



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.03.2016 Patentblatt 2016/12**

(51) Int Cl.:  
**B61D 15/06 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15185496.5**

(22) Anmeldetag: **16.09.2015**

(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**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(72) Erfinder:  
• **Fecske, Thomas**  
**10439 Berlin (DE)**  
• **Salomo, Heiner**  
**02923 Görlitz (DE)**

(74) Vertreter: **Zimmermann & Partner**  
**Patentanwälte mbB**  
**Josephspitalstr. 15**  
**80331 München (DE)**

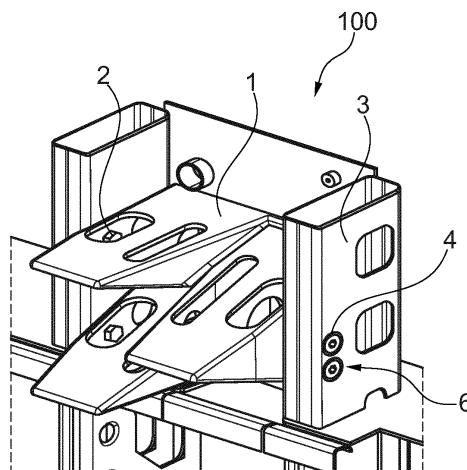
(30) Priorität: **17.09.2014 DE 102014113422**

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**  
**10785 Berlin (DE)**

(54) **SCHIENENFAHRZEUG MIT EINER BEFESTIGUNGSANORDNUNG FÜR EIN ANBAUTEIL UND VERFAHREN ZUM BEFESTIGEN EINES ANBAUTEILS AN EINEM WAGENKASTEN EINES SCHIENENFAHRZEUGS**

(57) Ein Schienenfahrzeug umfasst einen Wagenkasten (3) und ein Anbauteil (1) für das Schienenfahrzeug. Das Schienenfahrzeug umfasst weiterhin eine erste Befestigungsvorrichtung (5) zum Befestigen des Anbauteils (1) am Wagenkasten (3). Die erste Befestigungsvorrichtung (5) legt typischerweise die Position des Anbauteils (1) an dem Wagenkasten (3) im Wesentlichen spielfrei für den Betriebsfall fest. Das Schienenfahrzeug umfasst weiterhin eine zweite Befestigungsvorrichtung (6) zum Befestigen des Anbauteils (1) am Wagenkasten

(3), wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) eine Spielpassung zwischen dem Wagenkasten (3) und dem Anbauteil (1) vorsieht oder zulässt. Typischerweise ist die zweite Befestigungsvorrichtung (6) zur Aufnahme von Kräften vorgesehen, welche im Kollisionsfall des Schienenfahrzeugs zwischen Anbauteil (1) und Wagenkasten (6) auftreten. Die zweite Befestigungsvorrichtung (6) ist außerdem ausgelegt, das Anbauteil (1) im Kollisionsfall an dem Wagenkasten (3) zu halten.



**Fig. 1**

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der Schienenfahrzeuge, insbesondere auf dem Gebiet von Schienenfahrzeugen mit einer kollisionsstauglichen Sicherung von Anbauteilen am Wagenkasten mittels einer Befestigungsanordnung. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Befestigen von Anbauteilen an einem Schienenfahrzeug.

### Vorbekannter Stand der Technik

**[0002]** Schienenfahrzeuge sind einer Vielzahl von unterschiedlichsten Betriebsbedingungen ausgesetzt. Die unterschiedlichen Betriebsbedingungen umfassen zum Beispiel schwankende Temperaturen, schwankende Luftfeuchtigkeit, unterschiedliche Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, verschiedenste Streckenführungen und unterschiedliche Lastfälle. Dabei sind bei der Auslegung des Wagenkastens eines Schienenfahrzeugs und der zugehörigen Anbauteile nicht nur die im normalen Betriebsfall variierenden Kräfte zu berücksichtigen, sondern auch außergewöhnliche Situationen, wie zum Beispiel ein Kollisionsfall.

**[0003]** Im Kollisionsfall treten höhere Kräfte auf, als im normalen Betriebsfall. Dies ist bei der Auslegung ebenso zu berücksichtigen, wie ein eventuell auftretender Kontakt zwischen Teilen, die im normalen Betriebsfall nicht miteinander in Kontakt stehen. Zum Beispiel wird als Anbauteil ein Aufkletterschutz am Wagenkasten bereitgestellt, der nur im Kollisionsfall mit einem entsprechenden Teil des vorderen Wagenkastens in Berührung kommt.

**[0004]** In jedem Fall ist eine kollissionssichere Auslegung von Anbauteilen an einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs erforderlich, um die Sicherheit des Schienenfahrzeugs zu gewährleisten. Dabei dürfen jedoch Kosten und Materialaufwand nicht außer Acht gelassen werden und sollen bei der kollissionssicheren Auslegung berücksichtigt werden. Weitere Faktoren, die bei der kollisionsstauglichen Auslegung beachtet werden sollten, sind die Toleranz- und Montageanforderungen sowie die Gewährleistung der Nachrüstbarkeit und der Austauschbarkeit.

**[0005]** Die DE 10 2011014 631 A1 beschreibt ein Schienenfahrzeug mit einem Wagenkasten und einer Puffereinrichtung. Die Puffereinrichtung weist ein Aufprallelement für einen Stoßpartner auf. Die Puffereinrichtung ist dazu ausgebildet, Stöße mit einem Stoßpartner unter einer Längsverschiebung des Aufprallelements gegenüber dem Wagenkasten in der Fahrzeughöhenrichtung aufzunehmen. Außerdem umfasst das Schienenfahrzeug eine Rückholeinrichtung, die dazu ausgebildet ist, bei fortschreitender Längsverschiebung des Aufprallelements mit einer komplementären Rückholeinrichtung an dem Stoßpartner zusammenzuwirken. Dabei wird ein Höhenversatz zwischen dem Wagenkasten und dem

Stoßpartner in der Fahrzeughöhenrichtung reduziert.

**[0006]** Die WO 99/59842 beschreibt eine energieabsorbierende Vorrichtung. Die energieabsorbierende Vorrichtung umfasst einen Befestigungsträger mit mindestens zwei in Längsrichtung verlaufenden Wänden. Die Wände des Befestigungsträgers sind mit einer oder mehreren Öffnungen versehen, um einen oder mehrere durchgehende Bolzen aufzunehmen. Bei einem Kollisionseinschlag oder einem Fahrzeugzusammenstoß werden die Bolzen relativ zu den jeweiligen energieabsorbierenden Wänden des Trägers entlang vorbestimmter Linien bewegt, um die Öffnungen unter Bildung von Streifen zu vergrößern. Dadurch wird die kinetische Energie in die Vergrößerung der Öffnungen umgeleitet und richtet sich dadurch definierten und kalkulierbaren Schaden an dem Befestigungsträger an.

**[0007]** In der WO 99/14092 ist eine Anordnung zur Befestigung eines Bauteils zur Energieabsorption beschrieben. Insbesondere bezieht sich die WO 99/14092 auf eine Wagenkupplungsaufnahme, deren Teilelemente über Schraubverbindungen zusammengehalten werden. Nach einer Kollision müssen zur Reparatur bzw. Wiederherstellung der Kupplungsaufnahme die aufgrund der großen Kräfte gerissenen Schrauben ausgetauscht werden.

### Nachteile des Standes der Technik

**[0008]** Die im Stand der Technik bekannten Systeme für Anbauteile oder Vorrichtungen für Stoßabsorption sind selbst wenig oder nicht ausreichend für den Kollisionsfall gesichert, sodass nach jeder Kollision die entsprechenden Teile ausgetauscht oder zumindest repariert werden müssen. Dabei wird bei den bekannten Systemen durch eine ungenügende Nachrüstbarkeit oder Austauschbarkeit der Teile eine komplizierte, und damit zeitaufwändige und teure, Montage oder Reparatur nötig. Zudem berücksichtigen die im Stand der Technik bekannten System nicht die Toleranzanforderungen, die zum Beispiel eine kostenbewusste Fertigung mit sich bringt.

### Problemstellung

**[0009]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine kollissionssichere Befestigung für ein Anbauteil für einen Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs vorzuschlagen, die die Sicherheit im Kollisionsfall gewährleistet, und insbesondere eine Beschädigung oder eine Zerstörung des Anbauteils verhindert. Außerdem soll die Befestigung für das Anbauteil den Ausgleich von Fertigungstoleranzen erlauben und zusätzlich eine masseoptimierte Montage ermöglichen. Es ist auch Aufgabe der Erfindung, eine Möglichkeit der einfachen Umrüstung und der Austauschbarkeit des Anbauteils bei bestehenden Schienenfahrzeugen bei entsprechender Montagevorbereitung zu schaffen.

### Erfindungsgemäße Lösung

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch ein Schienenfahrzeug mit einer Befestigungsanordnung für ein Anbauteil an einem Wagenkasten nach Anspruch 1 und ein Verfahren zum Befestigen eines Anbauteils an einem Wagenkasten eines Fahrzeugs nach Anspruch 14 gelöst. Weitere Ausführungsformen, Modifikationen und Verbesserungen ergeben sich anhand der folgenden Beschreibung und gemäß den beigefügten Ansprüchen.

**[0011]** Gemäß einer Ausführungsform wird ein Schienenfahrzeug mit einer Befestigungsanordnung für ein Anbauteil an einem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs zur Verfügung gestellt. Das Schienenfahrzeug umfasst einen Wagenkasten und ein Anbauteil für das Schienenfahrzeug. Das Schienenfahrzeug umfasst weiterhin eine erste Befestigungsvorrichtung zum Befestigen des Anbauteils am Wagenkasten. Die erste Befestigungsvorrichtung legt typischerweise die Position des Anbauteils an dem Wagenkasten im Wesentlichen spielfrei für den Betriebsfall fest. Das Schienenfahrzeug umfasst weiterhin eine zweite Befestigungsvorrichtung zum Befestigen, insbesondere zum lastaufnehmenden Halten, des Anbauteils am Wagenkasten, wobei die zweite Befestigungsvorrichtung eine Spielpassung zwischen dem Wagenkasten und dem Anbauteil vorsieht oder ein Spiel zwischen dem Wagenkasten und dem Anbauteil zulässt. Die zweite Befestigungsvorrichtung ist ausgelegt, größere Kräfte als die erste Befestigungsvorrichtung aufzunehmen. Typischerweise ist die zweite Befestigungsvorrichtung zur Aufnahme von Kräften ausgelegt, welche im Kollisionsfall des Schienenfahrzeugs zwischen Anbauteil und Wagenkasten auftreten, wenn das Anbauteil beispielsweise mit einem Stoßpartner eines weiteren Schienenfahrzeugs zusammenwirkt. Die zweite Befestigungsvorrichtung ist außerdem ausgelegt, das Anbauteil im Kollisionsfall an dem Wagenkasten zu halten.

**[0012]** Die Befestigungsanordnung bietet mit einer einfachen Konstruktion und Anordnung der einzelnen Bestandteile eine kostengünstige und sichere Befestigung von Anbauteilen an einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs. Durch wenige Elemente, insbesondere durch die erste und eine zweite Befestigungsvorrichtung, wird eine Trennung der Funktion Befestigung im Betriebsfall und Kraftaufnahme im Kollisionsfall ermöglicht. Dabei übernimmt die erste Befestigungsvorrichtung die Funktion der genauen Positionierung des Anbauteils am Wagenkasten. Mit der ersten Befestigungsvorrichtung wird damit das Anbauteil positionsbestimmend am Wagenkasten festgelegt. Die zweite Befestigungsvorrichtung dient dagegen nicht für die genaue Positionierung des Anbauteils am Wagenkasten, sondern ist dagegen vorgesehen, die im Kollisionsfall auf das Anbauteil einwirkenden Kräfte aufzunehmen, das Anbauteil am Wagenkasten zu sichern, und die Kräfte in den Wagenkasten zu leiten. Die erste Befestigungsvorrichtung definiert daher die Lage und Position des Anbauteils am Wagen-

kasten während die zweite Befestigungsvorrichtung die maximale Lastaufnahme der Verbindung zwischen Anbauteil und Wagenkasten definiert.

**[0013]** Die erste Befestigungsvorrichtung definiert die Lage und Position des Anbauteils am Wagenkasten. Zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen lässt die kraftaufnehmende zweite Befestigungsvorrichtung ein Spiel zwischen Wagenkasten und Anbauteil zu, ohne dass ihre kraftaufnehmende Funktion dadurch beeinträchtigt wird. Im Gegensatz zur ersten Befestigungsvorrichtung kann die zweite Befestigungsvorrichtung Fertigungstoleranzen aufnehmen und ausgleichen.

**[0014]** Die Trennung der Funktionen Positionierung und Fixierung des Anbauteils am Wagenkasten einerseits und Aufnahme der im Kollisionsfall auftretenden Kräfte andererseits auf die beiden Befestigungsvorrichtungen gestattet eine einfache Montage des Anbauteils. Denn zunächst kann das Anbauteil lagefixiert mittels der ersten Befestigungsvorrichtung am Wagenkasten montiert werden. Da die erste Befestigungsvorrichtung nicht zur Aufnahme von großen Kräften ausgelegt sein muss, kann diese leicht und gewichtssparend sein, wodurch sich der Montageaufwand verringert. Nachdem das Anbauteil am Wagenkasten lagefixiert befestigt wurde, wird das Anbauteil zusätzlich mit der zweiten Befestigungsvorrichtung mit dem Wagenkasten verbunden, wobei die zweite Befestigungsvorrichtung eventuelle Fehlanpassungen zwischen bereits montiertem Anbauteil und Wagenkasten ausgleichen kann. Das Herstellen der kraftaufnehmenden Verbindung zwischen Anbauteil und Wagenkasten mittels der zweiten Befestigungsvorrichtung erfolgt dann bei bereits lagefixiertem Anbauteil, was ebenfalls die Montage erheblich erleichtert.

**[0015]** Die erste Befestigungsvorrichtung kann insbesondere eine starre Verbindung, beispielsweise eine form- und/oder kraftschlüssige und Verbindung herstellen und dabei das Anbauteil am Wagenkasten starr fixieren. Die zweite Befestigungsvorrichtung stellt dagegen typischerweise keine starre Verbindung her, sondern hält das Anbauteil am Wagenkasten, wenn große Kräfte auf das Anbauteil einwirken, die zu einem Versagen der ersten Befestigungsvorrichtung führen würden, wenn das Anbauteil lediglich mit der ersten Befestigungsvorrichtung befestigt wäre.

**[0016]** Die erste Befestigungsvorrichtung kann somit insbesondere eine starre Verbindung zwischen Wagenkasten und Anbauteil herstellen. Die zweite Befestigungsvorrichtung führt bei ihrer bestimmungsgemäßen Benutzung dagegen typischerweise nicht zu einer starren Verbindung, da sie lediglich ein spielbehaftete aber kraftaufnehmende Verbindung herstellt.

**[0017]** Die Befestigungsanordnung gemäß Ausführungsformen der Erfindung kann außerdem an Toleranzanforderungen nahezu beliebig angepasst werden. Die Anpassung an bestehende Fertigungstoleranzen spart Fertigungsaufwand und damit verbundene Kosten.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Befestigungsanordnung ist einfach zu montieren und kann

auch in bestehenden Schienenfahrzeugen nachgerüstet werden. Die einfache Konstruktion erfordert nur wenig Materialaufwand und kann daher kostengünstig umgesetzt werden. Die Befestigungsanordnung ermöglicht es, auch im Kollisionsfall das Anbauteil (z.B. den Aufkletterschutz eines Wagenkastens) sicher zu halten und damit weitere Reparatur und/oder Montagekosten durch gelöste Anbauteile zu verhindern.

**[0019]** In einer Ausführungsform wird die erste Befestigungsvorrichtung an einer ersten Seite des Anbauteils bereitgestellt, insbesondere an einer Unterseite des Anbauteils, und die zweite Befestigungsvorrichtung an einer von der ersten Seite verschiedenen zweiten Seite des Anbauteils bereitgestellt, insbesondere an einer Seitenwand des Anbauteils. Dadurch kann eine einfache und unkomplizierte Montage des Anbauteils erfolgen. Die Montage der ersten und der zweiten Befestigungsvorrichtung erfolgen damit an unterschiedlichen Seiten des Anbauteils und behindern sich nicht gegenseitig bei der Montage. Außerdem kann durch diese Anordnung das Anbauteil durch die auf Scherung beanspruchte zweite Befestigungsvorrichtung im Kollisionsfall gehalten werden.

**[0020]** Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung dient die Spielpassung der zweiten Befestigungsvorrichtung dem Ausgleich von Fertigungstoleranzen des Anbauteils und des Wagenkastens. Insbesondere kann die zweite Befestigungsvorrichtung bestehende Toleranzen berücksichtigen. Dadurch können Fertigungstoleranzen großzügig bemessen werden, was Herstellungskosten spart.

**[0021]** Gemäß einer Ausführungsform weist die erste Befestigungsvorrichtung eine erste Wirkachse auf, insbesondere eine auf Druck und/oder Zug belastbare Wirkachse, wobei die erste Befestigungsvorrichtung das Anbauteil entlang der ersten Wirkachse spielfrei und starr in Kontakt mit dem Wagenkasten hält.

**[0022]** Gemäß einer Ausführungsform weist die zweite Befestigungsvorrichtung eine zweite Wirkachse, insbesondere eine auf Druck- und/oder Zug belastbare Wirkachse hat, welche insbesondere in eine zur ersten Wirkachse verschiedene Richtung verläuft, wobei die zweite Befestigungsvorrichtung das Anbauteil entlang der zweiten Wirkachse beabstandet und mit Spiel am Wagenkasten hält.

**[0023]** Die erste und die zweite Wirkachse der Befestigungsvorrichtungen können beispielsweise senkrecht zueinander stehen. Das Anbauteil ist dann in Richtung der ersten Wirkachse durch die erste Befestigungsvorrichtung definiert positioniert. Führt diese Positionierung durch die erste Befestigungsvorrichtung zu einer Fehlanpassung entlang der zweiten Wirkachse, wird diese Fehlanpassung durch die zweite Befestigungsvorrichtung kompensiert.

**[0024]** Die erste und zweite Wirkachse kann beispielsweise die Axialrichtung eines Bolzens, einer Schraube oder eines Stabs sein, welcher oder welche Teil der jeweiligen Befestigungsrichtung ist und die Hauptverbin-

dungslast der jeweiligen Befestigungsvorrichtung aufnimmt.

**[0025]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst die zweite Befestigungsvorrichtung Bolzen oder Schrauben mit einem größeren Durchmesser als die erste Befestigungsvorrichtung. Die Bolzen oder Schrauben der zweiten Befestigungsvorrichtung können einen Durchmesser aufweisen, der mindestens das 1,5-fache, bevorzugt mindestens das 1,8-fache des Durchmessers der Bolzen oder Schrauben der ersten Befestigungsvorrichtung beträgt.

**[0026]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst die zweite Befestigungsvorrichtung ein Innengewinde am Wagenkasten, beispielsweise eine am Wagenkasten festgelegte Hülse mit Innengewinde, und eine Schraube oder Bolzen mit Gewinde, welche oder welcher in das Innengewinde am Wagenkasten eingeschraubt wird, ohne das Anbauteil starr mit dem Wagenkasten zu verbinden. Alternativ kann das Innengewinde am Anbauteil angeordnet sein. Entsprechend kann ein coaxial zum Innengewinde angeordnetes Durchgangsloch in dem Anbauteil bzw. in dem Wagenkasten vorgesehen sein.

**[0027]** Das Anbauteil kann gemäß einer Ausführungsform im Bereich eines für die Schraube oder den Bolzen vorgesehenen Durchgangslochs Schrägen aufweisen, die schräg zur Längsachse der Schraube oder des Bolzens verlaufen. Diese Schrägen können sich z.B. bei der Herstellung des Anbauteils durch Gießen ergeben, wenn Guss-schrägen im Bereich des Durchgangslochs erforderlich sind. Somit ist kein herkömmliches Verspannen der Schraube oder des Bolzens gegenüber dem Anbauteil möglich. Weil die Schraube oder der Bolzen im Kollisionsfall ausschließlich auf Scherung beansprucht wird, ist ein Verspannen auch nicht erforderlich. Auf einen Schraubenkopf kann somit verzichtet werden und eine Montage des Bolzens kann aus beiden axialen Richtungen erfolgen.

**[0028]** Die Schraube oder der Bolzen kann am Anbauteil gemäß einer Ausführungsform mit einer zusätzlichen Sicherung festgelegt sein, die ein Lösen der Schraube oder des Bolzens verhindert. Die zusätzliche Sicherung kann beispielsweise eine lösbare Verbindung sein, beispielsweise ein Splint oder dergleichen, oder kann auch eine nicht lösbare Verbindung sein, beispielsweise eine Klebverbindung, welche den Bolzen oder die Schraube, d.h. den Schraubenkopf am Anbauteil fixiert.

**[0029]** In einer Ausführungsform befestigen die erste Befestigungsvorrichtung und die zweite Befestigungsvorrichtung das Anbauteil derart am Wagenkasten, dass ein Abstand zwischen dem Wagenkasten und zumindest einer Seite des Anbauteils bereitgestellt wird, insbesondere ein Abstand von bis zu 10 mm, beispielsweise von ungefähr 10 mm, an der zweiten Seite des Anbauteils, an der die zweite Befestigungsvorrichtung vorgesehen ist. Dadurch wird zusätzlich Raum für eine Spielanpassung zumindest in seitlicher Richtung bereitgestellt, so dass die Lage des Anbauteils in seitlicher Richtung nicht durch den Wagenkasten eingeschränkt ist. Die Position

des Anbauteils wird dann allein durch die erste Befestigungsvorrichtung definiert. Fertigungstoleranzen des zum Beispiel gegossenen Anbauteils können so ausgeglichen werden.

**[0030]** In einer Ausführungsform ist das Anbauteil ein Kollisionsbauteil für ein Schienenfahrzeug, beispielsweise ein Aufkletterschutz, ein Puffer oder eine Kupplung. Kollisionsbauteile haben die Funktion, die bei einer Kollision auftretenden Kräfte zumindest teilweise zu absorbieren, oder die relative Lage benachbarter Schienenfahrzeuge zueinander auch im Fall einer Kollision sicherzustellen.

**[0031]** Ein Aufkletterschutz bietet im Kollisionsfall Sicherheit und verhindert, dass der Wagenkasten durch den Zusammenstoß mit einem vorderen Wagenkasten des Fahrzeugs in die Höhe gehoben wird und über den vorderen Wagenkasten geschoben wird. Der Aufkletterschutz stellt damit sicher, dass die Wagenkästen gekoppelter Schienenfahrzeuge relativ zueinander in Flucht bleiben und dadurch andere energieumwandelnde Einrichtungen, wie beispielsweise Puffer der gekoppelten Schienenfahrzeuge, zueinander in Wirkposition verbleiben und dadurch die kinetische Energie bei einer Kollision wirksam absorbieren können.

**[0032]** Um diese Funktion des Aufkletterschutzes zuverlässig bereitstellen zu können, ist eine kollisionsstaugliche Befestigung bei dem als Aufkletterschutz ausgelegtem Anbauteil besonders wünschenswert.

**[0033]** Gemäß einer Ausführungsform ist das Anbauteil ein erstes Anbauteil. Das Schienenfahrzeug weist mindestens ein vom ersten Anbauteil verschiedenes (funktionsverschiedenes) zweites Anbauteil auf. Das erste Anbauteil ist beispielsweise ein Aufkletterschutz und das zweite Anbauteil ein energieabsorbierender Puffer. Das erste und zweite Anbauteil sind an der gleichen Stirnseite des Schienenfahrzeugs am Wagenkasten befestigt, wobei insbesondere das erste Anbauteil mit der hier beschriebenen Befestigungsanordnung am Wagenkasten befestigt ist. Das zweite Anbauteil kann ebenfalls mit der hier beschriebenen Befestigungsanordnung am Wagenkasten befestigt sein.

**[0034]** Gemäß einer Ausführungsform ist die zweite Befestigungsvorrichtung zur Aufnahme von Kräften, welche im Kollisionsfall des Fahrzeugs zwischen Anbauteil und Wagenkasten auftreten, von ungefähr 240 kN oder mehr ausgelegt, ohne dass sich die Befestigung des Anbauteils am Wagenkasten löst. Dies bietet Sicherheit in vielen Kollisionsfällen und berücksichtigt eine weite Spanne an Kollisionsszenarien.

**[0035]** In einer Ausführungsform umfasst die zweite Befestigungsvorrichtung eine Haltevorrichtung, die derart zwischen Anbauteil und Wagenkasten angebracht ist, dass die Haltevorrichtung im Kollisionsfall hauptsächlich auf Scherung beansprucht wird. Dies ermöglicht eine einfache Gestaltung der Befestigungsvorrichtung, die zum Beispiel Bolzen beinhalten kann. Im Kollisionsfall können zum Beispiel die hauptsächlich auf Scherung beanspruchten Bolzen das Anbauteil halten. Zudem kann ein

kostengünstiges Material, wie zum Beispiel Stahl, für die Herstellung der zweiten Befestigungsvorrichtung verwendet werden, da Stahl ein zähes Verhalten mit einer relativ hohen Scherfestigkeit aufweist.

**[0036]** Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs umfasst die zweite Befestigungsvorrichtung wenigstens einen, vorzugsweise zwei Bolzen, die an ihrem ersten Ende an dem Anbauteil oder dem Wagenkasten befestigt und mit ihrem zweiten Ende in eine an dem Wagenkasten bzw. Anbauteil angeordnete Loch eingesetzt sind. Das Loch kann als Durchgangsloch ausgeführt sein gemäß der Reihe "mittel" oder "grob" der Norm EN 20 273 : 1991, wobei die im Wesentlichen spielfreie Befestigung der ersten Befestigungsvorrichtung Durchgangslöcher der Reihe "fein" aufweisen kann. Entsprechend kann das wenigstens eine Durchgangsloch der zweiten Befestigungseinrichtung eine Toleranz H13 oder H14 gemäß der EN 20 273 : 1991 aufweisen, während Durchgangslöcher der ersten Befestigungseinrichtung mit der Toleranz H12 der Norm EN 20 273 : 1991 versehen sein können. Damit wird einerseits ein ausreichender Toleranzausgleich bereitgestellt und andererseits die zuverlässige Positionierung des Anbauteils während des Betriebes erwirkt. Diese Toleranzen erlauben einen Toleranzausgleich insbesondere in radialer Richtung zu den weiter oben beschriebenen Wirkachsen.

**[0037]** Beispielsweise kann die zweite Befestigungsvorrichtung ein Verhältnis  $D_{\text{Bolzen}}/D_{\text{Loch}}$  von 1/1,067 zulassen, was bei einem Bolzendurchmesser von 30 mm ein Spiel von etwa 2 mm zulässt.

**[0038]** In einer Ausführungsform umfasst die erste Befestigungsvorrichtung eine oder mehrere Schraubenverbindung und die zweite Befestigungsvorrichtung einen oder mehrere Bolzen. Dies stellt eine kostengünstige Realisierung der unterschiedlichen Anforderungen an die erste und die zweite Befestigungsvorrichtung dar. Die Bolzen können durch die einfache Geometrie kostengünstig hergestellt werden und eignen sich bei entsprechender Dimensionierung zur Sicherung des Anbauteils im Kollisionsfall. Die Schrauben der ersten Befestigungsvorrichtung hingegen erlauben eine einfache und zuverlässige Positionierung des Anbauteils am Wagenkasten.

**[0039]** Gemäß einer Ausführungsform ist/sind die eine oder mehrere Schraubverbindung der ersten Befestigungsvorrichtung eine Schraubverbindung der Größe M12 bis M18 und der eine oder die mehreren Bolzen der zweiten Befestigungsvorrichtung Bolzen mit einem Durchmesser von ungefähr 26 mm bis ungefähr 34 mm. Die unterschiedliche Dimensionierung der Schrauben und Bolzen trägt den unterschiedlichen Funktionen der ersten Befestigungsvorrichtung und der zweiten Befestigungsvorrichtung Rechnung. Zudem werden durch die entsprechende Wahl der Durchmesser gemäß den unterschiedlichen Funktionen (Positionierung und Halten im Betriebsfall und Halten im Kollisionsfall) die unterschiedlichen Befestigungsvorrichtungen materialsparend realisiert.

**[0040]** Gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs umfasst die zweite Befestigungsvorrichtung ein oder mehrere Löcher in dem Wagenkasten, eine Hülse und einen Bolzen, um einen kollisionsstauglichen Festigkeitsverbund zwischen dem Wagenkasten und dem Anbauteil bereitzustellen. Dies ermöglicht eine masseeoptimierte und einfache Montage sowie eine einfache Nachrüstbarkeit der gesamten Befestigungsvorrichtung oder einzelner Komponenten davon.

**[0041]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird ein Verfahren zum Befestigen eines Anbauteils an einem Wagenkasten eines Fahrzeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeugs, bereitgestellt. Das Verfahren umfasst im Wesentlichen spielfreies Befestigen des Anbauteils mit einer ersten Befestigungsvorrichtung an einer Position des Wagenkastens für den Betriebsfall, und Befestigen des Anbauteils mit einer zweiten Befestigungsvorrichtung an dem Wagenkasten, wobei die zweite Befestigungsvorrichtung eine Spielpassung zwischen dem Wagenkasten und dem Anbauteil vorsieht oder ein Spiel zwischen dem Wagenkasten und dem Anbauteil zulässt. Das Befestigen mittels zweiter Befestigungsvorrichtung ermöglicht dabei die Aufnahme von Kräften, welche im Kollisionsfall des Fahrzeugs zwischen Anbauteil und Wagenkasten auftreten. Das Befestigen mittels zweiter Befestigungsvorrichtung ermöglicht außerdem das Halten des Anbauteils am Wagenkasten im Kollisionsfall des Fahrzeugs.

**[0042]** Gemäß einer Ausführungsform umfasst das im Wesentlichen spielfreie Befestigen mittels erster Befestigungsvorrichtung und das Befestigen mittels der zweiten Befestigungsvorrichtung des Anbauteils das Befestigen eines Kollisionsbauteils für ein Schienenfahrzeug, insbesondere eines Aufkletterschutzes, eines Puffers oder eine Kupplung. Der Aufkletterschutz bietet beispielsweise im Kollisionsfall Sicherheit und verhindert, dass der Wagenkasten von einem der Fahrzeuge in die Höhe gehoben wird und über den vorausfahrenden Wagenkasten geschoben wird.

**[0043]** Die Erfindung kann überall dort eingesetzt werden, wo eine Sicherung von Komponenten oder Bauteilen, insbesondere kollisionsrelevanten Komponenten oder Bauteilen, eines Fahrzeugs gewährleistet sein soll. Die Erfindung kann insbesondere in Schienenfahrzeugen eingesetzt werden, beispielsweise bei der Befestigung eines Aufkletterschutzes am Wagenkasten.

#### Figuren

**[0044]** Die beiliegenden Zeichnungen veranschaulichen Ausführungsformen und dienen zusammen mit der Beschreibung der Erläuterung der Prinzipien der Erfindung. Die Elemente der Zeichnungen sind relativ zueinander und nicht notwendigerweise maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen ähnliche Teile.

**[0045]** Figur 1 zeigt eine Befestigungsanordnung eines Schienenfahrzeugs gemäß einer Ausführungsform

der Erfindung.

**[0046]** Figur 2 zeigt eine Detailansicht einer Befestigungsanordnung eines Schienenfahrzeugs gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

5 **[0047]** Figur 3a zeigt eine Seitenansicht einer Befestigungsanordnung eines Schienenfahrzeugs gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

10 **[0048]** Figur 3b zeigt eine Vorderansicht der in Figur 3a gezeigten Befestigungsanordnung eines Schienenfahrzeugs gemäß Ausführungsformen der Erfindung.

**[0049]** Figur 4a zeigt einen Ausschnitt einer zweiten Befestigungsvorrichtung an einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs gemäß Ausführungsformen der Erfindung.

15 **[0050]** Figur 4b zeigt eine Detailansicht der in Figur 4a gezeigten zweiten Befestigungsvorrichtung an einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs gemäß Ausführungsformen der Erfindung.

#### 20 Ausführungsbeispiele

**[0051]** Nachfolgend wird eine Befestigungsanordnung für ein Anbauteil, insbesondere einen Aufkletterschutz, an einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs beschrieben. Die Erfindung ist nicht auf die in den Figuren gezeigten Beispiele beschränkt, sondern kann für verschiedene Anbauteile und in verschiedenen Ausführungsformen verwendet werden.

25 **[0052]** Figur 1 zeigt eine Befestigungsanordnung 100 gemäß Ausführungsformen der Erfindung. Figur 1 zeigt einen Aufkletterschutz 1 als Anbauteil für einen Wagenkasten 3 eines Schienenfahrzeugs. Der Aufkletterschutz weist mehrere sich in Längsrichtung des Wagenkastens erstreckende Schrägen auf, die zusammen mit entsprechenden Teilen an einem vorderen Wagenkasten des Schienenfahrzeugs verhindern, dass der Wagenkasten in einem Kollisionsfall in die Höhe gehoben wird und über den vorderen Wagenkasten geschoben wird. Der Aufkletterschutz 1 ist an dem Wagenkasten 3 mit einer ersten Befestigungsvorrichtung (nicht in den Figuren 1 und 2 gezeigt) und einer zweiten Befestigungsvorrichtung 6 befestigt.

35 **[0053]** Die Schrägen des Aufkletterschutzes 1 werden durch keilförmige Ansätze gebildet, welche im montierten Zustand in Längsrichtung des Wagenkastens 3 weisen. Die Schrägen oder schrägen Flächen sind bezüglich der Längsrichtung des Wagenkastens leicht nach vorn gekippt.

40 **[0054]** Insbesondere beim Aufkletterschutz als Anbauteil ist es wünschenswert, dass die Funktion auch oder vielmehr gerade im Kollisionsfall bestehen bleibt und genutzt werden kann. Daher soll der Aufkletterschutz den Belastungen im Kollisionsfall widerstehen, an dem Wagenkasten gehalten werden und sich nicht vom Wagenkasten lösen. In der Figur 1 ist der Aufkletterschutz 3 mit einer zweiten Befestigungsvorrichtung 6 an dem Wagenkasten 3 für den Kollisionsfall gesichert.

**[0055]** Figur 2 zeigt eine Detailansicht der zweiten Be-

festigungsvorrichtung 6, mit der der Aufkletterschutz 1 an dem Wagenkasten 3 befestigt ist. Die zweite Befestigungsvorrichtung 6, die den Aufkletterschutz 1 im Kollisionsfall am Wagenkasten halten kann, umfasst in der gezeigten Detailansicht der Ausführungsform einen Bolzen 2 und eine Hülse 4, die den Bolzen 2 umgibt. Der Bolzen 2 ist vorzugsweise rund und hat einen Außendurchmesser von typischerweise zwischen ungefähr 26 mm und 34 mm. In einer Ausführungsform kann der Bolzen einen Außendurchmesser von ungefähr 30 mm aufweisen. Der Bolzen kann aus Stahl geformt sein, um (zumindest teil-) elastisch Scherkräfte aufnehmen zu können, die in einem Kollisionsfall auftreten. Die Hülse ist derart ausgelegt, dass sie den Bolzen 2 aufnehmen kann. Gemäß der gezeigten Ausführungsform des Schienenfahrzeugs kann die Hülse 4 integraler Teil des Wagenkastens sein. Zum Beispiel kann die Hülse 4 in die Struktur des Wagenkastens eingebracht oder angeschweißt sein. Der Bolzen 2 (oder mehrere Bolzen, wie in Bezug auf die Figuren 3a und 3b gesehen werden wird) kann zum Beispiel in die eingebrachte Hülse eingesteckt, geschraubt, oder anderweitig verbunden werden, wodurch ein kollisionsstauglicher Festigkeitsverbund zwischen Anbauteil und Wagenkasten hergestellt wird.

**[0056]** Die Figur 2 zeigt außerdem einen Abstand zwischen dem Aufkletterschutz 1 und dem Wagenkasten 3. Der Abstand zwischen Wagenkasten und Anbauteil und das Verhältnis zwischen Hülse und Bolzen der zweiten Befestigungsvorrichtung wird weiter unten noch detaillierter in Hinblick auf die Figuren 4a und 4b erläutert werden.

**[0057]** Der Wagenkasten 3 ist in den Figuren 1 und 2 als Ausschnitt gezeigt und kann, wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, Ausformungen zum Befestigen eines Anbauteils aufweisen. Zum Beispiel kann der Wagenkasten ein oder mehrere Ansatzstücke aufweisen, die aus der Wand des Wagenkastens ragen, um ein Anbauteil daran zu befestigen. Weiterhin kann der Wagenkasten entsprechend den Anforderungen im Schienenverkehr ausgebildet sein. Zum Beispiel trägt der gezeigte Wagenkasten in der Figur 1 der Leichtbauweise Rechnung, indem der Wagenkasten, bzw. die Ansatzstücke des Wagenkastens, durch einen Hohlträger und mit Löchern geformt ist.

**[0058]** Figur 3a zeigt eine Seitenansicht einer Befestigungsanordnung 100 gemäß Ausführungsformen der Erfindung. Die Seitenansicht zeigt den Wagenkasten 3, an dem ein Aufkletterschutz 1 befestigt ist. Für den Betriebsfall ist der Aufkletterschutz 1 mittels erster Befestigungsvorrichtung 5 am Wagenkasten befestigt. Die erste Befestigungsvorrichtung 5 umfasst zwei Schrauben 51 und 52, mit denen der Aufkletterschutz an einer ersten Seite 53 des Aufkletterschutzes an dem Wagenkasten 3 befestigt ist. Typischerweise ist die Seite des Aufkletterschutzes, an der der Aufkletterschutz mittels erster Befestigungsvorrichtung 5 am Wagenkasten 3 befestigt ist, eine Unterseite des Aufkletterschutzes, wenn der Aufkletterschutz am Schienenfahrzeug montiert ist.

**[0059]** Die erste Befestigungsvorrichtung 5 kann die

Position des Aufkletterschutzes durch eine im Wesentlichen spielfreie Befestigung für den normalen Betriebsfall festlegen. Der normale Betriebsfall bezeichnet dabei eine Situation, die der bestimmungsgemäßen Nutzung des Schienenfahrzeugs entspricht. Dabei können sämtliche Betriebszustände einer bestimmungsgemäßen Nutzung in dem Begriff "normaler Betrieb" enthalten sein, z.B. sämtliche Geschwindigkeiten, sämtliche Wetterlagen, sämtliche Streckenführungen und dergleichen. Die erste Befestigungsvorrichtung kann zu diesem Zweck aus beispielsweise vier Schrauben der Größe M12 bis M18 bestehen. In einem Beispiel umfasst die erste Befestigungsvorrichtung vier Schrauben der Größe M16. Gemäß Ausführungsformen der Erfindung legen die Schrauben das Anbauteil spielfrei am Wagenkasten fest. Diese Schrauben sind nicht für den Kollisionsfall ausgelegt und können im Kollisionsfall reißen (zum Beispiel bei Kollisionskräften in der Größenordnung von ca. 250 kN). Insbesondere durch die Absicherung durch die zweite Befestigungsvorrichtung kann daher die erste Befestigungsvorrichtung klein und materialsparend dimensioniert werden. Die erste Befestigungsvorrichtung kann beispielsweise für die Aufnahme von im Betriebsfall normal auftretenden Belastungen, beispielsweise von 5 g Auflaufstößen, ausgelegt sein. Ein 5 g Auflaufstoß führt beispielsweise bei einem Gewicht von ca. 185 kg des Aufkletterschutzes zu einer Kraftbelastung von etwa 9 kN.

**[0060]** Figur 3a zeigt auch die zweite Befestigungsvorrichtung 6, die an einer zweiten Seite 63 des Aufkletterschutzes 1 angebracht ist. Typischerweise ist die Seite des Aufkletterschutzes, an der der Aufkletterschutz mittels zweiter Befestigungsvorrichtung 6 am Wagenkasten 3 befestigt ist, eine Seitenwand des Aufkletterschutzes, die sich zum Beispiel im Wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung erstreckt. Die zweite Befestigungsvorrichtung 6 umfasst, wie oben erwähnt, zwei (oder mehrere) Haltevorrichtungen 61 und 62 in Form zweier Bolzen an einer Seite, die im Kollisionsfall den Aufkletterschutz am Wagenkasten halten. Für jeden Bolzen kann ein Loch oder eine Bohrung in dem Anbauteil vorgesehen sein, durch die der Bolzen mit der Hülse des Wagenkastens verbunden werden kann. Außerdem kann pro Bolzen eine Hülse in dem Wagenkasten zur Verfügung gestellt werden, um den kollisionsstauglichen Festigkeitsverbund zwischen Anbauteil und Wagenkasten zu gewährleisten. Die Bolzen 61 und 62 sorgen typischerweise für einen Toleranzausgleich, indem sie den Aufkletterschutz mit Spiel behaftet am Wagenkasten halten. Dadurch ist keine exakte Positionierung des Aufkletterschutzes durch die zweite Befestigungsvorrichtung möglich. Die Festlegung und Positionierung des Anbauteils wird jedoch von der ersten Befestigungsvorrichtung für den Betriebsfall übernommen.

**[0061]** Figur 3b zeigt die Befestigungsanordnung 110 in einer Vorderansicht, d.h. in einer Ansicht von der Fahrzeuglängsachse aus. Dabei kann man sehen, dass der Aufkletterschutz 1 an zwei Seitenwänden mit insgesamt

vier Bolzen an dem Wagenkasten befestigt ist. Weiterhin kann man erkennen, dass die erste Befestigungsvorrichtung unten an dem Aufkletterschutz angebracht ist.

**[0062]** Die Figuren 4a und 4b zeigen einen Ausschnitt einer Befestigungsanordnung eines Schienenfahrzeugs. Der Ausschnitt zeigt eine Seite des Wagenkastens 3, eine Seite des Anbauteils 1, die Hülse 4, die an dem Wagenkasten 3 angeschweißt ist und einen Bolzen 61. Der (vorzugsweise runde) Bolzen 61 ist durch eine Bohrung oder ein Loch 7 in der Seite des Anbauteils 1 in die Hülse 4 des Wagenkastens 3 geschoben und hält dadurch das Anbauteil 1 an dem Wagenkasten. Figur 4b zeigt eine vergrößerte Darstellung der in Figur 4a gezeigten Situation. Dabei sind in der Figur 4b auch der Durchmesser D1 des Bolzens 61 und der Durchmesser D2 der Bohrung 7 im Anbauteil 1 dargestellt. Das Anbauteil 1 kann dabei ein gegossenes Bauteil sein, das gewisse Fertigungstoleranzen aufweist. Daher ist gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung  $D2 > D1$ , wobei insbesondere das Verhältnis von  $D2/D1$  ungefähr 1,067/1 beträgt. Demgemäß kann der Bolzen 61 in der Bohrung 7 Spiel aufweisen.

**[0063]** Weiterhin kann ein Abstand 13 zwischen dem Anbauteil 1 und dem Wagenkasten 3, insbesondere einer im Wesentlichen in Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Seitenwand des Wagenkastens, vorgesehen sein, um Fertigungstoleranzen zu berücksichtigen. Gemäß Ausführungsformen der Erfindung kann der Abstand typischerweise von ungefähr 1 mm bis ungefähr 15 mm, insbesondere von ungefähr 3 mm bis ungefähr 12 mm, und insbesondere von 5 mm bis ungefähr 10 mm reichen. Durch diese spielbehaftete Lagerung des Bolzens 61 kann eine Befestigungsanordnung zur Verfügung gestellt werden, die unabhängig von den innerhalb eines Toleranzrahmens liegenden exakten, tatsächlichen Maßen des Anbauteils und der Fertigungstoleranzen eingesetzt werden kann.

**[0064]** Der Bolzen 61 kann zur besseren Sicherung in der Hülse 4 eine Gewinde aufweisen, oder abschnittsweise ein Gewinde aufweisen, wie in der Figur 4b gezeigt. Dabei kann das Gewinde zum Beispiel ein Außengewinde der Größe M30 sein.

**[0065]** Durch die beschriebene Befestigungsanordnung für ein Anbauteil in einem Schienenfahrzeug ist es möglich, die Festlegung und Positionierung des Anbauteils von der lastaufnehmenden Halterung des Anbauteils zu trennen. Insbesondere in einem Kollisionsfall verliert die exakte Positionierung des Anbauteils am Wagenkasten durch die erste Befestigungsvorrichtung an Bedeutung, während die lastaufnehmende Halterung durch die zweite Befestigungsvorrichtung an Bedeutung gewinnt. So können zum Beispiel im Kollisionsfall Kräfte auftreten, die ungefähr 240 kN betragen. Daher ist es möglich, die erste Befestigungsvorrichtung in einem Kollisionsfall zu opfern und zu riskieren, dass die Schrauben der ersten Befestigungsvorrichtung reißen, während die zweite Befestigungsvorrichtung den auftretenden Kräften Stand hält. Die Bolzen der zweiten Befestigungsvor-

richtung können kostensparend ohne besondere Anforderungen an die Toleranzen gefertigt werden. Die Schrauben der ersten Befestigungsvorrichtung können hingegen nach einem Kollisionsfall einfach und schnell ausgetauscht werden, was insbesondere durch die gute Zugänglichkeit der beiden einzelnen Befestigungsvorrichtungen ermöglicht wird.

**[0066]** Die Befestigungsanordnung gemäß Ausführungsformen der Erfindung ermöglicht, die Bolzen der zweiten Befestigungsvorrichtung im Kollisionsfall größtenteils auf Scherung zu beanspruchen. Eine Biegebelastung der Bolzen ergibt sich aufgrund des Abstands zwischen Anbauteil und Wagenkasten.

**[0067]** Die obige Beschreibung bezieht sich zwar auf einen Aufkletterschutz als Anbauteil in einem Schienenfahrzeug; der Fachmann wird jedoch verstehen, dass die Befestigungsanordnung auch für andere Anbauteile an einem Wagenkasten eines Schienenfahrzeugs, beispielsweise Puffer und Kupplungen, verwendet werden kann.

**[0068]** Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen können beliebig miteinander kombiniert werden. Wenngleich hierin spezifische Ausführungsformen dargestellt und beschrieben worden sind, liegt es im Rahmen der vorliegenden Erfindung, die gezeigten Ausführungsformen geeignet zu modifizieren, ohne vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Die nachfolgenden Ansprüche stellen einen ersten, nicht bindenden Versuch dar, die Erfindung allgemein zu definieren.

## Bezugszeichenliste

### [0069]

1	Anbauteil
3	Wagenkasten
5	erste Befestigungsvorrichtung
6	zweite Befestigungsvorrichtung
7	Bohrung des Anbauteils
13	Abstand zwischen Wagenkasten und einer Seite des Anbauteils
51, 52	Schraubverbindungen der ersten Befestigungsvorrichtung
53	erste Seite des Anbauteils
61, 62	Haltevorrichtungen der zweiten Befestigungsvorrichtung
63	zweite Seite des Anbauteils
100	Befestigungsanordnung

## Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug mit einer Befestigungsanordnung (100) für ein Anbauteil (1) an einem Wagenkasten (3) des Schienenfahrzeugs, umfassend:

einen Wagenkasten (3);



- ein Anbauteil (1) für das Schienenfahrzeug;  
eine erste Befestigungsvorrichtung (5) zum Befestigen des Anbauteils (1) am Wagenkasten (3), wobei die erste Befestigungsvorrichtung (5) die Position des Anbauteils (1) an dem Wagenkasten (3) im Wesentlichen spielfrei für den Betriebsfall festlegt; und  
eine zweite Befestigungsvorrichtung (6) zum Befestigen, insbesondere zum lastaufnehmenden Halten, des Anbauteils (1) am Wagenkasten (3), wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) eine Spielpassung zwischen dem Wagenkasten (3) und dem Anbauteil (1) vorsieht oder ein Spiel zwischen dem Wagenkasten (3) und dem Anbauteil (1) zulässt;  
wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) zur Aufnahme von größeren Kräften als die erste Befestigungsvorrichtung ausgelegt ist, insbesondere von Kräften, welche im Kollisionsfall des Schienenfahrzeugs zwischen Anbauteil (1) und Wagenkasten (3) auftreten, und wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) ausgelegt ist, das Anbauteil (1) im Kollisionsfall an dem Wagenkasten (3) zu halten.
2. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach Anspruch 1, wobei die erste Befestigungsvorrichtung (5) an einer ersten Seite (53) des Anbauteils (1) bereitgestellt ist, insbesondere an einer Unterseite des Anbauteils bereitgestellt ist, und wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) an einer von der ersten Seite verschiedenen zweiten Seite (63) des Anbauteils (1) bereitgestellt ist, insbesondere an einer Seitenwand des Anbauteils bereitgestellt ist.
  3. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Spielpassung der zweiten Befestigungsvorrichtung (6) dem Ausgleich der Fertigungstoleranzen des Anbauteils (1) und des Wagenkastens (3) dient.
  4. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Befestigungsvorrichtung (5) eine erste Wirkachse, insbesondere eine auf Druck und/oder Zug belastbare Wirkachse hat, wobei die erste Befestigungsvorrichtung (5) das Anbauteil entlang der ersten Wirkachse spielfrei und in Kontakt mit dem Wagenkasten hält.
  5. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) eine zweite Wirkachse, insbesondere eine auf Druck und/oder Zug belastbare Wirkachse hat, welche insbesondere in eine zur ersten Wirkachse verschiedene Richtung verläuft, wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) das Anbauteil entlang der zweiten Wirkachse be-
- abstandet und mit Spiel am Wagenkasten hält.
6. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Befestigungsvorrichtung (5) und die zweite Befestigungsvorrichtung (6) das Anbauteil (1) derart am Wagenkasten (3) befestigen, dass ein Abstand (13) zwischen dem Wagenkasten (3) und zumindest einer Seite des Anbauteils (1) bereitgestellt wird, insbesondere ein Abstand von bis zu 10 mm an der zweiten Seite (63) des Anbauteils, an der die zweite Befestigungsvorrichtung (6) vorgesehen ist.
  7. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Anbauteil (1) ein Kollisionsbauteil für ein Schienenfahrzeug, insbesondere ein Aufkletterschutz, ein Puffer oder eine Kupplung ist.
  8. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) zur Aufnahme von Kräften, welche im Kollisionsfall des Fahrzeugs zwischen Anbauteil (1) und Wagenkasten (3) auftreten, von beispielsweise 240 kN oder mehr ausgelegt ist, ohne dass sich die Befestigung von Anbauteil am Wagenkasten löst.
  9. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) eine Haltevorrichtung (61, 62) umfasst, die derart zwischen Anbauteil (1) und Wagenkasten (3) angebracht ist, dass die Haltevorrichtung (61, 62) im Kollisionsfall hauptsächlich auf Scherung beansprucht wird.
  10. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Befestigungsvorrichtung (5) eine oder mehrere Schraubenverbindungen (51, 52) umfasst und wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) einen oder mehrere Bolzen (2, 61, 62) umfasst.
  11. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach Anspruch 10, wobei die zweite Befestigungseinrichtung wenigstens ein Loch, insbesondere ein Durchgangsloch (7) zur Aufnahme des wenigstens einen Bolzens umfasst, wobei das Verhältnis der Durchmesser  $D_{\text{Bolzen}}/D_{\text{Loch}}$  wenigstens 1/1,067 beträgt.
  12. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach Anspruch 10 oder 11, wobei die eine oder mehreren Schraubverbindungen (51, 52) der ersten Befestigungsvorrichtung (5) eine Schraubverbindung der Größe M12 bis M18 ist/sind und wobei der eine oder die mehreren Bolzen (61, 62) der zweiten Befestigungsvorrichtung (6) Bolzen mit einem Durchmesser von ungefähr 26 mm bis ungefähr 34 mm ist/sind.

13. Schienenfahrzeug mit Befestigungsanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) ein oder mehrere Löcher in dem Wagenkasten, eine Hülse (4) und einen Bolzen (61, 62) umfasst, um einen kollisions-tauglichen Festigkeitsverbund zwischen dem Wagenkasten (3) und dem Anbauteil (1) bereitzustellen. 5
14. Verfahren zum Befestigen eines Anbauteils (1) an einem Wagenkasten (3) eines Fahrzeugs, insbesondere eines Schienenfahrzeugs, umfassend im Wesentlichen spielfreies Befestigen des Anbauteils (1) mit einer ersten Befestigungsvorrichtung (5) an einer Position des Wagenkastens (3) für den Betriebsfall; 10
- Befestigen des Anbauteils (1) mit einer zweiten Befestigungsvorrichtung (6) an dem Wagenkasten (3), wobei die zweite Befestigungsvorrichtung (6) eine Spielpassung zwischen dem Wagenkasten (3) und dem Anbauteil (1) vorsieht oder ein Spiel zwischen dem Wagenkasten (3) und dem Anbauteil (1) zulässt; 15
- wobei das Befestigen mittels der zweiten Befestigungsvorrichtung (6) die Aufnahme von Kräften ermöglicht, welche im Kollisionsfall des Fahrzeugs zwischen Anbauteil (1) und Wagenkasten (3) auftreten, und das Befestigen mittels der zweiten Befestigungsvorrichtung (6) das Halten des Anbauteils (1) am Wagenkasten (3) im Kollisionsfall des Fahrzeugs ermöglicht. 20 25 30
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das im Wesentlichen spielfreie Befestigen mittels erster Befestigungsvorrichtung (5) und das Befestigen mittels der zweiten Befestigungsvorrichtung (6) des Anbauteils (1) das Befestigen eines Kollisionsbauteils für ein Schienenfahrzeug, insbesondere eines Aufkletterschutzes, eines Puffers oder eine Kupplung umfasst. 35

40

45

50

55

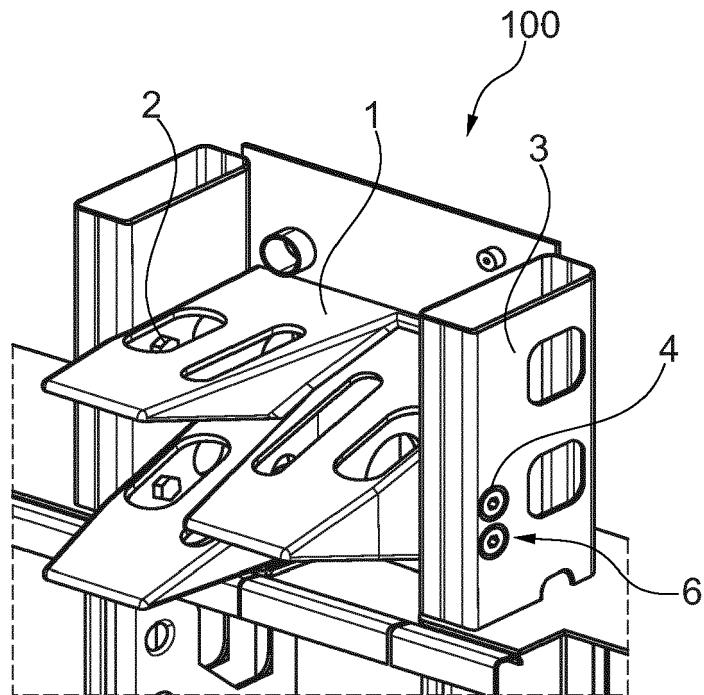


Fig. 1

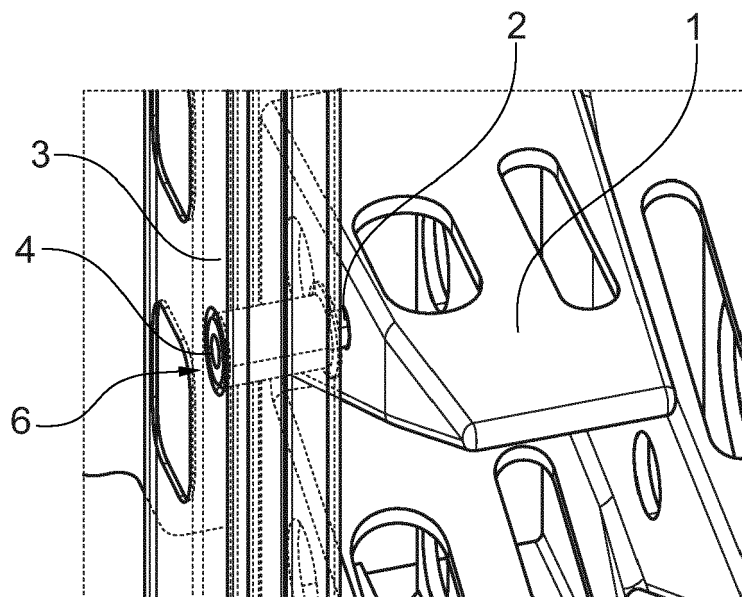


Fig. 2

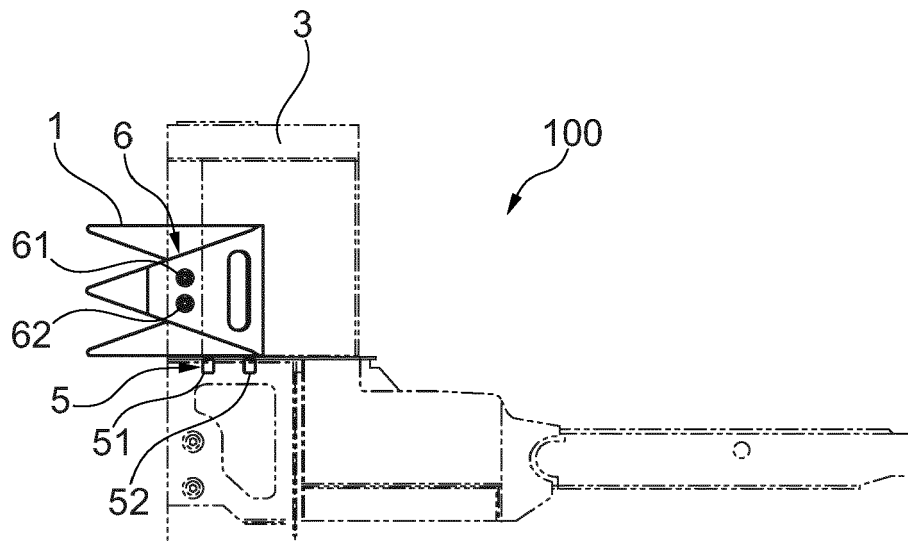


Fig. 3a

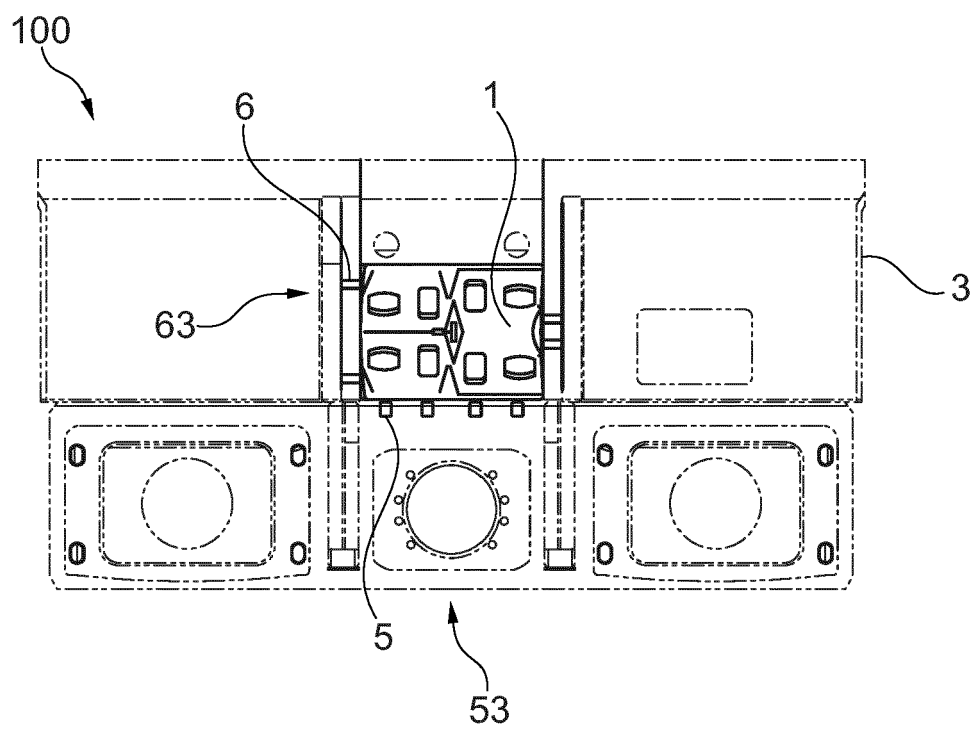


Fig. 3b

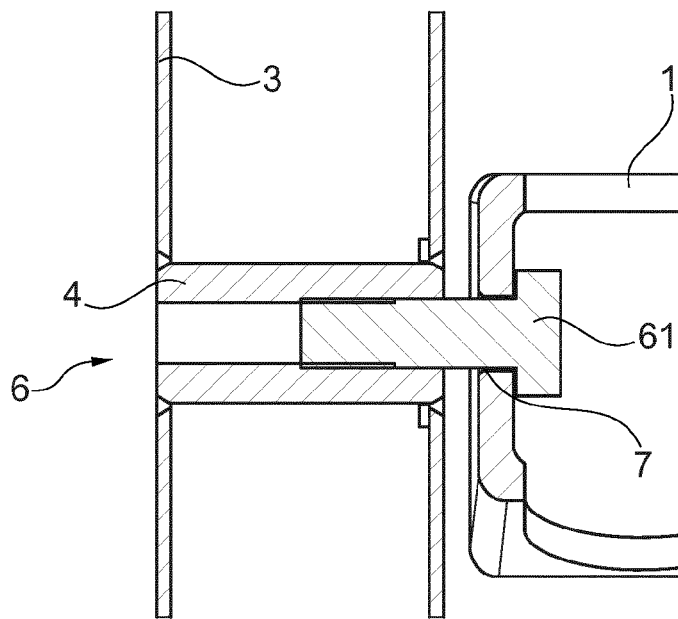


Fig. 4a

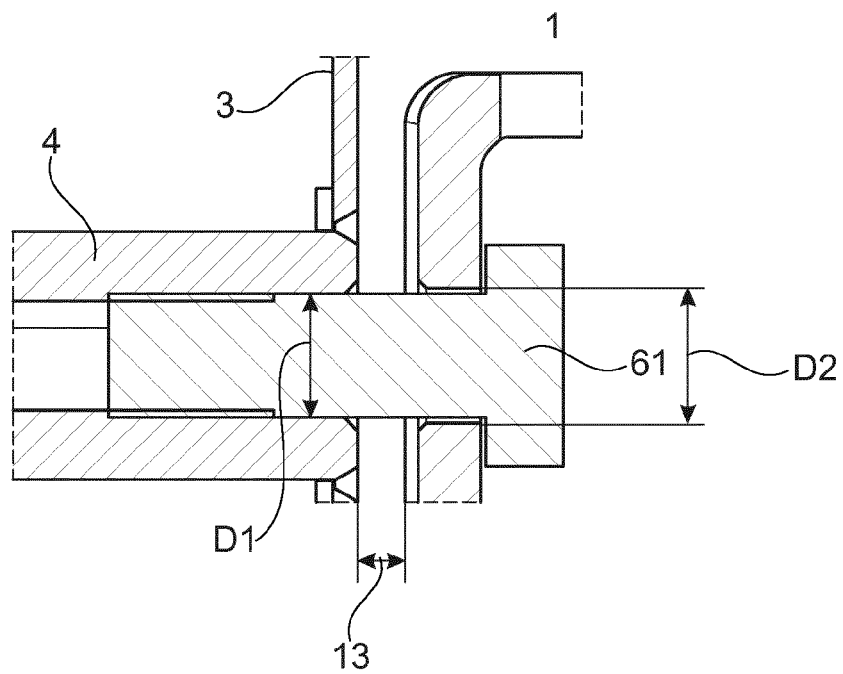


Fig. 4b



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 18 5496

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 500 228 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 19. September 2012 (2012-09-19) * Zusammenfassung *	1-15	INV. B61D15/06
X	EP 2 727 792 A1 (AXTONE SPOLKA Z OGRANICZONA ODPOWIEDZIALNOSCIA [PL]) 7. Mai 2014 (2014-05-07) * Zusammenfassung *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61D F16B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>27. Januar 2016</b>	Prüfer <b>Lorandi, Lorenzo</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 18 5496

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-01-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 2500228 A1	19-09-2012	DE 102011014631 A1	20-09-2012
			EP 2500228 A1	19-09-2012
15	EP 2727792 A1	07-05-2014	KEINE	
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 102011014631 A1 [0005]
- WO 9959842 A [0006]
- WO 9914092 A [0007]