verdrehung der Exzenterhülse quer zur Längserstreckung der Schiene ausgerichtet verschieben, um die Position der Schiene an die geforderte Spurweite anzupassen.

Nachteilig an dem bekannten ECF-System zur Befestigung einer Schiene ist, dass die Unterlegplatte ein hohes Gewicht aufweist und auch die Freiheit bei ihrer Gestaltung durch den für ihre Herstellung verwendeten Stahlwerkstoff begrenzt ist.

Um die Nachteile von aus Stahl bestehenden Unterlegplatten der voranstehend erläuterten Art zu vermeiden, ist in der EP 1 950 347 A2 eine Unterlegplatte der eingangs angegebenen Art vorgeschlagen worden. Die bekannte Unterlegplatte weist auf ihrer dem festen Untergrund zugeordneten Unterseite eine Aussteifungsstruktur auf, die aus einander kreuzenden Rippen gebildet ist, welche zwischen sich jeweils ungefüllte Ausnehmungen begrenzen. Zusätzlich sind in die Unterlegplatte Durchgangsöffnungen eingeformt, durch die von der Unterseite der Unterlegplatte her eine als Spannschraube dienende konventionell geformte Sechskantschraube gesteckt werden kann, um eine Spannklemme gegen die Unterlegplatte zu verspannen. Für

den Schraubenkopf der Spannschraube ist dabei eine in die Unterseite der Unterlegplatte eingeformte, ebenfalls sechskantförmig ausgebildete Aufnahme vorgesehen, in der der Schraubenkopf im fertig montierten Zustand formschlüssig sitzt.

Die aus der EP 1 950 347 A2 bekannte, aus Kunststoff bestehende Unterlegplatte ist dazu bestimmt, unmittelbar auf den jeweiligen festen Untergrund aufgelegt zu werden. Um einen ausreichend festen Halt zu ermöglichen, ist die bekannte Unterlegplatte an ihren Schmalseiten mit jeweils drei Durchgangsöffnungen versehen, durch die jeweils eine in den festen Untergrund einschraubbare Befestigungsschraube gesteckt wird. Weder eine Spurweitenanpassung noch eine elastische Lagerung der Schiene sind dabei vorgesehen.

Vor dem Hintergrund des voranstehend beschriebenen Standes der Technik bestand die Aufgabe der Erfindung darin, eine Unterlegplatte zu konzipieren, die einerseits ein minimiertes Gewicht und eine optimierte Steifigkeit aufweist und andererseits geeignet ist, auf einer elastischen Zwischenlage abgestützt zu werden. Darüber hinaus sollte eine hinsichtlich der Einfachheit seiner Montage optimierte Befestigung mit optimierten Gebrauchseigenschaften geschaffen werden.

In Bezug auf die Unterlegplatte hat die Erfindung diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Unterlegplatte gemäß Anspruch 1 ausgebildet ist. Vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Unterlegplatte sind in den auf

Anspruch 1 rückbezogenen Ansprüchen angegeben und werden nachfolgend im Einzelnen erläutert.

In Bezug auf die Befestigung ist diese Aufgabe erfindungsgemäß durch die in Anspruch 12 angegebene Befestigung gelöst worden. Vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Befestigung sind in den auf Anspruch 12 rückbezogenen Ansprüchen angegeben und werden nachfolgend ebenfalls im Einzelnen erläutert.

Bei einer erfindungsgemäßen aus einem Kunststoff gefertigten Unterlegplatte für die Befestigung einer Schiene auf einem festen Untergrund sind mindestens einige, vorzugsweise alle Vertiefungen der in ihre Unterseite eingeformten Aussteifungsstruktur mit einem Füllstoff geschlossen. Durch die Füllung der Vertiefung wird bei der Montage einer solchen Unterlegplatte auf einer elastischen Lage der Gefahr vorgebeugt, dass sich unter Last die Aussteifungsstruktur in die elastische Zwischenlage drückt und diese nachhaltig beschädigt. "Geschlossen" meint in diesem Zusammenhang jede Art von Füllung der Vertiefungen, durch die sichergestellt ist, dass bei dem fertig montiertem System im Fall der Belastung durch ein den durch das System gebildeten Befestigungspunkt überfahrendes Schienenfahrzeug die Rippen der Unterlegplatte sich allenfalls nur so gering in die elastische Zwischenlage eindrücken, dass es zu keiner bleibenden Beschädigung kommt.

Abhängig von der Empfindlichkeit und Tragfähigkeit der elastischen Lage, auf die die Unterlegplatte aufgelegt werden soll, kann es zweckmäßig sein, lediglich einen

Teil der Vertiefungen mit Füllstoff zu füllen. So bietet es sich in Fällen, in denen die Vertiefungen regelmäßig angeordnet sind, zwischen zwei gefüllten Vertiefungen eine oder mehrere ungefüllt zu belassen, an, wenn dadurch die für ein dauerhaftes elastisches Verhalten der elastischen Zwischenlage vorgegebene zulässige Flächenbelastung unter Last nicht überschritten wird. Eine besonders einfache Fertigung und besonders sichere Funktion ergibt sich allerdings dann, wenn alle Vertiefungen der Aussteifungsstruktur einer erfindungsgemäßen Unterlegplatte mit Formstoff gefüllt sind.

Abhängig von der Belastbarkeit des Füllstoffs kann es dabei ausreichen, wenn er als dünne Schicht lediglich nach Art eines Deckels die jeweilige Vertiefung an ihrer der Unterseite zugeordneten Öffnung verschließt. In diesem Fall kann es sich bei dem Füllstoff beispielsweise um eine ausreichend starke Folie oder Platte handeln, die die Öffnung der jeweiligen Vertiefung verschließt.

Soll jedoch eine besonders belastbare Füllung der Vertiefungen erreicht werden oder Füllstoff zusätzlich zur Schalldämmung beitragen oder eine andere zusätzliche Funktion übernehmen, kann es ebenso zweckmäßig sein, die Vertiefungen vollständig mit dem Füllstoff zu füllen. oder jeweils so viel Füllstoff in die Vertiefungen zu geben, dass der Füllstoff über die die jeweilige Vertiefung begrenzenden Rippen hinaussteht. Gerade in letzterem Fall ist besonders sicher gewährleistet, dass es im praktischen Einsatz zu keiner Beschädigung der elastischen Zwischenlage durch die Rippen kommt.

In jedem Fall kann die Füllung mit dem Füllstoff beispielsweise nach der Herstellung der Unterlegplatte in einem separaten Arbeitsschritt in die jeweilige Vertiefung eingebracht werden. Dazu kann der Füllstoff in die Vertiefungen im fließfähigen Zustand eingespritzt oder als vorgefertigtes Formelement eingesetzt werden.

Als Kunststoff für die Herstellung der Unterlegplatte kommt beispielsweise glasfaserverstärktes Polyamid in Frage. Als Füllstoff eignet sich dagegen unverstärktes Polyamid.

Für die seitliche Führung der Schiene kann auch auf der Oberseite einer erfindungsgemäßen Unterlegplatte in an sich bekannter Weise eine Standfläche für die zu befestigende Schiene ausgebildet sein, die an ihren in Längsrichtung der zu befestigenden Schiene ausgerichteten Längsseiten durch jeweils eine Stützschiene begrenzt ist. An den Stützschienen kann dann jeweils ein Spannelement zum Verspannen eines zum Niederhalten der zu befestigenden Schiene bestimmtes Federelement befestigbar sein. Zu diesem Zweck kann in ebenfalls bekannter Weise eine von der Ober- zur Unterseite der Unterlegplatte führende Durchgangsöffnung in die jeweilige Stützschiene eingeformt sein. Um dabei einerseits auf einfache Weise einen sicheren Halt der Spannschraube während des Verspannens des Federelements zu gewährleisten und andererseits die elastische Zwischenlage nicht durch einen über die Unterseite der Unterlegplatte hinausstehenden Schraubenkopf zu belasten, kann auch an der Unterseite einer erfindungsgemäß ausgebildeten Unterlegplatte im Bereich der Mündung der

Durchgangsöffnung eine Aufnahme eingeformt sein, in der im fertig montierten Zustand der vielkantige, insbesondere sechskantige Schraubenkopf der Spannschraube sitzt.

Damit die mit ihrem Schraubenkopf in der Aufnahme sitzende Spannschraube auch den hohen Drehmomenten, die beim Verspannen des jeweiligen Federelements auftreten können, standhalten kann, ohne dass dazu gesonderte Metallelemente oder desgleichen in die aus Kunststoff bestehende Unterlegplatte eingesetzt werden müssen, schlägt die Erfindung gemäß einer weiteren für die Praxis wichtigen Ausgestaltung vor, dass jeder Seitenfläche des Schraubenkopfes eine an der Umfangswand der Aufnahme ausgebildete Anlagefläche zugeordnet ist. Diese Anlagefläche erstreckt sich dabei über eine Teillänge der jeweils zugeordneten Seitenfläche des Schraubenkopfes, so dass die betreffenden Seitenflächen des Schraubenkopfes im Montagezustand an der ihnen jeweils zugeordneten Anlagefläche flächig abgestützt sind.

Gleichzeitig sind bei dieser Ausgestaltung der Erfindung die Anlagenflächen der Umfangswand beabstandet zueinander angeordnet, so dass zwischen zwei benachbarten Anlageflächen jeweils eine Ausnehmung in die Umfangswand der Aufnahme eingeformt sein kann, in deren Bereich im fertig montierten Zustand kein Kontakt zwischen dem Schraubenkopf und der Umfangswand der Aufnahme besteht. Durch eine solche Gestaltung der Aufnahme wird erreicht, dass auch unter Drehmomentbelastung zwischen den die Belastung aufnehmenden Abschnitten der Aufnahme eine Flächenberührung besteht, über die die aufzunehmenden

Kräfte vergleichbar großflächig in die die Aufnahme umgebenden Abschnitte der Unterlegplatte geleitet werden.

Auf diese Weise werden Belastungsspitzen verhindert, die bei konventionell gestalteten Aufnahmen auftreten, deren Form glatt der Form des von ihnen aufzunehmenden Schraubenkopfes entspricht. Dort ergibt sich regelmäßig aufgrund des unvermeidbaren Spiels, mit dem der Schraubenkopf in der zugeordneten Aufnahme sitzt, an den Kanten zwischen den Seitenflächen des Schraubenkopfes ein schmaler, linienförmiger Kontaktbereich, auf den die gesamte Belastung konzentriert wird. Diese Kraftkonzentration kann so hoch werden, dass sich der Schraubenkopf in das die Aufnahme umgebende Material einarbeitet und der sichere Halt des Schraubenkopfes nicht mehr gewährleistet ist. Durch die erfindungsgemäß erreichte flächige Abstützung der Seitenflächen des Schraubenkopfes tritt diese Gefahr nicht mehr auf.

Eine weitere Minimierung des Gewichts der Unterlegplatte kann dadurch erreicht werden, dass die Unterlegplatte in Draufsicht betrachtet im Bereich der Standfläche eine Einschnürung aufweist. Die Unterlegplatte weist bei dieser Ausgestaltung in ihren in Montagestellung seitlich über die Schiene hinausstehenden Abschnitten eine größere in Längsrichtung der Schiene gemessene Breite auf als in dem Bereich, der sich unter dem Schienenfuß befindet. Auf diese Weise wird nicht nur zusätzlich Gewicht eingespart, sondern die breiteren seitlichen Abschnitte tragen auch zu einer optimierten Abstützung der Schiene gegen die beim Überfahren wirkenden Querkräfte bei.

Ein übermäßiges Zusammendrücken der elastischen Zwischenlage bei Belastung kann auch dadurch verhindert werden, dass an der Unterseite der Unterlegplatte an ihrer Unterseite mindestens ein von der Unterseite wegweisender, als Anschlag dienender Vorsprung ausgebildet ist, durch den bei fertig montiertem System der Weg begrenzt ist, um den die Unterlegplatte bei Überfahren der Schiene durch ein Schienenfahrzeug in Folge der Elastizität der elastischen Zwischenlage einsinkt. Der betreffende Vorsprung kann dabei nach Art einer Schürze in Richtung des jeweiligen festen Untergrunds vorstehend um die Unterlegplatte umlaufen, so dass unabhängig von ihrer jeweiligen Bewegung allseitig ein Anschlag für die Absenkbewegung der Unterlegplatte gewährleistet ist. Ein solcher umlaufender Vorsprung hat den zusätzlichen Vorteil, dass er die elastische Zwischenlage gegen Verschmutzung und Nässe schützt. Alternativ ist es jedoch selbstverständlich auch denkbar, an bestimmten Punkten jeweils einen separaten Vorsprung für denselben Zweck vorzusehen.

In die Unterlegplatte kann mindestens eine von ihrer Oberseite zu ihrer Unterseite führende Hülsenöffnung für eine Niederhalterhülse eingeformt sein, in der eine Niederhalterhülse mit Schiebesitz steckt, deren Höhe größer als die Dicke der Unterlegplatte im Bereich der ihr zugeordneten Hülsenöffnung ist und die einen von ihrer Umfangsfläche abstehenden Vorsprung aufweist, der im fertig montierten Zustand auf der Oberseite der Unterlegplatte aufliegt, wobei in diesem Fall dann das Befestigungselement dazu vorgesehen ist, durch die Hülsenöffnung der Niederhalterhülse gesteckt zu werden.

Die in die Hülßenöffnung gesteckte Niederhalterhülse bewirkt bei dieser Ausgestaltung vergleichbar mit dem eingangs erläuterten Stand der Technik, dass die Unterlegplatte nur mit einer vorgegebenen Maximalkraft belastet wird. Auf diese Weise wird sicher verhindert, dass die aus Kunststoff bestehende Unterlegplatte durch Montagefehler beschädigt wird. Gleichzeitig gewährleistet die Hülse, dass die elastische Zwischenlage durch das Befestigungselement nur so weit zusammengerückt wird, wie es für einen sicheren Halt erforderlich ist. Die geforderte Elastizität der elastischen Zwischenlage steht damit auch im fertig montierten Zustand sicher zur Verfügung. Der Schiebesitz der Hülse in der ihr zugeordneten Öffnung der Unterlegplatte stellt dabei sicher, dass die Unterlegplatte jeder in Folge der Belastungen beim Überfahren eintretenden Kompression oder Expansion der Zwischenlage ungehindert folgen kann.

In die Unterlegplatte kann mindestens eine von ihrer Oberseite zu ihrer Unterseite führende Hülßenöffnung für eine Niederhalterhülse eingeformt sein, in die eine Niederhalterhülse mit Schiebesitz steckbar ist, die einen von ihrer Umfangsfläche abstehenden Vorsprung aufweist, der im fertig montierten Zustand auf der Oberseite der Unterlegplatte aufliegt.

Grundsätzlich eignet sich eine erfindungsgemäße Unterlegplatte für eine mit Hilfe einer Exzenterhülse bewerkstelligte Spurweitenanpassung. Um diese Möglichkeit auch bei einer erfindungsgemäßen Unterlegplatte zu nutzen, kann die Niederhalterhülse als Exzenterhülse ausgebildet sein. Um dabei eine besonders einfache, den

sich auf der Baustelle jeweils stellenden rauen Bedingungen gerecht werdende Kontrolle der jeweils vorgenommenen Verstellung zu ermöglichen, können an der Hülsenöffnung Rastmarken ausgebildet sein, die unter Berücksichtigung der Exzentrizität der Drehachse der Exzenterhülse in Bezug auf die zentrale Längsachse der Hülsenöffnung derart beabstandet zueinander angeordnet sind, dass bei einer Drehverstellung der Exzenterhülse um ihre Drehachse in der Hülsenöffnung durch die Rastmarken Drehpositionen der Exzenterhülse definiert sind, die einer schrittweisen Lageänderung der Unterlegplatte um einen definierten Betrag entsprechen. Indem gleichzeitig die Niederhalterhülse ein zu den Rastmarken der Hülsenöffnung kompatibles Formelement aufweist, über das die in die ihr zugeordnete Hülsenöffnung eingesetzte Niederhalterhülse formschlüssig mit jeweils einer der Rastmarken der Hülsenöffnung verkoppelt ist, lässt sich die Lage der Unterlegplatte problemlos in einer für den Monteur ohne weiteres nachvollziehbaren Weise so verstellen, dass eine optimal maßgerechte Spurweitenanpassung ohne aufwändige Messungen erzielt wird.

Bei einer erfindungsgemäßen Befestigung einer Schiene auf einem festen Untergrund liegt eine erfindungsgemäß ausgebildete Unterlegplatte auf einer zwischen der Unterlegplatte und dem festen Untergrund angeordneten Zwischenlage aus einem elastischen Material auf.

Im Fall, dass in der Hülsenöffnung in erfindungsgemäßer Weise Rastmarken ausgebildet sind, kann die Fixierung der Niederhalterhülse auf besonders einfache Weise dadurch

bewerkstelligt werden, dass die Niederhalterhülse ein zu den Rastmarken der Hülsenöffnung korrespondierendes Formelement aufweist, über das die in die ihr zugeordnete Hülsenöffnung eingesetzte Niederhalterhülse formschlüssig mit jeweils einer der Rastmarken der Hülsenöffnung verkoppelt ist.

Um zum einen eine möglichst gleichmäßige Abstützung der Schiene auf dem festen Untergrund zu gewährleisten, zum anderen jedoch auch den abrasiven Verschleiß der elastischen Zwischenlage zu minimieren, ist bei einem erfindungsgemäßen Befestigungssystem zusätzlich eine zwischen der Zwischenlage und dem festen Untergrund anzuordnende Tragplatte vorgesehen. Diese kann erforderlichenfalls aus vergleichbar dünnem Stahlblech oder aus einem ausreichend festen Kunststoff bestehen.

Die Tragplatte kann dabei auf ihrer der Unterlegplatte zugewandten Oberseite einen Vorsprung aufweisen, der entsprechend dem oben bereits beschriebenen, in Richtung des festen Untergrund weisenden Vorsprungs der Unterlegplatte die Funktion eines Anschlags für die Bewegung der Unterlegplatte beim Überfahren der Schiene durch ein Schienenfahrzeug übernimmt. Gleichzeitig kann bei entsprechender Formgebung durch den Vorsprung der Tragplatte eine Aufnahme für die elastische Zwischenlage gebildet sein. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich der betreffende Vorsprung zumindest über eine ausreichende Teillänge des Umfangs der Zwischenlage entlang ihres Randes erstreckt oder eine ausreichende Zahl von separaten Vorsprüngen an der Tragplatte angeordnet ist, die die Position der Zwischenlage festlegen.

Die Montage einer erfindungsgemäßen Befestigung kann dadurch vereinfacht werden, dass mindestens eine Klammer vorgesehen ist, die für die Montage ein aus der Unterlegplatte, der darunter liegenden Zwischenplatte und der unter der Zwischenplatte liegenden Tragplatte gebildetes Paket in vormontierter Stellung zusammenhält.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein System zum Befestigen einer Schiene in einer Explosionsdarstellung;
- Fig. 2 das System in fertig montierter Stellung in Draufsicht;
- Fig. 3 das System in fertig montierter Stellung in einer in Längsrichtung der Schiene betrachteten seitlichen Ansicht;
- Fig. 4 das System in fertig montierter Stellung in einer seitlichen perspektivischen Ansicht;
- Fig. 5 eine Unterlegplatte mit zugeordneten Exzenterhülsen in einer perspektivischen Ansicht von oben;
- Fig. 6 die Unterlegplatte mit darin eingesetzten Exzenterhülsen in einer perspektivischen Ansicht von unten;
- Fig. 7 eine Exzenterhülse in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 8 einen ersten vergrößerten Ausschnitt der Unterlegplatte in einer perspektivischen Ansicht von unten;

Fig. 9 einen zweiten vergrößerten Ausschnitt der Unterlegplatte in einer perspektivischen Ansicht von unten.

Das System 1 zum Befestigen einer Schiene S auf einem festen, hier durch eine hier nicht weiter dargestellte Betonschwelle gebildeten Untergrund 2 umfasst eine aus einem Kunststoffmaterial hergestellte Unterlegplatte 3, eine unterhalb der Unterlegplatte 3 anzuordnende Zwischenlage 4 aus einem elastisch nachgiebigen Material, eine unterhalb der Zwischenlage 4 auf dem festen Untergrund 2 anzuordnende Tragplatte 5, vier Exzenterhülsen 6a, 6b, 6c, 6d, denen jeweils eine als Befestigungselement dienende Befestigungsschraube 7a, 7b, 7c, 7d zugeordnet ist, zwei Federelemente 8a, 8b, zwei Adapterstücke 9a, 9b sowie zwei Spannschrauben 10a, 10b.

Die aus einem Kunststoffmaterial bestehende Unterlegplatte 3 weist eine in Draufsicht gesehen knochenartige, langgestreckte Gestalt auf. Ihre an jeweils eine ihrer Schmalseiten angrenzenden äußeren Bereiche 3a, 3b weisen dabei eine deutlich größere, in Richtung der Längserstreckung L der zu befestigenden Schiene S gemessene Breite B auf, als ihr mittlerer Bereich, wobei die Änderung der Breite B vom schmalen mittleren Bereich zu den angrenzenden breiten seitlichen

Bereichen 3a,3b einen kontinuierlichen, sprungfreien Verlauf hat.

In dem mittleren Bereich ist auf der Oberseite O der Unterlegplatte 3 eine sich in Längsrichtung L erstreckende Standfläche 3c eingeformt, die sich über die jeweilige Breite B des mittleren schmaleren Bereichs der Unterlegplatte 3 erstreckt und seitlich zu den Schmalseiten der Unterlegplatte 3 hin durch jeweils eine Schulter 3d,3e begrenzt ist.

An den der Standfläche 3c zugeordneten Anlageflächen der Schultern 3d,3e ist jeweils ein in Richtung der gegenüberliegenden Schulter 3e,3d vorstehender schwalbenschwanzartiger Vorsprung 3f ausgebildet. Auf diesen kann jeweils eines der Adapterstücke 9a,9b mit einer komplementär geformten Ausnehmung gesetzt werden, um erforderlichenfalls einen Abstand zwischen dem auf die Standfläche 3c gesetzten Schienenfuß F der Schiene S zu überbrücken und so eine sichere seitliche Führung der Schiene S zu gewährleisten.

In die Schultern 3d,3e ist jeweils eng benachbart zur Standfläche 3c und mittig in Bezug auf die Erstreckung der Schulter in Längsrichtung L eine Durchgangsöffnung 3g,3h eingeformt, die von der Oberseite O zur Unterseite U der Unterlegplatte 3 führt. Durch die Durchgangsöffnungen 3g,3h ist von der Unterseite U der Unterlegplatte 3 herkommend jeweils eine der nach Art einer konventionellen Sechskantschraube ausgebildeten Spannschrauben 10a,10b gesteckt. Der Schraubenkopf 10c der Spannschrauben 10a,10b sitzt dabei jeweils in einer

in die Unterseite U der Unterlegplatte 3 eingeformten, im Bereich der Mündung der jeweiligen Durchgangsöffnung 3g, 3h angeordnete Aufnahme 3i, 3j.

Die Aufnahmen 3i, 3j sind jeweils von einer Umfangswand 3k umgeben, die einstückig mit der Unterlegplatte 3 verbunden ist. An ihren den Aufnahmen 3i, 3j jeweils zugeordneten Umfangsflächen sind an den Umfangswänden 3k jeweils sechs in gleichen Winkelabständen um das Zentrum der jeweiligen Aufnahme 3i, 3j verteilt Anlageflächen 3l ausgebildet, deren in Umfangsrichtung der jeweiligen Aufnahme 3i, 3j gemessene Länge La jeweils weniger als die Hälfte der Länge Ls der Seitenflächen 10d des Schraubenkopfes 10c beträgt. Zwischen zwei benachbarten Anlageflächen 3l ist jeweils eine Ausnehmung 3m in die jeweilige Umfangswand 3k eingeformt, die gegenüber den Anlageflächen 3l in die Umfangswand 3k zurückweichen. Dabei ist angrenzend an die eine die jeweilige Ausnehmung 3m jeweils begrenzenden Anlagefläche 3l jeweils zusätzlich eine nach Art einer Nut ausgebildete Entlastungsausnehmung 3n in die Umfangswand 3k eingeformt, während die Ausnehmung 3m zu der anderen sie begrenzenden Anlagefläche in einen relativ flachen Verlauf übergeht.

Die regelmäßige Verteilung, die Position und die Abmessungen der Anlageflächen 3l, der Ausnehmungen 3m und der Entlastungsausnehmungen 3n der jeweiligen Aufnahme 3i, 3j sind so gewählt, dass der Schraubenkopf 10c in fertig montierter Position (Fig. 8) mit seinen Seitenflächen 10d jeweils an einer der Anlageflächen 3l anliegt und jeder zwischen zwei Seitenflächen 10d

vorhandenen Kanten 10e des Schraubenkopfes 10c im Bereich einer Entlastungsausnehmung 3n angeordnet ist, ohne Kontakt mit der jeweiligen Umfangswand 3k zu haben.

Ebenso besteht im Bereich der Ausnehmungen 3m kein Kontakt zwischen dem Schraubenkopf 10c und der jeweiligen Umfangswand 3k, so dass alleine die Anlageflächen 3l die während der Montage und im praktischen Einsatz auf den Schraubenkopf 10c wirkenden Momente aufnehmen. Ein Einschneiden des Schraubenkopfes 10c im Bereich seiner Kanten 10e in das Material der Umfangswand 3k wird auf diese Weise ebenso verhindert wie ihre Zerstörung durch Überlastung.

Dementsprechend kann die Unterlegplatte 3 die beim Verspannen der nach Art einer konventionellen, ω -förmigen Spannklemme ausgebildeten Federelemente 8a, 8b auftretenden Drehmomente problemlos aufnehmen. Zum Verspannen der Federelemente 8a, 8b werden diese so auf die Unterlegplatte 3 gesetzt, dass die ihnen jeweils zugeordnete Spannschraube 10a, 10b mit ihrem Gewindeschacht durch die Mittelschlaufe des Federelements 8a bzw. 8b greift und die freien Federarme des Federelements 8a, 8b auf dem Schienenfuß F liegen. Anschließend wird mittels jeweils einer auf den Gewindeschacht aufgeschraubten Mutter 12 die Mittelschlaufe des Federelements 8a, 8b so weit gegen die Unterlegplatte 3 gedrückt, bis eine ausreichende Niederhalterkraft auf den Schienenfuß F ausgeübt wird.

Im Bereich ihrer Ecken ist in die Unterlegplatte 3 jeweils eine Hülsenöffnung 3o eingeformt, die von der Oberseite O zur Unterseite U der Unterlegplatte 3 führt.

In jeder der vier Hülsenöffnungen 3o sitzt eine der aus einem in Kombination mit dem Werkstoff der Unterlegplatte 3 gut gleitfähigen und ausreichend festem Material gefertigten Exzenterhülsen 6a-6d. Diese weisen eine Durchgangsöffnung 6e auf, welche exzentrisch zur Mittelachse Me der jeweiligen Exzenterhülse 6a-6d angeordnet ist. An der äußeren Umfangsfläche der Exzenterhülsen 6a-6d ist jeweils ein sich achsparallel zur Mittelachse Me erstreckender, schmaler Rastvorsprung 6f ausgebildet, der sich jeweils über die gesamte Höhe He der Exzenterhülsen 6a-6d erstreckt. Die Exzenterhülsen 6a-6d sind dabei als Niederhalterhülsen ausgebildet, wozu sie an ihrem oberen, der Oberseite O der Unterlegplatte 3 zugeordneten Rand einen nach Art eines Kragens umlaufenden Vorsprung 6g aufweisen. Im fertig montierten Zustand liegt der Vorsprung 6g der Exzenterhülsen 6a-6d auf der Oberseite O der Unterlegplatte 3 auf.

Die vier Hülsenöffnungen 3o sind jeweils durch eine Umfangswand 3p umgeben, die durch das Kunststoffmaterial der Unterlegplatte 3 gebildet ist. In die Umfangswand 3p sind in unregelmäßigen Winkelabständen α nach Art von Nuten ausgebildete, sich achsparallel zur Mittelachse Mh der jeweiligen Hülsenöffnung 3o erstreckende Rastmarken 3q eingeformt, deren Form komplementär zur Form des an den Exzenterhülsen 6a-6d jeweils ausgebildeten Rastvorsprungs 6f ist.

Die Rastmarken 3q und die Hülsenöffnungen 3o sind dabei jeweils so gestaltet, dass die ihnen jeweils zugeordnete Exzenterhülse 6a-6d mit ihrem Rastvorsprung 6f mit Schiebesitz formschlüssig so in ihnen geführt ist, dass die Drehstellung der Exzenterhülse 6a-6d in der ihr zugeordneten Hülsenöffnung 3o fixiert ist, gleichzeitig aber eine in Richtung der Mittelachse Me gerichtete Relativbewegung zwischen Unterlegplatte 3 und der jeweiligen Hülse 6a-6d problemlos möglich ist.

Bei der Montage des Systems 1 wird jeweils eine der Befestigungsschrauben 7a-7d durch die Durchgangsöffnung 6e der jeweiligen Exzenterhülse 6a-6d gesteckt und in einen in den festen Untergrund 2 eingelassenen Kunststoffdübel 11 geschraubt. Auf diese Weise bilden die Befestigungsschrauben 7a-7d jeweils eine Drehachse, um die sich die ihnen zugeordnete Exzenterhülse 6a-6d drehverstellen lässt. Unter Berücksichtigung der Exzentrizität der so geschaffenen Drehachse in Bezug auf die Mittelachse Mh der jeweiligen Hülsenöffnung 3o sind die Winkelabstände α zwischen den Rastmarken 3q so bemessen, dass bei fertig montierter Unterlegplatte 3 mit jeder Drehverstellung zwischen zwei Rastmarken eine quer zur Längserstreckung der Schiene S ausgerichtete Verschiebung der Unterlegplatte 3 um einen betragsmäßig stets gleichen Abstand einhergeht. So können die Winkelabstände α beispielsweise so ausgelegt sein, dass jede Drehverstellung der Exzenterhülsen 6a-6d die Unterlegplatte 3 für eine Spurweitenanpassung um einen Millimeter verschiebt.

Um den Rand der Unterlegplatte 3 umlaufend ist ein von der Unterseite U wegweisender, schürzenartiger Vorsprung 3r an die Unterlegplatte 3 angeformt. Der Vorsprung 3r dient als Anschlag für die in Richtung des festen Untergrunds 2 gerichteten Bewegungen, die die Unterlegplatte 3 ausführt, wenn die auf ihr stehende Schiene S von einem hier nicht gezeigten Schienenfahrzeug befahren wird.

In den Bereich der Unterseite U, der nicht von den Hülsenöffnungen 3o mit ihrer Umfangswand 3q und auch nicht von den Aufnahmen 3i, 3j eingenommen wird, ist eine Aussteifungsstruktur 3s in die Unterlegplatte 3 eingeformt, die aus einander unter einem rechten Winkel kreuzenden Rippen 3t und zwischen ihnen angeordneten Vertiefungen 3u gebildet sind. Die Vertiefungen 3u sind dabei mit einem leichten, jedoch formstabilen Formstoff T gefüllt. Die Formstofffüllung T schließt dabei im Wesentlichen bündig mit der freien Oberseite der Rippen 3t ab oder steht mit einem Überstand von typischerweise mindestens 2 mm über die Oberseite der Rippen über, so dass keine scharfen Kanten der Rippen 3t mehr hervortreten.

Um eine elastische Abfederung der Schiene S auch unmittelbar gegenüber der Unterlegplatte 3 zu bewerkstelligen, ist auf die Stützfläche 3c eine elastische Lage 3v aufgespritzt, die aus einem dauerelastischen Kunststoff besteht. Alternativ ist es auch möglich, die elastische Lage 3v durch eine vorgefertigte Platte aus elastischem Material zu bilden,

die auf die Stützfläche 3c aufgelegt und mit ihr insbesondere verklebt wird.

Die elastische Zwischenlage 4 weist in Draufsicht eine Form auf, die der von der Aussteifungsstruktur 3 eingenommenen Fläche entspricht. Dementsprechend deckt die Aussteifungsstruktur 3 im fertig montierten Zustand des Systems 1 die Zwischenlage 4 vollständig ab. Die in den Vertiefungen 3u der Aussteifungsstruktur 3s vorhandene Füllstofffüllung T stellt dabei auch unter der Last eines die Schiene S befahrenden Schienenfahrzeugs sicher, dass die Rippen 3t der Aussteifungsstruktur 3s nicht in die Zwischenlage 4 schneiden. Stattdessen ist die Unterlegplatte 3 stets so großflächig auf der elastischen Zwischenlage 4 abgestützt, dass dauerhaft eine optimale Federwirkung erhalten bleibt.

Die auf dem festen Untergrund 2 aufliegende dünne Tragplatte 5 dient als Schutz der elastischen Zwischenlage gegen abrasiven Verschleiß sowie Schmutz und gewährleistet eine ebene Auflagefläche. Um die Lage der elastischen Zwischenlage auf der Tragplatte 5 zu sichern, ist auf der der Unterlegplatte 3 zugeordneten Oberseite der Tragplatte 5 durch einen der äußeren Form der elastischen Lage folgenden Vorsprung 5a eine Aufnahme gebildet, in der bei fertig montiertem System 1 die Zwischenlage 4 formschlüssig sitzt. Der Vorsprung 5a dient dabei zusätzlich ebenfalls als Anschlag, durch den die in Richtung des festen Untergrunds 2 gerichteten Bewegungen der Unterlegplatte 3 begrenzt sind und ein übermäßiges Zusammenpressen der elastischen Zwischenlage 4 verhindert wird.

Die elastische Zwischenlage 4 wird auch dadurch gegen ein zu großes Zusammenpressen bei der Montage geschützt, dass die Höhe H_e der als Niederhalterhülsen gestalteten und im fertig montierten Zustand auf der Tragplatte 5 stehenden Exzenterhülsen 6a-6d so gewählt ist, dass die Unterlegplatte 3 auch bei fest angezogenen Befestigungsschrauben 7a-7d nur mit einer definierten Kraft gegen die elastische Zwischenlage 4 gepresst wird. Soll die betreffende Kraft sehr gering sein, so wird eine Höhe H_e der Exzenterhülse gewählt, die der Dicke der Unterlegplatte 3 im Bereich der Hülsenöffnungen 3o zuzüglich der Dicke der elastischen Lage im entspannten Einbauzustand abzüglich der Dicke des Vorsprungs 6g entspricht.

BEZUGSZEICHEN

α	Winkelabstände
1	System zum Befestigen einer Schiene S
2	Untergrund
3	Unterlegplatte
3a, 3b	äußere Bereiche der Grundplatte 3
3c	Standfläche der Grundplatte 3
3d, 3e	Schulter der Grundplatte 3
3f	Vorsprung
3g, 3h	Durchgangsöffnungen
3i, 3j	Aufnahmen der Grundplatte 3
3k	Umfangswand
3l	Anlagefläche
3m	Ausnehmung
3n	Entlastungsausnehmung
3o	Hülsenöffnung
3p	Umfangswand
3q	Rastmarke
3r	Vorsprung
3s	Aussteifungsstruktur
3t	Rippe
3u	Vertiefung
3v	elastische Lage
4	elastische Zwischenlage
5	Tragplatte
5a	Vorsprung
6a-6d	Exzenterhülsen
6e	Hülsenöffnung
6f	Rastvorsprung
6g	Vorsprung
7a-7d	Befestigungsschrauben
8a, 8b	Federelemente
9a, 9b	Adapterstücke
10a, 10b	Spannschrauben
10c	Schraubenkopf
10d	Seitenfläche des Schraubenkopfes 10c
10e	Kante des Schraubenkopfes 10c
11	Kunststoffdübel
12	Mutter
B	jeweilige Breite der Grundplatte 3
F	Schienenfuß
He	Höhe
L	Längsrichtung
La, Ls	Längen
Me	Mittelachse der jeweiligen Exzenterhülse 6a-6d

Mh	Mittelachse der jeweiligen Hülsenöffnung 3o
O	Oberseite der Grundplatte 3
S	Schiene
T	Formstoff
U	Unterseite der Grundplatte 3

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Unterlegplatte für die Befestigung einer Schiene (S) auf einem festen Untergrund (2), wobei die Unterlegplatte aus einem Kunststoffmaterial hergestellt und in die dem festen Untergrund (2) zugeordnete Unterseite (U) der Unterlegplatte (3) eine Aussteifungsstruktur (3s) eingeformt ist, die durch Rippen (3t) und zwischen ihnen vorhandene Vertiefungen (3u) gebildet ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s Vertiefungen der Aussteifungsstruktur (3s) mit einem Füllstoff (T) geschlossen sind.
2. Unterlegplatte nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s der Füllstoff die Vertiefungen (3u) der Aussteifungsstruktur (3s) ausfüllt.
3. Unterlegplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s der Füllstoff (T) schalldämmende Eigenschaften hat.

4. Unterlegplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s auf ihrer Oberseite (O) eine Standfläche (3c) für die zu befestigende Schiene (S) vorhanden ist, die an ihren in Längsrichtung (L) der zu befestigenden Schiene (S) ausgerichteten Längsseiten durch jeweils eine Stützschulter (3e) begrenzt ist.
5. Unterlegplatte nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s an den Stützschultern (3d,3e) jeweils ein Spannelement (10a,10b) zum Verspannen eines zum Niederhalten der zu befestigenden Schiene (S) bestimmtes Federelement (8a,8b) befestigbar ist.
6. Unterlegplatte nach Anspruch 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s für die Befestigung des Spannelements (10a,10b) eine von der Ober- (O) zur Unterseite (U) der Unterlegplatte (3) führende Durchgangsöffnung (3g,3h) in die jeweilige Stützschulter (3d,3e) eingeformt ist.
7. Unterlegplatte nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s das Spannelement (10a,10b) eine Spannschraube mit einem vielkantigen Schraubenkopf (10c) ist und d a s s in die Unterseite (U) der Unterlegplatte (3) im Bereich der Mündung der Durchgangsöffnung (3g,3h) eine Aufnahme (3i,3h) eingeformt ist, an deren

Umfangswand (3p) jeder Seitenfläche (10d) des Schraubenkopfes (10c) eine Anlagefläche (3l) zugeordnet ist, die sich über eine Teillänge (La) der jeweils zugeordneten Seitenfläche (10d) des Schraubenkopfes (10c) erstreckt und an der die betreffende Seitenfläche (10d) des Schraubenkopfes (10c) im Montagezustand flächig abgestützt ist, wobei die Anlagenflächen (3l) der Umfangswand (3p) beabstandet zueinander angeordnet sind und zwischen zwei benachbarten Anlageflächen (3l) jeweils eine Ausnehmung (3m) in die Umfangswand (3p) der Aufnahme (3i,3j) eingeformt ist, in der im fertig montierten Zustand kein Kontakt zwischen dem Schraubenkopf (10c) und der Umfangswand (3p) der Aufnahme (3i,3j) besteht.

8. Unterlegplatte nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie in Draufsicht betrachtet im Bereich der Standfläche (3c) eine Einschnürung aufweist.
9. Unterlegplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an ihrer Unterseite (U) mindestens ein von der Unterseite (U) weg weisender, als Anschlag dienender Vorsprung (3r) ausgebildet ist.

10. Unterlegplatte nach einem der voranstehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s sie mindestens eine von ihrer Oberseite (O) zu ihrer Unterseite (U) führende Hülsenöffnung (3o) für eine Niederhalterhülse (6a-6d) aufweist, die einen von ihrer Umfangsfläche abstehenden Vorsprung (6g) aufweist, der im fertig montierten Zustand auf der Oberseite der Unterlegplatte (3) aufliegt.
11. Unterlegplatte nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s die Niederhalterhülse als Exzenterhülse (6a-6d) ausgebildet ist und d a s s an der Hülsenöffnung (3o) Rastmarken (3q) ausgebildet sind, die unter Berücksichtigung der Exzentrizität der Drehachse der Exzenterhülse (6a-6d) in Bezug auf die zentrale Längsachse (Mh) der Hülsenöffnung (3o) derart beabstandet zueinander angeordnet sind, dass bei einer Drehverstellung der Exzenterhülse (6a-6d) um ihre Drehachse in der Hülsenöffnung (3o) durch die Rastmarken (3q) Drehpositionen der Exzenterhülse (6a-6d) definiert sind, die einer schrittweisen Lageänderung der Unterlegplatte (3) um einen definierten Betrag entsprechen.
12. Befestigung einer Schiene (S) auf einem festen Untergrund (2), mit einer gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildeten Unterlegplatte (3) und einer zwischen der Unterlegplatte (3) und dem festen

Untergrund (2) angeordneten Zwischenlage (4) aus einem elastischen Material.

13. Befestigung nach Anspruch 12, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s die Unterlegplatte (3) gemäß Anspruch 10 oder 11 ausgebildet ist, d a s s eine von der Oberseite der Unterlegplatte (3) her mit Schiebesitz durch die ihr zugeordnete Hülsenöffnung (3o) der Unterlegplatte (3) steckbare Niederhalterhülse (6a-6d) vorgesehen ist, deren Höhe (He) größer als die Dicke der Unterlegplatte (3) im Bereich der ihr zugeordneten Hülsenöffnung (3o) ist und die einen von ihrer Umfangsfläche abstehenden Vorsprung (6f) aufweist, der im fertig montierten Zustand auf der Oberseite der Unterlegplatte (3) aufliegt, und d a s s eine durch die Hülsenöffnung (3o) der Niederhalterhülse (6a-6d) steckbares Befestigungselement (7a-7d) zum Befestigen der Niederhalterhülse (6a-6d) an dem festen Untergrund (2) vorgesehen ist.
14. Befestigung nach Anspruch 13, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s die Unterlegplatte (3) gemäß Anspruch 11 ausgebildet ist, d a s s die Niederhalterhülse als Exzenterhülse (6a-6d) ausgebildet ist und d a s s die Niederhalterhülse (6a-6d) ein zu den Rastmarken 3q) der Hülsenöffnung (3o) korrespondierendes Formelement (6f) aufweist, über das die in die ihr

zugeordnete Hülsenöffnung (3o) eingesetzte Niederhalterhülse (6a-6d) formschlüssig mit jeweils einer der Rastmarken (3q) der Hülsenöffnung (3o) verkoppelt ist.

15. Befestigung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der elastischen Zwischenlage (4) und dem festen Untergrund (2) eine Tragplatte (5) angeordnet ist.