



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



EP 2 594 452 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.05.2013 Patentblatt 2013/21**

(51) Int Cl.:  
**B61G 11/16 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11189905.0**

(22) Anmeldetag: **21.11.2011**

(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**

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH  
89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Ewerding, Thomas  
38239 Salzgitter (DE)**

(74) Vertreter: **Rupprecht, Kay et al  
Meissner, Bolte & Partner GbR  
Widenmayerstraße 48  
80538 München (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

### (54) Kupplungsanordnung für die Stirnseite eines spurgeführten Fahrzeuges

(57) Die Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung (100) für die Stirnseite eines spurgeführten Fahrzeuges, insbesondere Schienenfahrzeuge. Die Kupplungsanordnung (100) weist eine Mittelpufferkupplung (1) mit einem Kupplungskopf (2), einem den Kupplungskopf (2) tragenden Kupplungsschaft (3) und einem Lager (4), über welches der Kupplungsschaft (3) in horizontaler und/oder vertikaler Richtung verschwenkbar mit dem Unterstell des Fahrzeugs verbindbar ist, auf. Ferner ist eine der Mittelpufferkupplung (1) zugeordnete Energieverzehreinrichtung (50) mit mindestens einem vorzugsweise destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement

(65) vorgesehen. Um zu erreichen, dass in einem Crashfall ein maximaler Energieverzehr bei einem vorab festlegbaren Ereignisablauf realisiert werden kann, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Kupplungsanordnung (100) ferner eine Stützstruktur (10) aufweist mit zwei jeweils seitlich der Mittelpufferkupplung (1) angeordneten Längsträgern (11, 12) und einem mit den beiden Längsträgern (11, 12) verbundenen Querträger (13), welcher derart oberhalb der Mittelpufferkupplung (1) angeordnet ist, dass von dem Querträger (13) eine vertikale Auslenkung des Kupplungsschaftes (3) relativ zu dem Fahrzeugunterstell begrenzt wird.

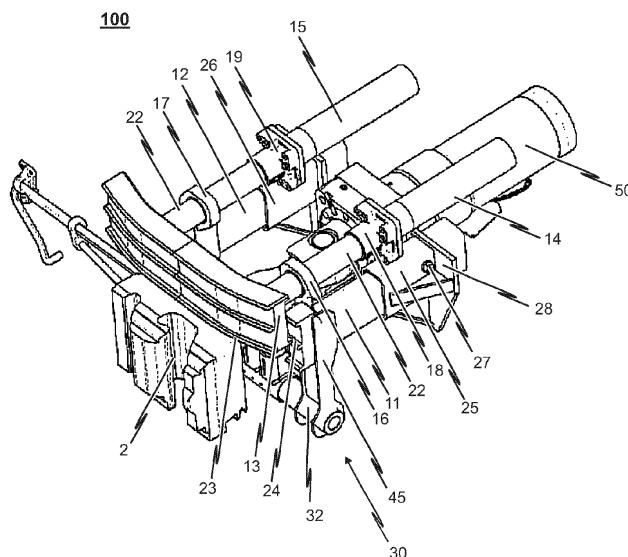


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kupplungsanordnung nach dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruches 1.

**[0002]** Demnach betrifft die Erfindung insbesondere eine Kupplungsanordnung für die Stirnseite eines spurgeführten Fahrzeuges, insbesondere Schienenfahrzeuges, wobei die Kupplungsanordnung eine Mittelpufferkupplung mit einem Kupplungskopf, einem den Kupplungskopf tragenden Kupplungsschaft und einem Lager aufweist, über welches der Kupplungsschaft in horizontaler und/oder vertikaler Richtung verschwenkbar mit dem Untergestell des Fahrzeuges verbindbar ist, und wobei die Kupplungsanordnung ferner eine der Mittelpufferkupplung zugeordnete Energieverzehrseinrichtung mit mindestens einem vorzugsweise destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement aufweist. Hierbei ist insbesondere vorgesehen, dass das Energieverzehrelement ausgelegt ist, bei Überschreiten einer auf den Kupplungskopf einwirkenden, vorab festlegbaren kritischen Stoßkraft anzusprechen und bei gleichzeitiger Längsbewegung der Mittelpufferkupplung relativ zu dem Fahrzeuguntergestell vorzugsweise durch plastische Verformung zumindest einen Teil der bei der Stoßkraftübertragung anfallenden und über den Kupplungsschaft in die Energieverzehrseinrichtung eingeleiteten Energie abzubauen.

**[0003]** Eine derartige Kupplungsanordnung ist dem Prinzip nach allgemein aus dem Stand der Technik bekannt und dient beispielsweise in der Schienenfahrzeugtechnik dazu, den Wagenkasten eines Fahrzeuges mit einem benachbarten Wagenkasten zu verbinden.

**[0004]** Aus der Schienenfahrzeugtechnik ist ferner bekannt, an der Frontseite eines Wagenkastens eine Stoßsicherung vorzusehen, welche üblicherweise aus einer Kombination einer Dämpfungseinrichtung, beispielsweise in Gestalt eines Federapparates, und einer Energieverzehrseinrichtung besteht. Die Dämpfungseinrichtung dient dazu, die im normalen Fahrbetrieb auftretenden und zwischen zwei benachbarten Wagenkästen über die Mittelpufferkupplung übertragenen Zug- und Stoßkräfte abzudämpfen. Mit der Energieverzehrseinrichtung hingegen soll das Fahrzeug insbesondere auch bei größeren Auffahrgeschwindigkeiten geschützt werden.

**[0005]** Üblicherweise ist dabei vorgesehen, dass die Dämpfungseinrichtung Zug- und Stoßkräfte zu einer definierten Größe aufnimmt und darüber hinausgehende Kräfte in das Fahrzeuguntergestell weiterleitet. Dadurch werden Zug- und Stoßkräfte, welche während des normalen Fahrbetriebes bei einem mehrgliedrigen Schienenfahrzeug beispielsweise zwischen den einzelnen Wagenkästen auftreten, in dieser in der Regel regenerativ ausgebildeten Dämpfungseinrichtung absorbiert.

**[0006]** Bei Überschreiten der Betriebslast der Dämpfungseinrichtung hingegen, wie etwa beim Aufprall des Fahrzeuges auf ein Hindernis oder beim abrupten Abbremsen des Fahrzeuges, besteht die Gefahr, dass die

Schnittstelle zwischen den benachbarten Wagenkästen, insbesondere die Dämpfungseinrichtung und die ggf. vorgesehene Gelenk- oder Kupplungsverbindung zwischen den einzelnen Wagenkästen möglicherweise zerstört oder beschädigt wird. In jedem Fall reicht die Dämpfungseinrichtung nicht zum Abdämpfen der insgesamt anfallenden Energie aus. Dadurch ist die Dämpfungseinrichtung dann nicht mehr in das Energieverzehrkonzept des Gesamtfahrzeugs eingebunden.

**[0007]** Um zu verhindern, dass in solch einem Crashfall die anfallende Stoßenergie direkt auf das Fahrzeuguntergestell übertragen wird, ist es aus der Schienenfahrzeugtechnik bekannt, der Dämpfungseinrichtung eine Energieverzehrseinrichtung nachzuschalten. Die entsprechend nachgeschaltete Energieverzehrseinrichtung spricht üblicherweise nach Überschreiten der Betriebslast der Dämpfungseinrichtung an und dient dazu, anfallende Stoßenergie zumindest teilweise zu verzehren, d.h. in beispielsweise Wärmeenergie und Verformungsarbeit umzuwandeln. Das Vorsehen einer derartigen Energieverzehrseinrichtung ist aus Gründen der Entgleisungssicherheit grundsätzlich empfehlenswert, um zu verhindern, dass die in einem Crashfall anfallende Stoßenergie direkt auf das Fahrzeuguntergestell übertragen wird, und insbesondere dass das Fahrzeuguntergestell extremen Belastungen ausgesetzt und unter Umständen beschädigt oder gar zerstört wird.

**[0008]** Um das Fahrzeuguntergestell gegen Beschädigungen bei starken Auffahrstößen zu schützen, kommt als sogenannte "Stoßsicherung" häufig eine Energieverzehrseinrichtung mit einem destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement zum Einsatz, welches beispielsweise derart ausgelegt ist, dass es nach Ausschöpfung des Arbeitsverzehrs der Dämpfungseinrichtung anspricht und die durch den Kraftfluss über das Energieverzehrelement übertragene Energie zumindest teilweise aufnimmt und abbaut. Als Energieverzehrelement kommt insbesondere ein Verformungsrohr in Frage, bei welchem nach Überschreiten einer kritischen Stoßkraft durch eine (gewollte) plastische Verformung in destruktiver Weise die in die Energieverzehrseinrichtung eingeleitet Stoßenergie in Verformungsarbeit und Wärme umgewandelt wird.

**[0009]** Aus der Druckschrift DE 43 02 444 A1 ist beispielsweise eine Kupplungsanordnung bestehend aus einer Mittelpufferkupplung, einem Lagerbock und einer dem Lagerbock nachgeschalteten Energieverzehrseinrichtung bekannt. Die Mittelpufferkupplung weist einen Kupplungskopf sowie einen den Kupplungskopf tragenden Kupplungsschaft auf, in welchem eine Dämpfungseinrichtung zum Abdämpfen der im normalen Fahrbetrieb auftretenden und in den Kupplungskopf eingeleiteten Zug- und Druckkräften integriert ist. Der fahrzeugseitige Endbereich des Kupplungsschafts ist in dem mit dem Fahrzeuguntergestell verbundenen Lagerbock gelenkig aufgenommen. Als Energieverzehrseinrichtung kommt bei der aus diesem Stand der Technik bekannten Kupplungsanordnung ein Verformungsrohr zum Einsatz, wel-

ches am Lagerbock der Kupplungsanordnung anliegt und ausgelegt ist, bei Überschreiten der Betriebslast der in dem Kupplungsschaft integrierten Dämpfungseinrichtung anzusprechen und unter Querschnittsverringerung über eine Axialverschiebung des Lagerbockes und des Verformungsrohres relativ zum Untergestell des Wagenkastens durch eine am fahrzeugseitigen Endbereich des Verformungsrohres anliegende Düsenplatte gedrückt zu werden.

**[0010]** Der Nachteil dieser Lösung ist einerseits darin zusehen, dass für die Rückwärtsbewegung des Lagerbockes zusammen mit dem Verformungsrohr im Untergestell des Wagenkastens ein relativ großer Raum beansprucht wird, da beim Verformen des Verformungsrohres, also beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung, das Verformungsrohr durch die Düsenplatte in einen zusätzlich bereitzustellenden Raum hinter der Kupplungsanordnung gedrückt wird. Bei Kupplungsanordnungen, bei denen, beispielsweise durch die unmittelbare Nähe eines Drehgestells, dieser zusätzliche Raum nicht vorhanden ist, wird es nicht möglich sein, die in diesem Stand der Technik vorgeschlagene Lösung für die Energieverzehreinrichtung einzusetzen.

**[0011]** Insbesondere aber besteht bei der aus der Druckschrift DE 43 02 444 A1 bekannten Lösung die Gefahr, dass beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung - insbesondere bei vertikaler oder schräger, also nicht-axialer Belastung des Verformungsrohres - das Verformungsrohr beispielsweise in der kegeligen Bohrung, welche in der Düsenplatte ausgebildet ist, zum "Fressen" bzw. Verkeilen neigt, so dass die Funktion eines destruktiven Energieverzehrs nicht mehr sicher gegeben ist.

**[0012]** Allgemeiner ausgedrückt besteht bei bekannten Energieverzehreinrichtungen, wie etwa bei solchen der zuvor beschriebenen Art, die grundsätzliche Gefahr, dass Bauteile, welche sich im Crashfall relativ zu dem Fahrzeuguntergestell in Richtung Fahrzeug verschieben, bei dieser Axialverschiebung verkanten, wodurch der erzielbare Energieverzehr unbestimmt und insbesondere kein vorab festlegbarer Ereignisablauf beim Energieverzehr gegeben ist. Bei der im Zusammenhang mit der DE 43 02 444 A1 beschriebenen Lösung besteht im Einzelnen die Gefahr, dass im Crashfall das Verformungsrohr selber, welches bei dieser Lösung zusammen mit einem Teil des Lagerbockes in Richtung des Fahrzeugs bzw. Wagenkastens axial verschoben wird, in der in der Düsenplatte vorgesehene Öffnung verkeilt oder verkantet bzw. dort frisst.

**[0013]** Ausgehend von dieser Problemstellung liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Kupplungsanordnung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass in einem Crashfall ein maximaler Energieverzehr bei einem vorab festlegbaren Ereignisablauf realisierbar ist. Insbesondere soll eine Kupplungsanordnung angegeben werden, bei welcher in einem Crashfall nach einem definierten und vorab festlegbaren Ereignisablauf die anfallende Stoßenergie

zumindest teilweise abgebaut werden kann.

**[0014]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst.

**[0015]** Insbesondere wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe dadurch gelöst, dass die Kupplungsanordnung der eingangs genannten Art eine Stützstruktur mit zwei jeweils seitlich der Mittelpufferkupplung angeordneten Längsträgern zum Begrenzen einer horizontalen Auslenkung der Mittelpufferkupplung und mit einem Querträger aufweist, wobei dieser Querträger derart oberhalb der Mittelpufferkupplung angeordnet ist, dass von dem Querträger eine vertikale Auslenkung des Kupplungsschafts relativ zu dem Fahrzeuguntergestell begrenzt wird, wobei der Querträger derart mit den beiden Längsträgern verbunden ist, dass von der Mittelpufferkupplung auf den Querträger ausgeübte vertikale Kräfte von dem Querträger auf die beiden Längsträger übertragen werden.

**[0016]** Die mit der vorgeschlagenen Lösung erzielbaren Vorteile liegen auf der Hand: durch das Vorsehen der Stützstruktur bestehend aus den seitlichen Längsträgern und dem oberhalb der Mittelpufferkupplung angeordneten Querträger kann in einer leicht zu realisierenden aber dennoch wirkungsvollen Weise verhindert werden, dass insbesondere in einem Crashfall die Mittelpufferkupplung in vertikaler Richtung nach oben oder seitlich ausschert. Darüber hinaus wird sichergestellt, dass die von der Mittelpufferkupplung auf den Querträger ausgeübten Kräfte von den beiden seitlichen Längsträgern aufgenommen werden. Dies ermöglicht es insbesondere, eine dem Querträger zugeordnete Energieverzehreinrichtung mit mindestens einem vorzugsweise destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement vorzusehen, welches ausgelegt ist, bei Überschreiten einer auf den Querträger einwirkenden, vorab festlegbaren kritischen Stoßkraft anzusprechen und bei gleichzeitiger Translationsbewegung des Querträgers relativ zu den beiden Längsträgern in Richtung des Fahrzeuges vorzugsweise durch plastische Verformung zumindest einen Teil der bei der Stoßkraftübertragung anfallenden und über den Querträger in die Energieverzehreinrichtung eingeleiteten Energie abzubauen.

**[0017]** Insbesondere ist mit der erfindungsgemäßen Lösung sichergestellt, dass Kletterkräfte der Mittelpufferkupplung über die Stützstruktur, und insbesondere über die seitlichen Trägerelemente der Stützstruktur auf das Fahrzeuguntergestell übertragen werden, wobei diese Kletterkräfte nicht mehr - wie es bei aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen der Fall ist - in das Energieverzehrelement der Mittelpufferkupplung zugeordneten (nachgeschalteten) Energieverzehreinrichtung übertragen werden. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass in das mindestens eine Energieverzehrelement der Mittelpufferkupplung zugeordneten Energieverzehreinrichtung nur im Wesentlichen axiale Kräfte eingeleitet werden, so dass ein Verkanten von Bauteilen der Mittelpufferkupplung bei ihrer Längsbewegung relativ zu dem Fahrzeuguntergestell nach Ansprechen der Energiever-

zehreinrichtung nicht mehr auftreten kann. Folglich wird erreicht, dass der Ereignisablauf des Energieverzehrs im Crashfall insgesamt vorhersehbar ist. Wenn als Energieverzehrelement beispielsweise ein Verformungsrohr zum Einsatz kommt, wird insbesondere erreicht, dass die plastische Verformung des Verformungsrohres, d.h. entweder die plastische Querschnittsaufweitung oder Querschnittsverringerung des Verformungsrohres, in einer vorhersehbaren Weise abläuft.

**[0018]** Tritt bei einem Fahrzeugverbund ein Crashfall auf, wenn also ein mit der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung ausgerüstetes Fahrzeug mit einem benachbarten vorzugsweise ebenfalls mit der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung ausgerüsteten Fahrzeug verbunden ist, so verhindert die Stützstruktur der Kupplungsanordnung ferner wirkungsvoll eine Aufkletterbewegung der beiden benachbarten Fahrzeuge, da über den Querträger der Stützstruktur ein ungewolltes vertikales Auslenken des Kupplungsschafts verhindert wird. Auch ein seitliches Ausweichen des Kupplungsschafts wird durch die seitlich der Mittelpufferkupplung angeordneten Längsträger verhindert.

**[0019]** Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lösung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0020]** So ist im Hinblick auf die der Mittelpufferkupplung zugeordnete Energieverzehreinrichtung vorgesehen, dass das zugehörige Energieverzehrelement als Verformungsrohr mit einem fahrzeug- bzw. wagenkastenseitigen ersten Verformungsrohrabschnitt und einem gegenüberliegenden zweiten Verformungsrohrabschnitt ausgebildet ist, wobei der zweite Verformungsrohrabschnitt einen im Vergleich zum ersten Verformungsrohrabschnitt aufgeweiteten Querschnitt aufweist und vorzugsweise über einen Lagerbock mit dem Fahrzeuguntergestell verbunden ist.

**[0021]** Bei dieser bevorzugten Ausführungsform der Mittelpufferkupplung zugeordneten Energieverzehreinrichtung kommt vorzugsweise ferner ein am Übergang zwischen dem ersten und dem zweiten Verformungsrohrabschnitt angeordneter Kegelring zum Einsatz, welcher derart mit einem mit dem Kupplungsschaft der Mittelpufferkupplung über das Lager der Mittelpufferkupplung verbundenen oder verbindbaren Kraftübertragungselement zusammenwirkt, dass beim Einleiten einer Stoßkraft in die Mittelpufferkupplung diese über den Kupplungsschaft, das Lager der Mittelpufferkupplung und über das Kraftübertragungselement sowie den Kegelring in den ersten Verformungsrohrabschnitt übertragen wird. Beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung, d.h. wenn sich die Mittelpufferkupplung mit dem Kraftübertragungselement und dem Kegelring in Richtung des Wagenkastens verschiebt, bewirkt der Kegelring eine plastische Aufweitung des bislang noch nicht aufgeweiteten ersten Verformungsrohrabschnittes. Insbesondere kann durch das Vorsehen eines Kegelringes im Übergangsbereich zwischen dem bereits aufgeweiteten (zweiten) Verformungsrohrabschnitt und dem noch

nicht aufgeweiteten (ersten) Verformungsrohrabschnitt eine besonders hohe und im Idealfall vollständige Krafteinleitung von dem Kraftübertragungselement und dem Kegelring in den Übergangsabschnitt des Verformungsrohres realisiert werden, wodurch einerseits die Ansprechzeit und das Ansprechverhalten der Energieverzehreinrichtung und andererseits der Ereignisablauf beim Energieverzehr, d.h. nach dem Ansprechen der Mittelpufferkupplung zugeordneten Energieverzehreinrichtung, vorab genau festlegbar sind.

**[0022]** Andererseits kann durch das Vorsehen eines als Verformungsrohr ausgebildeten Energieverzehrelements, welches der Mittelpufferkupplung nachgeschaltet und ausgelegt ist, sich bei Überschreiten der Betriebslast der Mittelpufferkupplung unter Querschnittserweiterung plastisch zu verformen, eine Energieverzehreinrichtung bereitgestellt werden, die einen maximalen Energieverzehr bei einem möglichst kleinen Einbauraum ermöglicht. Dies wird dadurch erzielt, dass beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung das Verformungsrohr nicht in einen beispielsweise im Untergestell des Wagenkastens zusätzlich vorzusehenden Raum ausgestoßen wird.

**[0023]** Selbstverständlich ist es im Hinblick auf die der Mittelpufferkupplung zugeordnete Energieverzehreinrichtung allerdings auch denkbar, hierfür ein Verformungsrohr einzusetzen, welches beim Ansprechen der Energieverzehreinrichtung durch plastische Querschnittsverringerung zumindest einen Teil der anfallenden Stoßenergie verzehrt bzw. abbaut, d.h. in Wärmeenergie und Verformungsarbeit umwandelt.

**[0024]** In einer bevorzugten Weiterbildung der zuletzt genannten Ausbildungsform ist der Mittelpufferkupplung ferner eine Dämpfungseinrichtung mit einem regenerativ ausgebildeten Dämpfungselement zugeordnet zum Abdämpfen von im normalen Fahrbetrieb in den Kupplungskopf der Mittelpufferkupplung eingeleiteten Zug- und/oder Stoßkräften. Denkbar hierbei ist es, die Dämpfungseinrichtung in den Kupplungsschaft der Mittelpufferkupplung zwischen dem Kupplungskopf und dem Lager, über welches der Kupplungsschaft verschwenkbar angelenkt ist, zu integrieren. Um jedoch den Bauraum der Kupplungsanordnung zu reduzieren, ist es von Vorteil, wenn die Dämpfungseinrichtung mit dem regenerativ ausgebildeten und zum Abdämpfen der im normalen Fahrbetrieb auftretenden Zug- und Stoßkräfte dienenden Dämpfungselement in der Energieverzehreinrichtung integriert ist. Dabei sollte die Dämpfungseinrichtung derart ausgelegt und in der Energieverzehreinrichtung integriert sein, dass bei einer Stoßkraftübertragung der Kraftfluss sowohl durch die Dämpfungseinrichtung als auch durch das Energieverzehrelement läuft. Demnach sollte gemäß den Lehren der vorliegenden Erfindung das zur Dämpfungseinrichtung gehörende Dämpfungselement vorzugsweise parallel zu dem zur Energieverzehreinrichtung gehörenden Energieverzehrelement geschaltet sein. Insbesondere ist also nicht das Energieverzehrelement der Energieverzehreinrichtung der Dämpfungsein-

richtung nachgeschaltet, wie es bei den aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen in der Regel der Fall ist.

**[0025]** Dadurch, dass bei dieser bevorzugten Ausführungsform das Dämpfungselement der Dämpfungsseinrichtung in Reihe mit dem Energieverzehrelement der Energieverzehreinrichtung geschaltet ist, kann in vorteilhafter Weise erreicht werden, dass die gesamte Baulänge der Kupplungsanordnung, und somit der zur Verfügung zu stellende Einbauraum im Fahrzeuguntergestell, deutlich reduziert werden.

**[0026]** Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung ist zusätzlich zu der der Mittelpufferkupplung zugeordneten Energieverzehreinrichtung eine dem Querträger der Stützstruktur zugeordnete Energieverzehreinrichtung mit mindestens einem vorzugsweise destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement vorgesehen. Dieses mindestens eine Energieverzehrelement ist vorzugsweise ausgelegt, bei Überschreiten einer auf den Querträger einwirkenden, vorab festlegbaren kritischen Stoßkraft anzusprechen und bei gleichzeitiger Längsbewegung des Querträgers relativ zu den beiden Längsträgern der Stützstruktur in Richtung des Fahrzeuges, vorzugsweise durch plastische Verformung, zumindest einen Teil der bei der Stoßkraftübertragung anfallenden und über den Querträger in die entsprechend zugeordnete Energieverzehreinrichtung eingeleiteten Energie abzubauen. Durch das Vorsehen einer zusätzlichen, dem Querträger zugeordneten Energieverzehreinrichtung lässt sich die maximale Energieaufnahmen im Crashfall entsprechend erhöhen, wodurch das Fahrzeuguntergestell besser geschützt wird.

**[0027]** In einer bevorzugten Realisierung der zuletzt genannten Ausführungsform, bei welcher zusätzlich zu der der Mittelpufferkupplung zugeordneten Energieverzehreinrichtung eine dem Querträger zugeordnete Energieverzehreinrichtung vorgesehen ist, weist die Kupplungsanordnung ferner mindestens ein Linearlager auf, über welches der Querträger mit mindestens einem der beiden Längsträgern verbunden ist. Vorzugsweise sind mindestens zwei Linearlager vorgesehen, über die der Querträger mit den beiden Längsträgern der Stützstruktur verbunden ist. Das mindestens eine bzw. die mindestens zwei Linearlager ist/sind vorzugsweise derart ausgeführt, dass es/sie nach Ansprechen des mindestens einen Energieverzehrelements der dem Querträger zugeordneten Energieverzehreinrichtung nur die Längsbewegung des Querträgers relativ zu den beiden Längsträgern zulässt.

**[0028]** Unter dem hierin verwendeten Begriff "Linearlager" ist ein Bauteil zu verstehen, welches nur die Bewegung in Längsrichtung der Kupplungsanordnung ermöglicht und Bewegungen in vertikaler Richtung hierzu unterbindet. Im vorliegenden Fall dient das mindestens eine Linearlager insbesondere zum Führen einer geradlinigen (Translations-)Bewegung des Querträgers relativ zu den beiden Längsträgern der Stützstruktur, wenn die im Hinblick auf die dem Querträger zugeordnete Energiever-

zehreinrichtung kritische Stoßkraft überschritten ist und die dem Querträger zugeordneten Energieverzehreinrichtung angesprochen hat.

**[0029]** Durch das Vorsehen von mindestens einem Linearlager, über welches der Querträger mit den beiden Längsträgern verbunden ist, wird sichergestellt, dass in einem Crashfall der Querträger in Richtung des Fahrzeuges verschoben werden kann, ohne dass er dabei seine eigentliche Funktion verliert, nämlich eine vertikale Auslenkung des Kupplungsschafts zu dem Fahrzeuguntergestell zu begrenzen.

**[0030]** Vorzugsweise ist das mindestens eine Linearlager als eine mit mindestens einem der beiden Längsträger der Stützstruktur fest verbundene Linearführung ausgeführt. Auf diese Weise wird eine vorab festlegbare Translationsbewegung des Querträgers relativ zu den Längsträgern möglich. Insbesondere ist es hierbei denkbar, als Linearlager eine mit mindestens einem der beiden Längsträger der Stützstruktur fest verbundene Führungshülse bzw. einen mit mindestens einem der beiden Längsträger fest verbundenen Führungsring einzusetzen. Selbstverständlich kommen auch andere Ausführungsformen in Frage.

**[0031]** Bei einer Weiterbildung der zuletzt genannten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung ist mindestens ein mit mindestens einem der beiden Längsträger fest verbundener Anschlag vorgesehen, um die Translationsbewegung des Querträgers relativ zu den beiden Längsträgern in Richtung des Fahrzeuges zu begrenzen. Denkbar hierbei ist es beispielsweise, dass das mindestens eine als Linearführung ausgebildete Linearlager eine kupplungsseitige Stirnfläche aufweist, wobei der bereits genannte mindestens eine Anschlag durch die kupplungsseitige Stirnfläche dieser Linearführung gebildet wird.

**[0032]** Der mindestens eine Anschlag sollte vorzugsweise in Bezug zu dem mindestens einen der beiden Längsträger derart angeordnet sein, dass die kupplungsseitige Stirnfläche des Querträgers und die kupplungsseitige Stirnfläche des mindestens einen der beiden Längsträger in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegen, wenn der Querträger maximal in Richtung des Fahrzeuges relativ zu den beiden Längsträgern verschoben ist.

**[0033]** Im Hinblick auf die dem Querträger zugeordnete Energieverzehreinrichtung ist vorzugsweise vorgesehen, dass mindestens ein Energieverzehrelement als Verformungsrohr mit einem fahrzeugeitigen ersten Verformungsrohrabschnitt und einem gegenüberliegendem zweiten Verformungsrohrabschnitt ausgebildet ist, wobei der zweite Verformungsrohrabschnitt einem im Vergleich zum ersten Verformungsrohrabschnitt aufgeweiteten Querschnitt aufweist. Wie auch bei der zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsform des Energieverzehrelements der der Mittelpufferkupplung zugeordneten Energieverzehreinrichtung ist es bei dem Energieverzehrelement der dem Querträger zugeordnetem Energieverzehreinrichtung von Vorteil, wenn am Über-

gang zwischen dem ersten und dem zweiten Verformungsrohrabschnitt ein Kegelring vorgesehen ist, welcher derart mit einem mit dem Querträger verbundenen oder verbindbaren Kraftübertragungselement zusammenwirkt, das beim Einleiten einer Stoßkraft in den Querträger diese über das Kraftübertragungselement und dem Kegelring in den ersten Verformungsrohrabschnitt übertragen wird.

**[0034]** Dieses mit dem Querträger verbundene oder verbindbare Kraftübertragungselement sollte vorzugsweise in mindestens einem Linearlager, beispielsweise in einem Linearlager, wie es zuvor beschrieben wurde, aufgenommen sein, um eine geführte Translationsbewegung des Querträgers relativ zu den Längsträgern sicher zu stellen. Ferner ist es bevorzugt, wenn der zweite Verformungsrohrabschnitt des als Verformungsrohr ausgebildeten Energieverzehrelements der dem Querträger zugeordneten Energieverzehrseinrichtung über einen entsprechenden Lagerbock fest mit dem Fahrzeuguntergestell verbindbar ist.

**[0035]** Die Vorteile, die sich ergeben, wenn für das Energieverzehrelement der dem Querträger zugeordneten Energieverzehrseinrichtung ein Verformungsrohr der zuvor genannten Art eingesetzt wird, wurden bereits im Zusammenhang mit dem Energieverzehrelement der der Mittelpufferkupplung zugeordneten Energieverzehrseinrichtung beschrieben. Insbesondere ist somit bei geringem Bauraum ein maximaler Energieverzehr mit vorhersehbarem Ereignisablauf realisierbar.

**[0036]** Um in einem Crashfall eine Aufkletterbewegung zweier benachbarter Wagenkästen besonders effektiv unterbinden zu können, ist es von Vorteil, wenn der Querträger und/oder die beiden Längsträger der Stützstruktur auf den entsprechenden dem Kupplungskopf zugewandten Seiten jeweils einen Aufkletterschutz aufweisen. Hierbei handelt es sich insbesondere um horizontale Streben, die ein Verkeilen der benachbarten Wagenkästen bewirken.

**[0037]** Im Hinblick auf die beiden Längsträger der Stützstruktur ist vorzugsweise vorgesehen, dass diese jeweils über einen entsprechenden zugeordneten Lagerbock mit dem Fahrzeuguntergestell verbindbar sind, wobei der wagenkastenseitige Endbereich der beiden Längsträger jeweils von dem entsprechend zugeordneten Lagerbock aufgenommen und mit dem Lagerbock über mindestens ein Abscher-/Abreißelement verbunden ist. Vorzugsweise ist jeder der beiden den Längsträgern zugeordneten Lagerböcke jeweils als Linearlager derart ausgeführt, dass es nach Versagen bzw. Ansprechen des mindestens einen Abscher-/Abreißelements eine Längsbewegung (Translationsbewegung) des Längsträgers relativ zu dem Fahrzeuguntergestell zulässt.

**[0038]** In diesem Zusammenhang ist es insbesondere denkbar, dass jeder der beiden den Längsträgern zugeordneten Lagerböcke eine vorzugsweise hülsenförmig ausgeführte Linearführung aufweist, von welcher ein wagenkastenseitiger Endbereich des entsprechenden Längsträgers teleskopartig aufgenommen wird. Wenn

somit in einem Crashfall auf die Längsträger der Stützstruktur eine kritische Stoßkraft in Richtung des Fahrzeuges ausgeübt wird und die entsprechenden Abscher-/Abreißelemente versagen, findet eine von den als Linearführung ausgebildeten Lagerböcken geführte Translationsbewegung der beiden Längsträger relativ zu dem Fahrzeuguntergestell statt.

**[0039]** Schließlich ist in einer bevorzugten Realisierung der erfundungsgemäßen Kupplungsanordnung noch vorgesehen, dass diese eine Abstützvorrichtung zum vertikalen Abstützen des Kupplungsschafts der Mittelpufferkupplung aufweist, wobei die Abstützvorrichtung eine unterhalb der Mittelpufferkupplung angeordnete und mit dem Kupplungsschaft in Kontakt stehende oder in Kontakt bringbare Abstützung sowie eine mit der Abstützung verbundene und vorzugsweise über jeweils einen Quersteg mit den beiden Längsträgern befestigte Halterung aufweist.

**[0040]** Dabei ist es von Vorteil, wenn die Halterung ein Verbindungselement aufweist, über welches die Abstützung mit der Halterung verbunden ist, wobei dieses Verbindungselement eine Drehachse definiert, um welche eine Drehung der Abstützung relativ zu dem Verbindungselement erfolgen kann. Ferner ist es von Vorteil, wenn wenigstens ein Abscherelement vorgesehen ist, welches das Verbindungselement mit der Abstützung verbindet und ausgelegt ist, bei Überschreitung eines vorab festgelegten oder festlegbaren Betrages eines von der Abstützung über das wenigstens eine Abscherelement auf das Verbindungselement übertragenen Drehmoments abzuscheren, um eine Drehung der Abstützung relativ zu dem Verbindungselement zuzulassen.

**[0041]** Durch das Vorsehen eines derartigen Verbindungselements bei einer Abstützvorrichtung zum vertikalen Abstützen des Kupplungsschafts der Mittelpufferkupplung, welches also eine Drehachse definiert, um welche eine Drehung der Abstützung relativ zu dem Verbindungselement erfolgen kann, ist es möglich, bei Bedarf und insbesondere in einem Crashfall oder nach Überschreiten der Betriebslast der Kupplung die Abstützung über die mit dem Verbindungselement definierte Drehachse in eine Position weg zu drehen, in welcher die Abstützung im Hinblick auf die Bewegung der Mittelpufferkupplung in Richtung des Wagenkastens keine störenden Einflüsse hat. Im Einzelnen wird hierbei vorgeschlagen, wenigstens ein Abscherelement vorzusehen, welches das Verbindungselement mit der Abstützung verbindet und ausgelegt ist, bei Überschreiten eines vorab festgelegten oder festlegbaren Betrages eines von der Abstützung über das wenigstens eine Abscherelement auf das Verbindungselement übertragene Drehmoments abzuscheren und so die Drehung der Abstützung die mit dem Verbindungselement definierte Drehachse relativ zum Verbindungselement zu zulassen.

**[0042]** Unter dem hierin verwendeten Begriff "Abscherelement" ist jedwedes Bauteil zu verstehen, welches bis zu einer auf das Bauteil maximal wirkenden Schubspannung als Kraftübertragungsglied zum Über-

tragen von Kräften bzw. Drehmomente dient, und bei bzw. nach Überschreiten der maximalen Schubspannung abschert und somit einerseits seine Kraftübertragungsfunktion und andererseits seine Verbindungsfunktion verliert. Bei dem in der Abstützvorrichtung zum Einsatz kommenden wenigstens einen Abscherelement ist es bevorzugt, wenn die Scherfestigkeit dieses Abscherelements vorab so festgelegt ist, dass das Abscheren des Abscherelements erst dann auftritt, wenn ein vorab festgelegtes kritisches Drehmoment von der Abstützung über das wenigstens eine Abscherelement auf das Verbindungselement übertragen wird. Ein kritisches Drehmoment tritt beispielsweise dann auf, wenn in einem Crashfall der am Kupplungsebenenseitigen Ende der Kupplungsstange angebrachte Kupplungskopf bei der Längsverschiebung der Mittelpufferkupplung in Richtung Wagenkasten gegen die Abstützung der Abstützvorrichtung anstößt.

**[0043]** Dadurch, dass bei der hierin vorgeschlagenen Lösung der Abstützvorrichtung beim Ansprechen des wenigstens einen Abscherelements eine Drehung der Abstützung relativ zu dem Verbindungselement zugelassen wird, kann die Abstützvorrichtung von der Kupplungsstange nach unten weggeschwenkt werden, so dass bei einer Längsverschiebung der Kupplung in Richtung Wagenkasten keine störende Komponenten im Wege stehen. Die aus dem Verschiebungsweg der Kupplung weggeschwenkte Abstützvorrichtung verbleibt nach wie vor über die Halterung der Abstützvorrichtung fest mit den beiden Längsträgern der Stützstruktur und somit fest mit dem Fahrzeuguntergestell verbunden, so dass auch dass Gleisbett freigehalten wird und keine Bauteile von der Abstützvorrichtung abfallen.

**[0044]** Im Folgenden wird unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen eine exemplarische Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung beschrieben.

**[0045]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht auf eine exemplarische Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung;
- Fig. 2 eine Seitenansicht auf die Kupplungsanordnung gemäß Fig. 1;
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Kupplungsanordnung gemäß Fig. 1;
- Fig. 4 eine Schnittansicht entlang der Linie A-A in Fig. 2;
- Fig. 5 ein Kraft-Weg-Diagramm der Kupplungsanordnung gemäß Fig. 1;
- Fig. 6 die bei der Kupplungsanordnung gemäß Fig. 1 zum Einsatz kommende Abstützvorrichtung in einer schematischen Einzelansicht auf die

in Richtung Wagenkasten zeigende Seite der Abstützvorrichtung;

- 5 Fig. 7 eine perspektivische Ansicht auf die Abstützvorrichtung gemäß Fig. 6 mit Blick auf die in Kupplungsebene zeigende Seite der Abstützvorrichtung;
- 10 Fig. 8a eine schematische Seitenansicht auf die Abstützvorrichtung gemäß Fig. 6 im betriebsbereiten Zustand;
- 15 Fig. 8b eine schematische Seitenansicht auf die Abstützvorrichtung gemäß Fig. 6 nach dem Verschwenken der Abstützung; und
- 20 Fig. 9 die bei der Kupplungsanordnung gemäß Fig. 1 zum Einsatz kommende und der Mittelpufferkupplung zugeordnete Energieverzehrseinrichtung in einer längsgeschnittenen Ansicht.

**[0046]** Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die Darstellungen in den Fig. 1 bis 5 der Aufbau und die Funktionsweise einer exemplarischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 100 beschrieben.

**[0047]** Die rein exemplarisch dargestellte Kupplungsanordnung 100 weist, wie es am besten anhand der Darstellung in Fig. 3 erkannt werden kann, eine Mittelpufferkupplung 1 mit einem Kupplungskopf 2 und einem den Kupplungskopf 2 tragenden Kupplungsschaft 3 auf. Bei der Mittelpufferkupplung 1 handelt es sich vorzugsweise um eine automatische oder halb-automatische Mittelpufferkupplung, beispielsweise vom Typ AAR.

**[0048]** Der wagenkasten- bzw. fahrzeugseitige Endbereich des Kupplungsschafts 3 ist - wie es später unter Bezugnahme auf die Darstellung in Fig. 9 näher beschrieben wird - über ein Lager 4 in horizontaler und vertikaler Richtung verschwenkbar mit einem Kraftübertragungselement 51 gelenkig verbunden. Das Kraftübertragungselement 51 ist zu diesem Zweck an seinem kuppelungsebenenseitigen Ende als Gabel ausgebildet, welche dazu dient, ein entsprechend komplementär ausgebildetes Auge, welches am wagenkastenseitigen Endbereich des Kupplungsschafts 3 ausgebildet ist, aufzunehmen. Die Gabel und das in der Gabel aufgenommene Auge werden über einen Schwenkbolzen 5 in horizontaler Ebene schwenkbeweglich gelagert, wobei zusätzlich eine vertikale Auslenkung des Kupplungsschafts 3 relativ zu dem Kraftübertragungselement 51 gewährleistet ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass beispielsweise ein im normalen Fahrbetrieb auftretender Höhenunterschied zwischen zwei miteinander gekuppelten Wagenkästen ausgeglichen werden kann.

**[0049]** Wie es nachfolgend später unter Bezugnahme auf die Darstellung in Fig. 9 näher beschrieben wird, dient das Kraftübertragungselement 51 dazu, Zug- und Stoßkräfte, welche in die Mittelpufferkupplung eingeleitet

werden, in eine der Mittelpufferkupplung 1 zugeordnete Energieverzehreinrichtung 50 einzuleiten, in welcher diese Kräfte zumindest teilweise abgedämpft bzw. abgebaut werden. Die der Mittelpufferkupplung 1 zugeordnete Energieverzehreinrichtung 50 ist über einen Lagerbock 70 mit dem Fahrzeuguntergestell (nicht dargestellt) verbindbar.

**[0050]** Bei der exemplarischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 100 ist ferner eine Stützstruktur 10 vorgesehen, welche insbesondere dazu dient, beim Einleiten von Stoßkräften in die Mittelpufferkupplung 1 in einem Crashfall ein vertikales Ausschwenken der Mittelpufferkupplung 1 zu verhindern, so dass die zumindest teilweise in der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 abbauende Stoßenergie möglichst axial in die Energieverzehreinrichtung 50 eingeleitet wird.

**[0051]** Hierzu ist vorgesehen, dass die Stützstruktur 10 zwei jeweils seitlich der Mittelpufferkupplung 1 angeordnete Längsträger 11, 12 sowie einen mit den beiden Längsträgern 11, 12 verbundenen Querträgern 13 aufweist. Der Querträger 13 ist derart oberhalb der Mittelpufferkupplung 1 angeordnet, dass von dem Querträger 13 eine vertikale Auslenkung des Kupplungsschafts 3 relativ zu dem Fahrzeuguntergestell begrenzt wird. Im Einzelnen liegt - wie es der Seitenansicht gemäß Fig. 2 entnommen werden kann - zwischen dem Querträger 13 und dem Kupplungskopf 2 der Mittelpufferkupplung 1 nur ein solch geringer Abstand vor, welcher lediglich die im Fahrbetrieb auftretende Vertikalbewegung des Kupplungsschafts relativ zu dem Fahrzeuguntergestell zulässt.

**[0052]** Bei den seitlich der Mittelpufferkupplung 1 angeordneten Längsträgern 11, 12 handelt es sich - wie es der Schnittansicht in Fig. 4 entnommen werden kann - im Wesentlichen um Profile, die beispielsweise eine rechteckige Querschnittsgeometrie aufweisen, und die in Längsrichtung der Kupplungsanordnung 100 parallel zu der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 angeordnet sind. Im Einzelnen, und wie es insbesondere der Darstellung in Fig. 1 entnommen werden kann, ist jedem der beiden Längsträger 11, 12 ein Lagerbock 25, 26 zugeordnet, wobei diese Lagerböcke 25, 26 dazu dienen, im normalen Fahrbetrieb die entsprechend zugeordneten Längsträger 11, 12 mit dem Fahrzeuguntergestell zu verbinden. Die wagenkastenseitigen Endbereiche der jeweiligen Längsträger 11, 12 sind von dem zugeordneten Lagerbock 25, 26 aufgenommen und mit dem Lagerbock 25, 26 über mindestens ein Abscher-/Abreißelement 27 verbunden.

**[0053]** Die gegenüberliegenden Endbereiche der Längsträger 11, 12 sind jeweils mit einem Aufkletterschutz 24 versehen, welcher im Wesentlichen aus horizontal verlaufenden Streben gebildet wird. Dieser Aufkletterschutz 24 kommt, wie es nachfolgend unter Bezugnahme auf das in Fig. 5 dargestellte Kraft-Weg-Diagramm näher beschrieben wird, erst nach Ansprechen der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energiever-

zehrvorrichtung 50 zum Einsatz.

**[0054]** Wie auch die kupplungsebenenseitigen Stirnflächen der beiden seitlich der Mittelpufferkupplung 1 angeordneten Längsträger 11, 12 ist die kupplungsebenenseitige Stirnfläche des Querträgers 13 mit einem Aufkletterschutz 23 ebenfalls in Gestalt von horizontal verlaufenden Streben versehen.

**[0055]** Bei der dargestellten exemplarischen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 100 ist der Querträger 13 nicht unmittelbar mit den seitlichen Längsträgern 11, 12 der Stützstruktur 10 verbunden. Vielmehr sind am wagenkastenseitigen Endbereich des Querträger 13 zwei seitliche Kraftübertragungselemente 22 (Stempel) vorgehen, deren wagenkastenseitiger Endbereich jeweils in einer dem Querträger 13 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 14, 15 endet. Diese beiden dem Querträger 13 zugeordneten Energieverzehreinrichtungen 14, 15 sind ihrerseits über entsprechende Lagerböcke 18, 19 mit dem Fahrzeuguntergestell verbindbar.

**[0056]** Wie es insbesondere der Darstellung in Fig. 1 entnommen werden kann, ist an jedem der beiden seitlichen Längsträger 11, 12 der Stützstruktur 10 ein als Linearführung ausgebildetes Lager 16, 17 befestigt, durch welches das entsprechende Kraftübertragungselement 22 läuft. Über diese beiden jeweils als Linearführung ausgebildeten Lager 16, 17 sind die seitlichen Kraftübertragungselemente 22 des Querträgers 13, und somit der Querträger 13 mit den entsprechenden Längsträgern 11, 12 der Stützstruktur 10 verbunden.

**[0057]** Bei den beiden dem Querträger 13 zugeordneten Energieverzehreinrichtungen 14, 15 handelt es sich vorzugsweise um solche, bei denen ein destruktiv ausgebildetes Energieverzehrelement zum Einsatz kommt, welches nach Überschreiten einer kritischen und über das entsprechende Kraftübertragungselement 22 eingeleiteten Stoßkraft anspricht und durch plastische Verformung zumindest einen Teil der Stoßenergie abbaut, d.h. in Wärmeenergie und Verformungsarbeit umwandelt.

**[0058]** Obwohl nicht aus den Zeichnungen ersichtlich, kommt für die beiden dem Querträger 13 zugeordneten Energieverzehreinrichtungen 14, 15 jeweils ein als Verformungsrohr ausgebildetes Energieverzehrelement zum Einsatz, wobei dieses Verformungsrohr einen wagenkastenseitigen ersten Verformungsrohrabschnitt und einen gegenüberliegenden zweiten Verformungsrohrabschnitt aufweist, wobei der zweite Verformungsrohrabschnitt einen im Vergleich zum ersten Verformungsrohrabschnitt aufgeweiteten Querschnitt aufweist. Ferner ist vorzugsweise ein am Übergang zwischen dem ersten und dem zweiten Verformungsrohrabschnitt angeordneter Kegelring vorgesehen, welcher derart mit dem mit dem Querträger 13 verbundenen und in dem entsprechenden als Linearführung ausgebildeten Lager 16, 17 aufgenommen Kraftübertragungselement 22 zusammenwirkt, dass beim Einleiten einer Stoßkraft in den Querträger 13 diese über das Kraftübertragungselement 22 und den Kegelring in den ersten Verformungsrohrab-

schnitt der entsprechenden Energieverzehreinrichtung 14, 15 übertragen wird.

**[0059]** Demnach weisen die beiden dem Querträger 13 zugeordneten Energieverzehreinrichtungen 14, 15 vorzugsweise einen Aufbau auf, welcher im Prinzip vergleichbar ist mit dem Aufbau der in Fig. 9 dargestellten und der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 ist. Der einzige Unterschied ist darin zu sehen, dass bei der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 zusätzlich zu einem destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement 65 noch ein Dämpfungselement 56 vorgesehen ist, wohingegen bei den dem Querträger 13 zugeordneten Energieverzehreinrichtungen 14, 15 ein derartiges Dämpfungselement fehlt.

**[0060]** Demnach erlauben die beiden dem Querträger 13 zugeordneten Energieverzehreinrichtungen 14, 15 erst nach Ansprechen der Energieverzehreinrichtungen 14, 15, d.h. wenn über den Querträger 13 und die beiden seitlichen Kraftübertragungselemente 22 eine kritische Stoßkraft in die entsprechende Energieverzehreinrichtungen 14, 15 eingeleitet wird, eine Translationsbewegung des Querträgers 13 in Richtung des Wagenkastens relativ zum Fahrzeuguntergestell. Diese im Crashfall auftretende Translationsbewegung des Querträgers 13 relativ zu dem Fahrzeuguntergestell in Richtung Wagenkasten wird durch das Vorsehen der als Linearführung ausgeführten Lager 16 17 geführt, da diese Lager 16, 17 fest mit den seitlichen Längsträgern 11, 12 der Stützstruktur 10 verbunden sind.

**[0061]** Wie bereits ausgeführt, sind die Längsträger 11, 12 über entsprechende Lagerböcke 25, 26 und Abscher-/Abreißelemente 27 mit dem Fahrzeuguntergestell verbunden, wobei hierzu die Lagerböcke 25, 26 vorzugsweise einen entsprechenden Flanschbereich 28 aufweisen.

**[0062]** Die geführte Translationsbewegung des Querträgers 13 relativ zu den Längsträgern 11, 12 bleibt so lange erhalten, bis der Querträger gegen einen entsprechenden Anschlag 20, 21 stößt. Bei der in den Zeichnungen dargestellten exemplarisch Ausführungsform ist dieser Anschlag 20, 21 durch die jeweiligen kupplungsebenenseitigen Stirnflächen der als Linearführung ausgebildeten Lager 16, 17 realisiert.

**[0063]** Wenn der Querträger 13 gegen den Anschlag 20, 21 stößt, ist eine weitere Translationsbewegung des Querträgers relativ zu den seitlichen Längsträgern 11, 12 der Stützstruktur 10 nicht mehr möglich. In diesem Zustand liegen die kupplungskopfseitige Stirnfläche des Querträgers 13 und die kupplungskopfseitigen Stirnflächen der beiden seitlichen Längsträger 11, 12 in einer gemeinsamen vertikalen Ebene, wie es der gestrichelten Darstellung in Fig. 2 entnommen werden kann. Die Stirnfläche des Querträgers 13 und die Stirnflächen der beiden Längsträger 11, 12 bilden dann eine Kontaktfläche, so dass der Aufkletterschutz 23 des Querträgers 13 sowie der Aufkletterschutz 24 der Längsträger 11, 12 mit entsprechenden Komponenten eines benachbarten Wa-

genkastens derart zusammenwirken (verkeilen) können, dass ein Aufklettern der benachbarten Wagenkästen verhindert wird.

**[0064]** Wenn in diesem Zustand weitere Stoßenergie 5 in die Kupplungsanordnung, und im Einzelnen in den Querträger 13 sowie in die seitlichen Längsträger 11, 12 eingeleitet wird, versagen die Abscher-/Abreißelemente 27, welche die wagenkastenseitigen Endbereiche der Längsträger 11, 12 mit den entsprechend zugeordneten Lagerböcken 25, 26 verbinden. Die Lagerböcke 25, 26 sind, wie es insbesondere der Darstellung in Fig. 1 entnommen werden kann, als Linearführung ausgebildet und führen nach dem Versagen der Abscher-/Abreißelemente 27 die Translationsbewegung der Längsträger 11, 15 12 (sowie die Translationsbewegung des Querträgers 13) derart, dass kein Verkeilen oder Verkanten auftreten kann. Gleichzeitig mit der Translationsbewegung der Längsträger 11, 12 in Richtung Wagenkasten wird die Mittelpufferkupplung 1 in Richtung der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 verschoben, infolgedessen zumindest ein Teil der in die Kupplungsanordnung 100 eingeleiteten Stoßenergie in der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 verzehrt wird.

**[0065]** Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die Darstellung in Fig. 9 der Aufbau und die Funktionsweise der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 näher beschrieben.

**[0066]** Im Einzelnen ist in Fig. 9 in einer längsgeschnittenen Darstellung schematisch die bei der exemplarischen Ausführungsform der Kupplungsanordnung 100 zum Einsatz kommende und der Mittelpufferkupplung 1 zugeordnete Energieverzehreinrichtung 50 dargestellt.

**[0067]** Die Energieverzehreinrichtung 50 besteht aus einer Dämpfungseinrichtung 55 mit einem regenerativ ausgebildeten Dämpfungselement 56 in Gestalt von Federelementen, wobei dieses Dämpfungselement 56 zum Abdämpfen der im normalen Fahrbetrieb auftretenden und in die Mittelpufferkupplung 1 eingeleitenden Zug- und Stoßkräfte dient. Diese Zug- und Stoßkräfte werden bei der exemplarischen Ausführungsform der Kupplungsanordnung 100 über den Kupplungskopf 2, den Kupplungsschaft 3, das Lager 4 und das bereits erwähnte Kraftübertragungselement 51 in die Dämpfungseinrichtung 55 eingeleitet.

**[0068]** Wie bereits erwähnt, ist das Kraftübertragungselement 51 an seinem kupplungsebenenseitigen Ende als Gabel ausgebildet und dient dazu, ein am wagenkastenseitigen Endbereich des Kupplungsschafts 3 ausgebildetes Auge aufzunehmen.

**[0069]** Die der Mittelpufferkupplung 1 zugeordnete Energieverzehreinrichtung 50 weist zusätzlich zu der Dämpfungseinrichtung 55 ein destruktiv ausgebildetes Energieverzehrelement 65 auf. Dieses Energieverzehrelement 65 dient dazu, nach Überschreiten einer vorab festlegbaren kritischen Stoßkraft anzusprechen und durch plastische Verformung zumindest einen Teil der in die Energieverzehreinrichtung 50 eingeleiteten

Stoßkräfte in Wärme und Verformungsarbeit umzuwandeln und somit zu verzehren.

**[0070]** Wie in Fig. 9 dargestellt, ist bei der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehrseinrichtung 50 das Energieverzehrelement 65 als Verformungsrohr ausgebildet, welches einen wagenkastenseitigen ersten Verformungsrohrabschnitt 66 und einen gegenüberliegenden zweiten Verformungsrohrabschnitt 67 aufweist. Der zweite Verformungsrohrabschnitt 67 weist dabei einen im Vergleich zum ersten Verformungsrohrabschnitt 66 aufgeweiteten Querschnitt auf. Die Dämpfungseinrichtung 55 ist dabei vollständig in den zweiten Verformungsrohrabschnitt 67 des Energieverzehrelements 65 aufgenommen und integriert.

**[0071]** Die Dämpfungseinrichtung 55 weist eine erste Druckplatte 57 und eine zweite Druckplatte 58 auf, zwischen welchen das Dämpfungselement 56 angeordnet ist. Beim Einleiten von im normalen Fahrbetrieb auftretenden Zug- und Stoßkräften über das Kraftübertragungselement 51 in die Energieverzehrseinrichtung 50 bzw. in die Dämpfungseinrichtung 55 werden die beiden Druckplatten 57, 58 unter gleichzeitiger Verkürzung des Abstandes zwischen ihnen in Längsrichtung L der Energieverzehrseinrichtung 50 relativ zueinander verschoben.

**[0072]** Um die Längsverschiebung der Druckplatten 57, 58 bei der Einleitung von im normalen Fahrbetrieb auftretenden Zug- oder Stoßkräften zu optimieren, weist der zweite Verformungsrohrabschnitt 67, in welchem die Dämpfungseinrichtung 55 integriert ist, mindestens eine Führungsfläche 68 auf, mit welcher die beiden Druckplatten 57, 58 derart wechselwirken, dass bei einer Längsverschiebung dieser die Bewegung entsprechend in Längsrichtung L der Energieverzehrseinrichtung 50 geführt wird.

**[0073]** Bei der in Fig. 9 dargestellten Ausführungsform der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehrseinrichtung 50 sind als mechanische Hupbegrenzung der Dämpfungseinrichtung 55 ein der ersten Druckplatte 57 zugeordneter erster Anschlag 59 sowie ein der zweiten Druckplatte 58 zugeordneter zweiter Anschlag 60 vorgesehen. Über diese beiden Anschlüsse 59, 60 wird die Längsverschiebbarkeit der beiden Druckplatten 57, 58 begrenzt.

**[0074]** Wie bereits erwähnt, weist die Energieverzehrseinrichtung 50 der Mittelpufferkupplung 1 ein Kraftübertragungselement 51 auf, über welches die in die Mittelpufferkupplung 1 eingeleiteten Zug- und Stoßkräfte in die Dämpfungseinrichtung 55 eingeleitet werden. Dieses Kraftübertragungselement 51 weist einen wagenkastenseitigen Endabschnitt auf, welcher durch die erste Druckplatte 57, das Dämpfungselement 56 und die zweite Druckplatte 58 hindurch läuft und an seinem wagenkastenseitigen Ende ein Konterelement 52 aufweist. Das Konterelement 52 wirkt zumindest bei einer Zugkraftübertragung mit der zweiten Druckplatte 58 zusammen, um Zugkräfte von dem Kraftübertragungselement 51 auf die zweite Druckplatte 58 zu übertragen. Das Konterelement 52 ist bei der in Fig. 9 dargestellten Ausführungs-

form über eine Schraubverbindung 64 mit dem wagenkastenseitigen Endabschnitt des Kraftübertragungselements 51 verbunden.

**[0075]** Besonders bevorzugt ist es, wenn der wagenkastenseitige Endabschnitt des Kraftübertragungselements 51 eine Führungsfläche aufweist, welche mit entsprechenden Führungsflächen in den Durchgängen 53a, 53b, 53c der beiden Druckplatten 57, 58 und des Dämpfungselementes 56 zusammenwirkt und somit bei einer Längsverschiebung der Druckplatten 57, 58 in Längsrichtung L der Energieverzehrseinrichtung 50 eine Führung dieser gestattet.

**[0076]** Um zu erreichen, dass in einer möglichst gleichmäßigen Art und Weise die in die Mittelpufferkupplung 1 eingeleiteten und über das Kraftübertragungselement 51 in die Energieverzehrseinrichtung 50 weitergeleiteten Stoßkräfte in den ersten Verformungsrohrabschnitt 66 des als Verformungsrohr ausgebildeten Energieverzehrelements 65 eingeleitet werden können, ist zusätzlich ein Kegelring 61 am Übergang zwischen dem ersten und dem zweiten Verformungsrohrabschnitt 66, 67 vorgesehen, der derart mit dem zweiten Anschlag 60 zusammenwirkt, dass die bei einer Stoßkraftübertragung von der zweiten Druckplatte 58 auf den zweiten Anschlag 60 übertragenen Kräfte über den Kegelring 61 auf den ersten Verformungsrohrabschnitt 66 übertragen werden. Der Kegelring 61 weist dabei einen Führungsabschnitt 62 auf, welcher zumindest teilweise in den ersten Verformungsrohrabschnitt 66 hineinragt und an der Innenfläche 69 des ersten Verformungsrohrabschnittes 66 anliegt.

**[0077]** Ferner ist ein Vorspannelement 63 in Gestalt eines Führungsrohres vorgesehen, welches den zweiten Anschlag 60 gegen den Kegelring 61 vorspannt. Im Einzelnen ist das als Führungsrohr ausgebildete Vorspannelement 63 an seinem wagenkastenseitigen Ende mit dem zweiten Anschlag 60 verbunden und stößt mit seinem gegenüberliegenden Ende an den ersten Anschlag 69 an, wodurch vor Ansprechen des Energieverzehrelements 65 der Energieverzehrseinrichtung 50 ein konstanter Abstand zwischen den beiden Anschlägen 59, 60 festgelegt wird. Das als Führungsrohr ausgebildete Vorspannelement 63 liegt dabei an der zumindest einen Führungsfläche 68 des zweiten Verformungsrohrabschnittes 67 an, wobei die erste und zweite Druckplatte 57, 58 im Inneren des als Führungsrohr ausgebildeten Vorspannelements 63 aufgenommen und bei einer Übertragung von im normalen Fahrbetrieb auftretenden Zug- oder Druckkräften relativ zu dem als Führungsrohr ausgebildeten Vorspannelement 63 in Längsrichtung L der Energieverzehrseinrichtung 50 bewegbar sind.

**[0078]** Die der Mittelpufferkupplung 1 zugeordnete Energieverzehrseinrichtung 50 ist bei der in den Zeichnungen dargestellten exemplarischen Ausführungsform der Kupplungsanordnung 100 ferner mit einer Verformungsanzeige 90 versehen, welche anzeigt, ob das Energieverzehrelement 65 der Energieverzehrseinrichtung 50 bereits angesprochen hat. Die Verformungsanzeige 90

weist ein Signalblech 92 auf, welches über einen Abscherbolzen mit einem Klotz im Inneren des als Verformungsrohr ausgebildeten Energieverzehrelements 65 verbunden ist. Wird die Ansprechkraft des Verformungsrohrs 65 erreicht, schert der Kegelring 61 den Abscherbolzen 91 durch und das Signalblech 92 hängt gut sichtbar am Untergestell des Fahrzeuges. Dadurch lässt sich leicht und sicher erkennen, ob das Verformungsrohr 65 der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 angesprochen hat.

**[0079]** Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf das in Fig. 5 dargestellte Kraft-Weg-Diagramm die Wirkungsweise der insbesondere in den Figuren 1 bis 4 exemplarisch dargestellten Kupplungsanordnung 100 näher beschrieben.

**[0080]** Der erste Bereich im Weg-Kraft-Diagramm gemäß Fig. 5 gibt das elastische Dämpfungsverhalten der Kupplungsanordnung 100 wieder. Daran ist zu erkennen, dass im Fahrbetrieb bei Einleitung von Stoßkräften in die Mittelpufferkupplung 1 diese Stoßkräfte mit der Dämpfungseinrichtung 55 abgedämpft werden. Hierbei lässt sich die Mittelpufferkupplung 1 um eine bestimmte Wegstrecke in Richtung des Wagenkastens relativ zu dem Untergestell verschieben, ohne dass eine der destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelemente anspricht.

**[0081]** Nach Überschreiten des elastischen Dämpfungsverhaltens liegt der Kupplungskopf 2 nach wie vor in einer vertikalen Ebene, welche von dem Wagenkasten weiter beabstandet ist als die vertikale Ebene, in welcher die Stirnseite des Querträgers 13 liegt.

**[0082]** Wenn in diesem Zustand zusätzliche Stoßenergie in den Kupplungskopf 2 eingeleitet wird, spricht das Energieverzehrelement 65 der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 an, infolgedessen die Mittelpufferkupplung 1 in Richtung Wagenkasten verschoben wird, wobei sich gleichzeitig das Energieverzehrelement 65 plastisch aufweitet und somit einen Teil der zusätzlichen Stoßenergie abbaut.

**[0083]** Sobald der Kupplungskopf 2 soweit in Richtung Wagenkasten relativ zu dem Fahrzeuguntergestell verschoben wurde, dass die Stirnseite des Kupplungskopfes 2 und die Stirnseite des Querträgers 13 in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegen, werden auch die dem Querträger 13 zugeordneten Energieverzehreinrichtungen 14, 15 ausgelöst.

**[0084]** Der Querträger 13 überträgt dabei einen Teil der Stoßenergie über das dem Querträger 13 zugeordnete Kraftübertragungselement 22, so dass diese Stoßenergie in die entsprechenden Energieverzehreinrichtungen 14, 15 eingeleitet wird. Gleichzeitig wird ein anderer Teil der Stoßenergie über den Kupplungsschaft 3 und dem Kraftübertragungselement 51 in die der Mittelpufferkupplung 1 zugeordnete Energieverzehreinrichtung 50 eingeleitet und dort von dem Energieverzehrelement 65 verzehrt.

**[0085]** Wenn der Querträger 13 an den Anschlag 20, 21 anstößt, wird ein Teil der in den Querträger 13 einge-

leitete Stoßkraft über die als Linearführung ausgebildeten Lager 15, 16 in die Längsträger 11, 12 eingeleitet, infolgedessen die Abscher-/ Abreißelemente 27 versagen und die Längsträger 11, 12 in Richtung Wagenkasten zusammen mit dem Querträger 13 und der Mittelpufferkupplung 1 verschoben werden. Bei dieser Translationsbewegung wird ein Teil der Stoßenergie von den dem Querträger 13 zugeordneten Energieverzehreinrichtungen 14, 15 und dem Energieverzehrelement 65 der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 abgebaut.

**[0086]** Wie es in den Figuren 1 und 2 angedeutet ist, weist die in den Zeichnungen exemplarisch dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung 100 ferner eine Abstützvorrichtung 30 auf, welche beim Ansprechen der der Mittelpufferkupplung 1 zugeordneten Energieverzehreinrichtung 50 abknickt und somit die Translationsbewegung der Mittelpufferkupplung 1 in Richtung Wagenkasten nicht behindert.

Die Abstützvorrichtung 30 ist in Fig. 2 sowohl in betriebsbereiten Zustand als auch im abgeknickten Zustand dargestellt (hierbei mit der Bezugsziffer 30' angedeutet).

**[0087]** In Fig. 6 ist in einer schematischen Darstellung eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung 30 in einer Ansicht auf die im eingebauten Zustand in Richtung des Wagenkastens zeigende Seite der Abstützvorrichtung 30 gezeigt. Die Darstellung gemäß Fig. 7 zeigt die bevorzugte Realisierung der erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung 30 in einer perspektivischen Ansicht, und zwar auf die Seite der Abstützvorrichtung 30, welche im eingebauten Zustand der Abstützvorrichtung 30 in die Richtung der Kupplungsebene zeigt. Fig. 8a zeigt in einer schematischen Darstellung eine Ansicht der bevorzugten Realisierung der Abstützvorrichtung 30 auf eine Seite dieser.

**[0088]** Die dargestellte Abstützvorrichtung 30 weist eine Abstützung 31 sowie eine mit der Abstützung 31 verbundene Halterung 32 auf, welche - wie beispielsweise in Fig. 1 dargestellt - über einen entsprechenden Quersteg 45 an einer der beiden Längsträger 11, 12 befestigt werden kann. Die Halterung 32 weist ein bei der dargestellten Ausführungsform der Abstützvorrichtung 30 als rotationssymmetrischer Bolzen ausgebildetes Verbindungselement 34 auf. Die Abstützung 31 ist über das als rotationssymmetrischer Bolzen ausgebildete Verbindungselement 34 mit der Halterung 32 verbunden.

**[0089]** Im Einzelnen, und wie es insbesondere der in Fig. 6 oder 7 gezeigten Darstellung zu entnehmen ist, weist die Halterung 32 insgesamt zwei Lager 40, 41 auf, die ausweislich der Darstellung gemäß Fig. 1 mit Hilfe von Schrauben 43 jeweils an einem mit einem der beiden Längsträgern 11, 12 fest verbundenen Quersteg 45 befestigt werden können. An den beiden Lagern 40, 41 ist das Verbindungselement 34 fixiert.

**[0090]** Bei der dargestellten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung 30 ist das in Fig. 7 an der rechten Seite des Verbindungselements 34 vorgesehene Lager 40 als Festlager aus-

gebildet, über welches das Verbindungselement 34 in allen drei Translationsfreiheitsgraden fixiert ist.

**[0091]** Das bei der dargestellten Ausführungsform der Abstützvorrichtung 30 zum Einsatz kommende Verbindungselement 34 ist - wie bereits erwähnt - als ein langgestreckter und rotationssymmetrischer Bolzen ausgebildet, wobei ein Ende des Verbindungselementes 34 an dem Festlager 40 und das andere Ende des Verbindungselementes 34 an einem zweiten, in Fig. 7 an der linken Seite des Verbindungselementes 34 angeordneten Lager 41 fixiert ist. Das in Fig. 7 an der linken Seite angeordnete weitere Lager 41 ist bevorzugt als Loslager ausgebildet, über welches das Verbindungselement 34 nur in zwei Translationsfreiheitsgraden fixiert ist, so dass eine Bewegung in Richtung der Symmetriearchse des Verbindungselementes 34 gegeben ist.

**[0092]** Zur Realisierung des als Loslager ausgebildeten Lagers 12 ist bei der in den Zeichnungen dargestellten Abstützvorrichtung 30 eine Öffnung 44 in einem Flansch 42 vorgesehen, durch welche das Verbindungselement 34 in Richtung der Symmetriearchse L des Verbindungselementes 34 laufen kann. Die in dem Flansch 42 ausgebildete Öffnung 44 ist insbesondere anhand der Darstellung der Fig. 6 zu erkennen.

**[0093]** Die Abstützung 31 weist bei der dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung 30 einen Abstützstempel 36 und einen Abstützkörper 37 auf, wobei der Abstützstempel 36 zumindest teilweise in hülsenförmigen Elementen 38 des Abstützkörpers 37 aufgenommen ist. Des Weiteren sind elastische Elemente 33 in Gestalt von Federelementen vorgesehen, die ebenfalls in den hülsenförmigen Elementen 38 des Abstützkörpers 37 aufgenommen sind und den Abstützstempel 36 in einer federnden Art und Weise von dem Abstützkörper 37 beabstandet.

**[0094]** Die federnde Wirkung der in den hülsenförmigen Elementen 38 des Abstützkörpers 37 aufgenommenen elastischen Federelementen 33 lässt sich durch eine Arretierung 39 beispielsweise in Gestalt eines einrastbaren Feststellbolzens bei Bedarf aus- bzw. einschalten. Hierzu können entsprechende Schrauben vorgesehen sein, mit welchen die Arretierung 39 aktiviert werden kann.

**[0095]** Selbstverständlich ist es aber auch denkbar, andersartig die Arretierung 39 zum Feststellen des Abstützstempels 36 und des Abstützkörpers 37 relativ zueinander zu realisieren. Ebenfalls ist es denkbar, dass sich die Federkennlinie bzw. Dämpfungskennlinie des elastischen Federelements 33 bei Bedarf auch nach Einbau des elastischen Federelements 33 in der Abstützvorrichtung 30 einstellen lässt.

**[0096]** Die Abstützung 31 setzt sich im Wesentlichen aus dem Abstützstempel 36 und dem Abstützkörper 37 zusammen, wobei der Abstützkörper 37 die bereits erwähnten hülsenförmigen Elemente 38 zur Aufnahme der elastischen Federelemente 33 einerseits und zur teilweisen Aufnahme des Abstützstempels 36 andererseits aufweist. Dabei ist bei der bevorzugten Realisierung der er-

findungsgemäßen Abstützvorrichtung 30 vorgesehen, dass das als langgestreckter, rotationssymmetrischer Bolzen ausgebildete Verbindungselement 34 durch den Abstützkörper 37 der Abstützung 31 läuft und in dem Abstützkörper 37 entsprechend geführt wird. Der Abstützkörper 37 und das Verbindungselement 34 sind dabei derart miteinander verbunden, dass der Abstützkörper 37 zusammen mit dem Abstützstempel 36 eine Drehung relativ zum Verbindungselement 34 um eine Drehachse R durchführen kann. Die Drehachse R wird über das Verbindungselement 34, und insbesondere bei der dargestellten bevorzugten Realisierung der erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung 30 über die Symmetriearchse L des als rotationssymmetrischer Bolzen ausgebildeten Verbindungselementes 34 definiert.

**[0097]** Wie es insbesondere den in Fig. 6 und Fig. 7 gezeigten Darstellungen zu entnehmen ist, weist die bevorzugte Realisierung der erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung 30 Abscherelemente 35 auf, welche dazu dienen, die Abstützung 31 und insbesondere den Abstützkörper 37 der Abstützung 31 mit dem Verbindungselement 34 kraftschlüssig zu verbinden.

**[0098]** Bei der dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung 30 sind die Abscherelemente 35 vorzugsweise als austauschbare Abscherbolzen bzw. Abscherstifte ausgebildet, welche die Abstützung 31 und insbesondere den Abstützkörper 37 der Abstützung 31 mit dem durch den Abstützkörper 37 geführten Verbindungselement 34 verbinden und das Verbindungselement 34 somit an der Abstützung 31 fixieren.

**[0099]** Dadurch, dass bei der erfindungsgemäßen Abstützvorrichtung 30 die Abstützung 31 bzw. der Abstützkörper 37 mit dem Abstützstempel 36 um die mit dem Verbindungselement 34 definierte Drehachse R drehbar gelagert ist, wirken bei einer Übertragung von Kräften, und insbesondere bei einer Übertragung von dynamischen Kräften zwischen der Abstützung 31 und der Halterung 32 auf die Abscherelemente 35 im Wesentlichen nur Scherkräfte, welche aufgrund von Drehmomenten bewirkt sind.

**[0100]** Im einzelnen sind die Abscherelemente 35 ausgelegt, bei Überschreiten eines vorab festgelegten oder festlegbaren Betrages eines von der Abstützung 31 über die Abscherelemente 35 auf das Verbindungselement 34 übertragenen Drehmoments abzuscheren, wodurch eine Drehung der Abstützung 31 bzw. des Abstützkörpers 37 zusammen mit dem Abstützstempel 36 relativ zum Verbindungselement 34 um die mit der Symmetriearchse L des Verbindungselementes 34 definierte Drehachse R zugelassen wird.

**[0101]** In Fig. 8b ist die bevorzugte Realisierung der Abstützvorrichtung 30 in einem Zustand gezeigt, nachdem die Abscherelemente 35 angesprochen haben und eine Verdrehung der Abstützung 31 relativ zu dem Verbindungselement 34 stattgefunden hat.

**[0102]** Anhand der Darstellungen gemäß Fig. 8b ist es ersichtlich, dass nach dem Abscheren der Abscherele-

mente 35 die Abstützung 31 der Abstützvorrichtung 30 relativ zu dem Verbindungselement 34 der Halterung 32 um die mit dem Verbindungselement 34 definierte Drehachse R verschwenkbar ist.

**[0103]** Demnach eignet sich die erfindungsgemäße Abstützvorrichtung 30 insbesondere zum vertikalen Abstützen einer Mittelpufferkupplung 1 bzw. eines zur Mittelpufferkupplung 1 gehörenden Kupplungsschafts 3, wenn die Mittelpufferkupplung 1 beispielsweise in einem Crashfall aus der Kupplungsebene herausgenommen werden muss, um einen Energieverzehr einer sekundären Energieverzehreinrichtung (in den Zeichnungen nicht explizit dargestellt) zu gewährleisten. 5

**[0104]** Im Crashfall, also wenn die Mittelpufferkupplung 1 in Richtung des Wagenkastens verschoben wird, um auf diese Weise aus dem zwischen zwei benachbarten Wagenkästen übertragenen Kraftfluss genommen werden zu können, stößt bei seiner Bewegung in Richtung des Wagenkastens der Kupplungskopf 2 der Mittelpufferkupplung 1 zwangsläufig gegen die Abstützvorrichtung 30 und insbesondere gegen die Abstützung 31 der Abstützvorrichtung 30 an. Bei der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass in diesem Fall die Abscher-elemente 35, welche die Abstützung 31 der Abstützvorrichtung 30 mit dem Verbindungselement 34 der Halterung 32 der Abstützvorrichtung 30 verbinden, abscheren, um es somit zu ermöglichen, dass die Abstützung 31 aus dem Verschiebungsweg der Mittelpufferkupplung 1 bzw. aus dem Verschiebungsweg des Kupplungskopfes 2 der Mittelpufferkupplung 1 geschwenkt werden kann. 10

**[0105]** Die Erfindung ist nicht auf die in den Zeichnungen beispielhaft gezeigte Ausführungsform der Kupplungsanordnung beschränkt, sondern ergibt sich aus einer fachmännischen Gesamtbetrachtung der Patentansprüche und der Beschreibung der beispielhaften Ausführungsform. 15

## Patentansprüche

1. Kupplungsanordnung (100) für die Stirnseite eines spurgeführten Fahrzeuges, insbesondere Schienfahrzeuge, wobei die Kupplungsanordnung (100) folgendes aufweist:

- eine Mittelpufferkupplung (1) mit einem Kupplungskopf (2), einem den Kupplungskopf (2) tragenden Kupplungsschaft (3) und mit einem Lager (4), über welches der Kupplungsschaft (3) in horizontaler und/oder vertikaler Richtung verschwenkbar mit dem Untergestell des Fahrzeugs verbindbar ist; und
- eine der Mittelpufferkupplung (1) zugeordnete Energieverzehreinrichtung (50) mit mindestens einem vorzugsweise destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement (65),

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Kupplungsanordnung (100) ferner eine

Stützstruktur (10) aufweist mit zwei jeweils seitlich der Mittelpufferkupplung (1) angeordneten Längsträgern (11, 12) zum Begrenzen einer horizontalen Auslenkung der Mittelpufferkupplung (1) und einem Querträger (13), welcher derart oberhalb der Mittelpufferkupplung (1) angeordnet ist, dass von dem Querträger (13) eine vertikale Auslenkung des Kupplungsschaftes (3) relativ zu dem Fahrzeuguntergestell begrenzt wird, wobei der Querträger (13) derart mit den beiden Längsträgern (11, 12) verbunden ist, dass von der Mittelpufferkupplung (1) auf den Querträger (13) ausgeübte vertikale Kräfte von dem Querträger (13) auf die beiden Längsträger (11, 12) übertragen werden. 5

2. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 1, wobei eine dem Querträger (13) zugeordnete Energieverzehreinrichtung mit mindestens einem vorzugsweise destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement (14, 15) vorgesehen ist, wobei das mindestens eine Energieverzehrelement (14, 15) ausgelegt ist, bei Überschreiten einer auf den Querträger (13) einwirkenden, vorab festlegbaren kritischen Stoßkraft anzusprechen und bei gleichzeitiger Translationsbewegung des Querträgers (13) relativ zu den beiden Längsträgern (11, 12) in Richtung des Fahrzeugs vorzugsweise durch plastische Verformung zumindest einen Teil der bei der Stoßkraftübertragung anfallenden und über den Querträger (13) in die Energieverzehreinrichtung eingeleiteten Energie abzubauen. 10
3. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 2, wobei ferner mindestens ein Linearlager (16, 17) vorgesehen ist, über welches der Querträger (13) mit den beiden Längsträgern (11, 12) verbunden ist, wobei das mindestens eine Linearlager (16, 17) derart ausgeführt ist, dass es nach Ansprechen des mindestens einen Energieverzehrelements (14, 15) nur die Translationsbewegung des Querträgers (13) relativ zu den beiden Längsträgern (11, 12) zulässt. 15
4. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 3, wobei das mindestens eine Linearlager (16, 17) als eine mit mindestens einem der beiden Längsträger (11, 12) fest verbundene Linearführung vorzugsweise in Gestalt einer Führungshülse oder eines Führungsringes ausgebildet ist. 20
5. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 4, wobei mindestens ein mit mindestens einem der beiden Längsträger (11, 12) fest verbundener Anschlag (20, 21) vorgesehen ist, zum Begrenzen der Translationsbewegung des Querträgers (13) relativ zu den beiden Längsträgern (11, 12) in Richtung des Fahrzeugs. 25

6. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 5, wobei das mindestens eine als Linearführung ausgebildete Linearlager (16, 17) eine kupplungskopfseitige Stirnfläche aufweist, und wobei der mindestens eine Anschlag durch die kupplungskopfseitige Stirnfläche der Linearführung gebildet wird. 5
7. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 5 oder 6, wobei der mindestens eine Anschlag (20, 21) in Bezug zu dem mindestens einen der beiden Längsträger (11, 12) derart angeordnet ist, dass die kupplungskopfseitige Stirnfläche des Querträgers (13) und die kupplungskopfseitige Stirnfläche des mindestens einen der beiden Längsträger (11, 12) in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegen, wenn der Querträger (13) maximal in Richtung des Fahrzeugs relativ zu den beiden Längsträgern (11, 12) verschoben ist. 10
8. Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei das mindestens eine Energieverzehrelement (14, 15) der dem Querträger (13) zugeordneten Energieverzehrseinrichtung als Verformungsrohr mit einem fahrzeugseitigen ersten Verformungsrohrabschnitt und einem gegenüberliegenden zweiten Verformungsrohrabschnitt ausgebildet ist, wobei der zweite Verformungsrohrabschnitt einen im Vergleich zum ersten Verformungsrohrabschnitt aufgeweiteten Querschnitt aufweist und vorzugsweise über einen Lagerbock (18, 19) mit dem Fahrzeuguntergestell verbindbar ist. 15
9. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 8, wobei ferner ein am Übergang zwischen dem ersten und dem zweiten Verformungsrohrabschnitt angeordneter Kegelring vorgesehen ist, welcher derart mit einem mit dem Querträger (13) verbundenen oder verbindbaren Kraftübertragungselement (22) zusammenwirkt, dass beim Einleiten einer Stoßkraft in den Querträger (13) diese über das Kraftübertragungselement (22) und den Kegelring in den ersten Verformungsrohrabschnitt übertragen wird. 20
10. Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Querträger (13) auf seiner dem Kupplungskopf (2) zugewandten Seite einen Aufkletterschutz (23) aufweist; und/oder wobei mindestens einer der beiden Längsträger (11, 12) an seinem kupplungskopfseitigen Endbereich einen Aufkletterschutz (24) aufweist. 25
11. Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Stützstruktur (10) derart ausgeführt ist, dass im Fahrbetrieb des Fahrzeugs die Stirnseite des Querträgers (13) in einer vertikalen Ebene zwischen der vertikalen Kupplungsebene und einer vertikalen Ebene, in welcher die kupplungskopfseitigen Stirnseiten der Längsträger (11, 12) liegen, angeordnet ist. 30
12. Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Stützstruktur (10) vorzugsweise für jeden der beiden Längsträger (11, 12) jeweils einen mit dem Fahrzeuguntergestell verbindbaren Lagerbock (25, 26) aufweist, wobei der fahrzeugseitige Endbereich der beiden Längsträger (11, 12) jeweils von dem entsprechend zugeordneten Lagerbock (25, 26) aufgenommen und mit dem Lagerbock (25, 26) über mindestens ein Abscher-/Abreißelement (27) verbunden ist. 35
13. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 12, wobei jeder der beiden den Längsträgern (11, 12) zugeordneten Lagerböcke (25, 26) jeweils als Linearlager derart ausgeführt ist, dass es nach Versagen bzw. Ansprechen des mindestens einen Abscher-/Abreißelements (27) eine Translationsbewegung des Längsträgers (11, 12) relativ zu dem Fahrzeuguntergestell zulässt. 40
14. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 12 oder 13, wobei jeder der beiden den Längsträgern (11, 12) zugeordneten Lagerböcke (25, 26) eine vorzugsweise hülsenförmig ausgeführte Linearführung aufweist, von welcher ein fahrzeugseitiger Endbereich des entsprechenden Längsträgers (11, 12) aufgenommen wird. 45
15. Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei der Mittelpufferkupplung ferner eine Dämpfungseinrichtung (55) mit einem regenerativ ausgebildeten Dämpfungselement (56) zugeordnet ist zum Abdämpfen von im normalen Fahrbetrieb in den Kupplungskopf (2) eingeleiteten Zug- und/oder Stoßkräften, wobei das Dämpfungsverhalten des Dämpfungselement (56) derart gewählt ist, dass nach Ausschöpfen des Arbeitsverzehrs des Dämpfungselement (56) bei Stoßkraftübertragung und vorzugsweise unmittelbar nach dem Ansprechen des Energieverzehrelement (65) der der Mittelpufferkupplung (1) zugeordneten Energieverzehrseinrichtung (50) die Stirnseiten des Kupplungskopfes (2) und des Querträgers (13) in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegen. 50
16. Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei ferner eine Abstützvorrichtung (30) zum vertikalen Abstützen des Kupplungsschaftes (3) vorgesehen ist, wobei die Abstützvorrichtung (30) eine un-

terhalb der Mittelpufferkupplung (1) angeordnete und mit dem Kupplungsschaft (3) in Kontakt stehende oder in Kontakt bringbare Abstützung (31) sowie eine mit der Abstützung (31) verbundene und vorzugsweise über jeweils einen Quersteg (65) mit den beiden Längsträgern (11, 12) befestigte Halterung (32) aufweist, wobei die Halterung (32) ein Verbindungselement (34) aufweist, über welches die Abstützung (31) mit der Halterung (32) verbunden ist, wobei das Verbindungselement (34) eine Drehachse (R) definiert, um welche eine Drehung der Abstützung (31) relativ zu dem Verbindungselement (34) erfolgen kann, und wobei wenigstens ein Abscherelement (65) vorgesehen ist, welches das Verbindungselement (34) mit der Abstützung (31) verbindet, und welches ausgelegt ist, bei Überschreiten eines vorab festgelegten oder festlegbaren Betrages eines von der Abstützung (31) über das wenigstens eine Abscherelement (35) auf das Verbindungselement (34) übertragenen Drehmoments abzuschren, um eine Drehung der Abstützung (31) relativ zu dem Verbindungselement (34) zuzulassen.

**Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**

**1. Kupplungsanordnung (100) für die Stirnseite eines spurgeführten Fahrzeuges, insbesondere Schienenfahrzeuges, wobei die Kupplungsanordnung (100) folgendes aufweist:**

- eine Mittelpufferkupplung (1) mit einem Kupplungskopf (2), einem den Kupplungskopf (2) tragenden Kupplungsschaft (3) und mit einem Lager (4), über welches der Kupplungsschaft (3) in horizontaler und/oder vertikaler Richtung verschwenkbar mit dem Untergestell des Fahrzeugs verbindbar ist; und
- eine der Mittelpufferkupplung (1) zugeordnete Energieverzehrseinrichtung (50) mit mindestens einem vorzugsweise destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement (65),

**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Kupplungsanordnung (100) ferner eine Stützstruktur (10) aufweist mit zwei jeweils seitlich der Mittelpufferkupplung (1) angeordneten Längsträgern (11, 12) zum Begrenzen einer horizontalen Auslenkung der Mittelpufferkupplung (1) und einem Querträger (13), welcher derart oberhalb der Mittelpufferkupplung (1) angeordnet ist, dass von dem Querträger (13) eine vertikale Auslenkung des Kupplungsschaftes (3) relativ zu dem Fahrzeuguntergestell begrenzt wird, wobei der Querträger (13) derart mit den beiden Längsträgern (11, 12) verbunden ist, dass von der Mittelpufferkupplung (1) auf den Querträger (13) ausgeübte vertikale Kräfte von dem Querträger

(13) auf die beiden Längsträger (11, 12) übertragen werden,  
wobei eine dem Querträger (13) zugeordnete Energieverzehrseinrichtung mit mindestens einem vorzugsweise destruktiv ausgebildeten Energieverzehrelement (14, 15) vorgesehen ist, wobei das mindestens eine Energieverzehrelement (14, 15) ausgelegt ist, bei Überschreiten einer auf den Querträger (13) einwirkenden, vorab festlegbaren kritischen Stoßkraft anzusprechen und bei gleichzeitiger Translationsbewegung des Querträgers (13) relativ zu den beiden Längsträgern (11, 12) in Richtung des Fahrzeugs vorzugsweise durch plastische Verformung zumindest einen Teil der bei der Stoßkraftübertragung anfallenden und über den Querträger (13) in die Energieverzehrseinrichtung eingeleiteten Energie abzubauen; und  
wobei ferner mindestens ein Linearlager (16, 17) vorgesehen ist, über welches der Querträger (13) mit den beiden Längsträgern (11, 12) verbunden ist, wobei das mindestens eine Linearlager (16, 17) derart ausgeführt ist, dass es nach Ansprechen des mindestens einen Energieverzehrelements (14, 15) nur die Translationsbewegung des Querträgers (13) relativ zu den beiden Längsträgern (11, 12) zulässt.

**2. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 1, wobei das mindestens eine Linearlager (16, 17) als eine mit mindestens einem der beiden Längsträger (11, 12) fest verbundene Linearführung vorzugsweise in Gestalt einer Führungshülse oder eines Führungsringes ausgebildet ist.**

**3. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 2, wobei mindestens ein mit mindestens einem der beiden Längsträger (11, 12) fest verbundener Anschlag (20, 21) vorgesehen ist, zum Begrenzen der Translationsbewegung des Querträgers (13) relativ zu den beiden Längsträgern (11, 12) in Richtung des Fahrzeugs.**

**4. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 3, wobei das mindestens eine als Linearführung ausgebildete Linearlager (16, 17) eine kupplungskopfseitige Stirnfläche aufweist, und wobei der mindestens eine Anschlag durch die kupplungskopfseitige Stirnfläche der Linearführung gebildet wird.**

**5. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 3 oder 4, wobei der mindestens eine Anschlag (20, 21) in Bezug zu dem mindestens einen der beiden Längsträger (11, 12) derart angeordnet ist, dass die kupplungskopfseitige Stirnfläche des Querträgers (13) und die kupplungskopfseitige Stirnfläche des mindestens einen der beiden Längsträger (11, 12) in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegen, wenn der Querträger (13) maximal in Richtung des Fahr-**

zeuges relativ zu den beiden Längsträgern (11, 12) verschoben ist.

**6.** Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das mindestens eine Energieverzehrelement (14, 15) der dem Querträger (13) zugeordneten Energieverzehreinrichtung als Verformungsrohr mit einem fahrzeugseitigen ersten Verformungsrohrabschnitt und einem gegenüberliegenden zweiten Verformungsrohrabschnitt ausgebildet ist, wobei der zweite Verformungsrohrabschnitt einen im Vergleich zum ersten Verformungsrohrabschnitt aufgeweiteten Querschnitt aufweist und vorzugsweise über einen Lagerbock (18, 19) mit dem Fahrzeuguntergestell verbindbar ist. 15

**7.** Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 6, wobei ferner ein am Übergang zwischen dem ersten und dem zweiten Verformungsrohrabschnitt angeordneter Kegelring vorgesehen ist, welcher derart mit einem mit dem Querträger (13) verbundenen oder verbindbaren Kraftübertragungselement (22) zusammenwirkt, dass beim Einleiten einer Stoßkraft in den Querträger (13) diese über das Kraftübertragungselement (22) und den Kegelring in den ersten Verformungsrohrabschnitt übertragen wird. 20 25

**8.** Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Querträger (13) auf seiner dem Kupplungskopf (2) zugewandten Seite einen Aufkletterschutz (23) aufweist; und/oder wobei mindestens einer der beiden Längsträger (11, 12) an seinem kupplungskopfseitigen Endbereich einen Aufkletterschutz (24) aufweist. 30 35

**9.** Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Stützstruktur (10) derart ausgeführt ist, dass im Fahrbetrieb des Fahrzeuges die Stirnseite des Querträgers (13) in einer vertikalen Ebene zwischen der vertikalen Kupplungsebene und einer vertikalen Ebene, in welcher die kupplungskopfseitigen Stirnseiten der Längsträger (11, 12) liegen, angeordnet ist. 40

**10.** Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Stützstruktur (10) vorzugsweise für jeden der beiden Längsträger (11, 12) jeweils einen mit dem Fahrzeuguntergestell verbindbaren Lagerbock (25, 26) aufweist, wobei der fahrzeugseitige Endbereich der beiden Längsträger (11, 12) jeweils von dem entsprechend zugeordneten Lagerbock (25, 26) aufgenommen und mit dem Lagerbock (25, 26) über mindestens ein Abscher-/Abreißelement (27) verbunden ist. 45 50 55

**11.** Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 10, wobei jeder der beiden den Längsträgern (11, 12) zugeordneten Lagerböcke (25, 26) jeweils als Li-

nearlager derart ausgeführt ist, dass es nach Versagen bzw. Ansprechen des mindestens einen Abscher-/Abreißelements (27) eine Translationsbewegung des Längsträgers (11, 12) relativ zu dem Fahrzeuguntergestell zulässt.

**12.** Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 10 oder 11, wobei jeder der beiden den Längsträgern (11, 12) zugeordneten Lagerböcke (25, 26) eine vorzugsweise hülsenförmig ausgeführte Linearführung aufweist, von welcher ein fahrzeugseitiger Endbereich des entsprechenden Längsträgers (11, 12) aufgenommen wird.

**13.** Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Mittelpufferkupplung ferner eine Dämpfungseinrichtung (55) mit einem regenerativ ausgebildeten Dämpfungselement (56) zugeordnet ist zum Abdämpfen von im normalen Fahrbetrieb in den Kupplungskopf (2) eingeleiteten Zug- und/oder Stoßkräften, wobei das Dämpfungsverhalten des Dämpfungselement (56) derart gewählt ist, dass nach Ausschöpfen des Arbeitsverzehrs des Dämpfungselement (56) bei Stoßkraftübertragung und vorzugsweise unmittelbar nach dem Ansprechen des Energieverzehrelements (65) der der Mittelpufferkupplung (1) zugeordneten Energieverzehreinrichtung (50) die Stirnseiten des Kupplungskopfes (2) und des Querträgers (13) in einer gemeinsamen vertikalen Ebene liegen.

**14.** Kupplungsanordnung (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei ferner eine Abstützvorrichtung (30) zum vertikalen Abstützen des Kupplungsschaftes (3) vorgesehen ist, wobei die Abstützvorrichtung (30) eine unterhalb der Mittelpufferkupplung (1) angeordnete und mit dem Kupplungsschaft (3) in Kontakt stehende oder in Kontakt bringbare Abstützung (31) sowie eine mit der Abstützung (31) verbundene und vorzugsweise über jeweils einen Quersteg (65) mit den beiden Längsträgern (11, 12) befestigte Halterung (32) aufweist, wobei die Halterung (32) ein Verbindungselement (34) aufweist, über welches die Abstützung (31) mit der Halterung (32) verbunden ist, wobei das Verbindungselement (34) eine Drehachse (R) definiert, um welche eine Drehung der Abstützung (31) relativ zu dem Verbindungselement (34) erfolgen kann, und wobei wenigstens ein Abscherelement (65) vorgesehen ist, welches das Verbindungselement (34) mit der Abstützung (31) verbindet, und welches ausgelegt ist, bei Überschreiten eines vorab festgelegten oder festlegbaren Betrages eines von der Abstützung (31) über das wenigstens eine Abscherelement (35) auf das Verbindungselement (34) übertragenen Drehmoments abzuscheren, um eine Drehung der Abstützung (31) relativ zu dem Verbindungselement (34) zuzulassen.

100

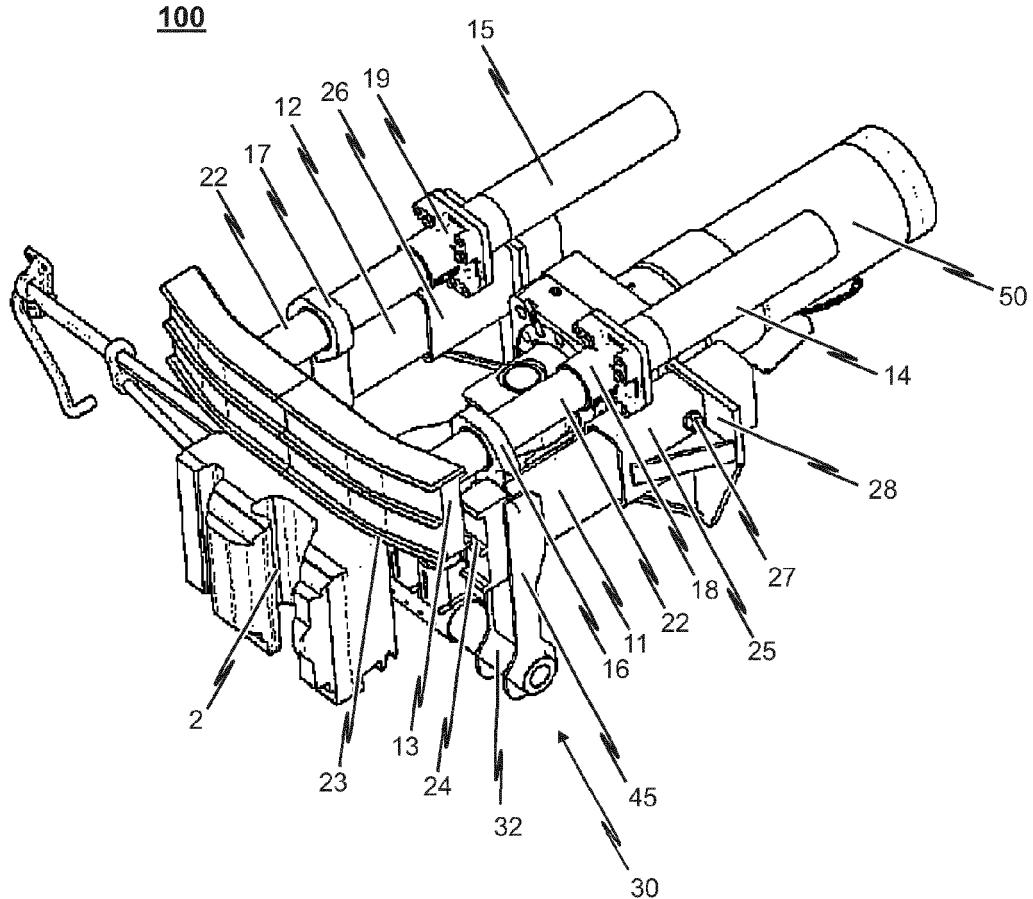


Fig. 1

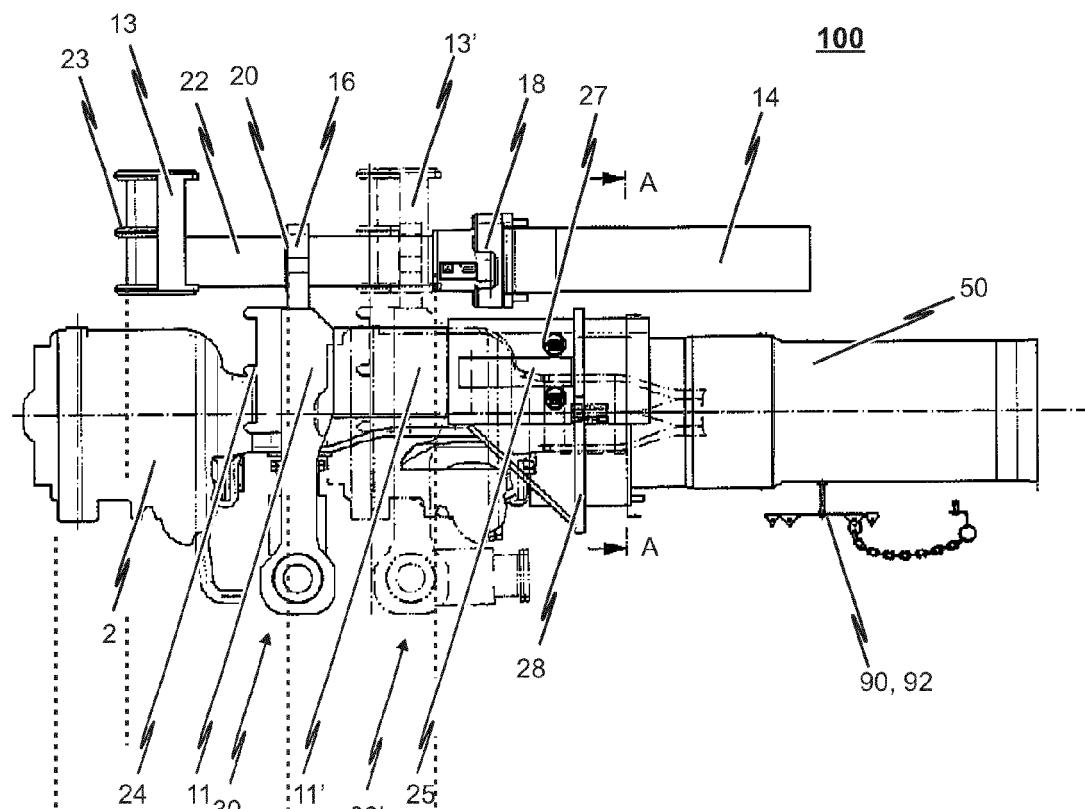


Fig. 2

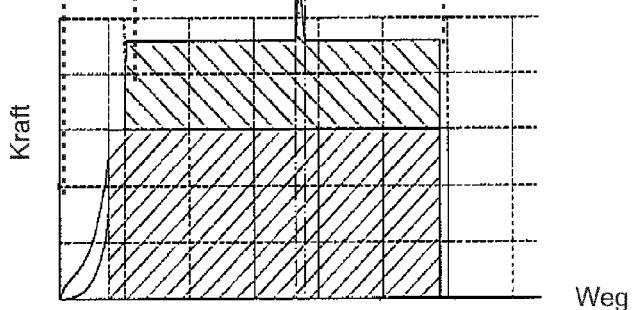


Fig. 5

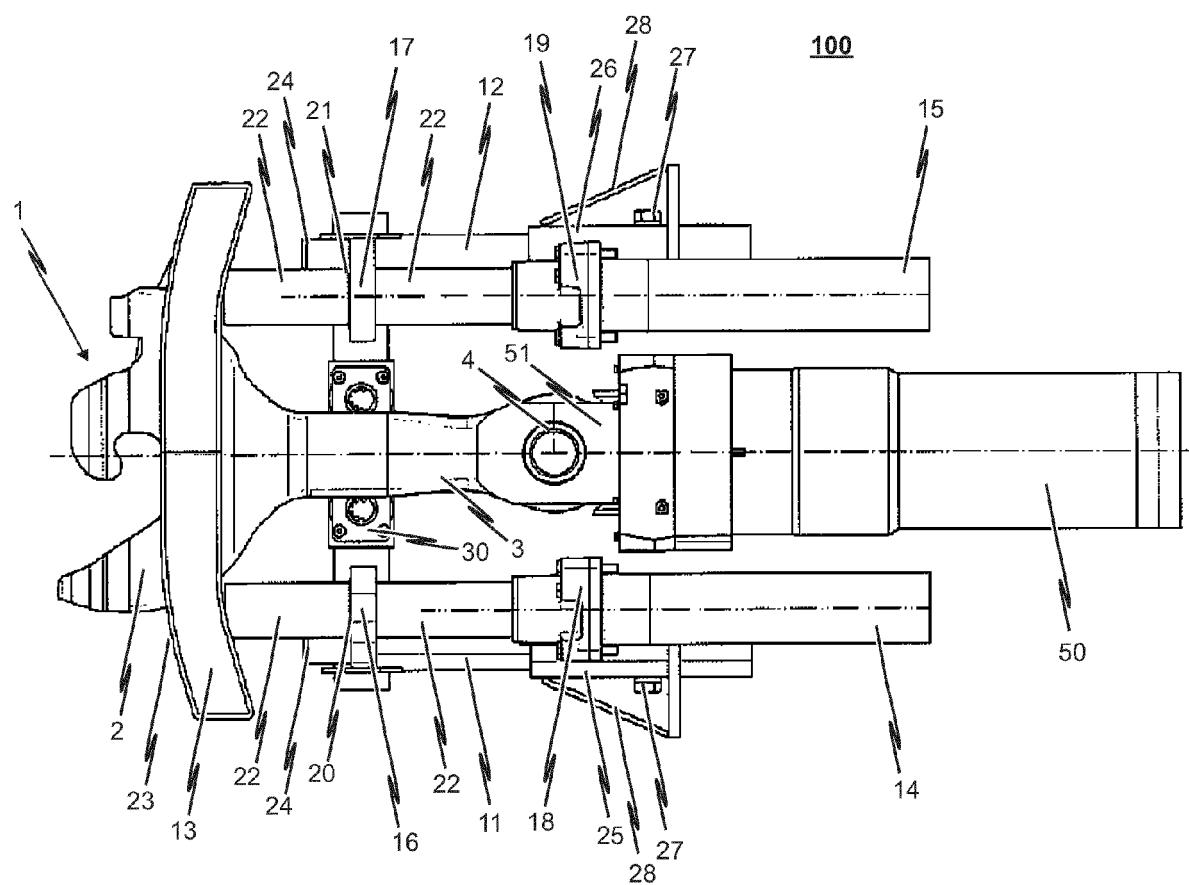
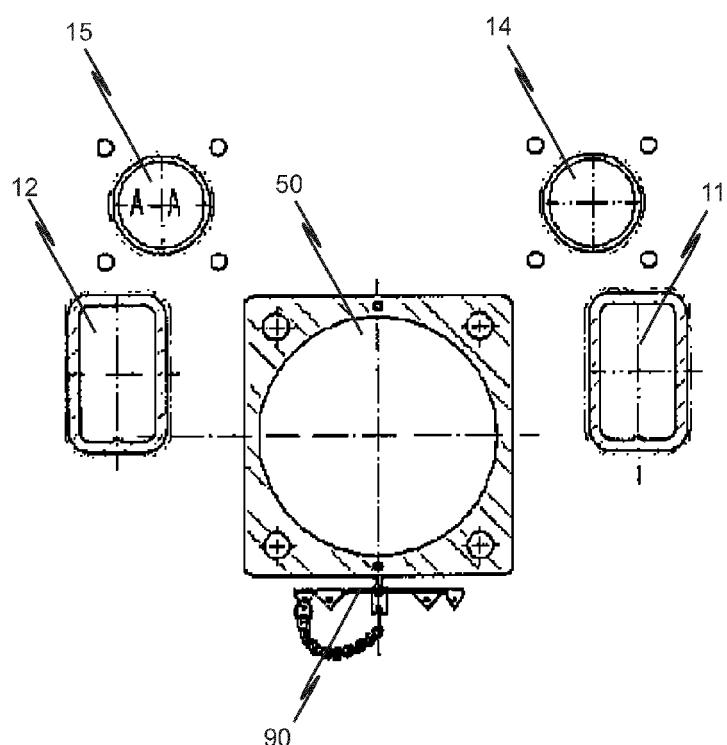
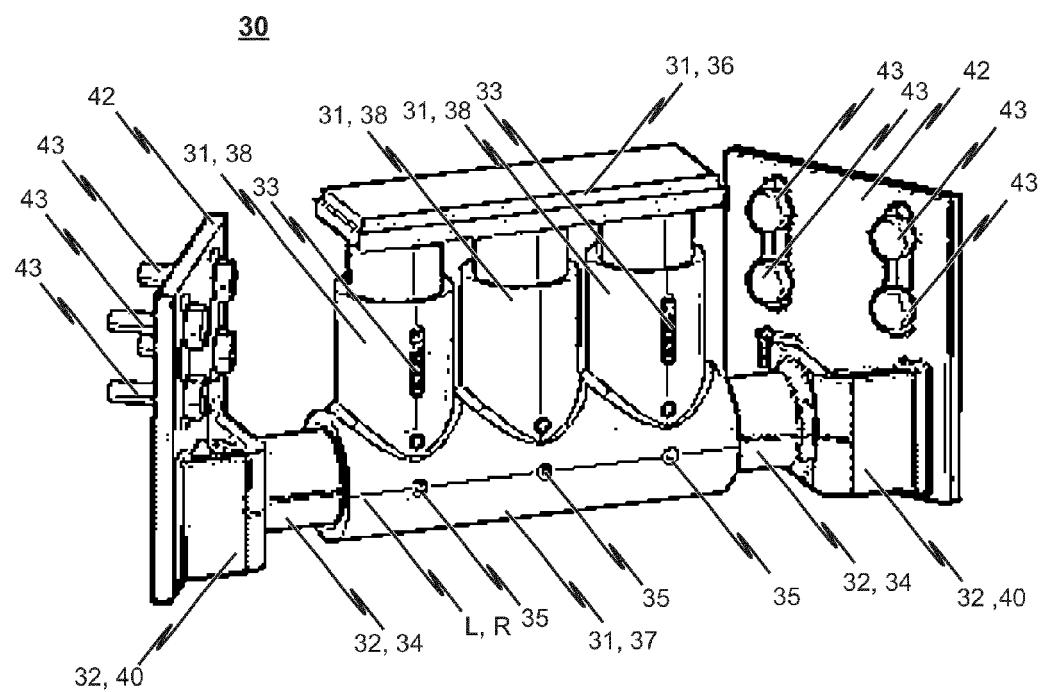
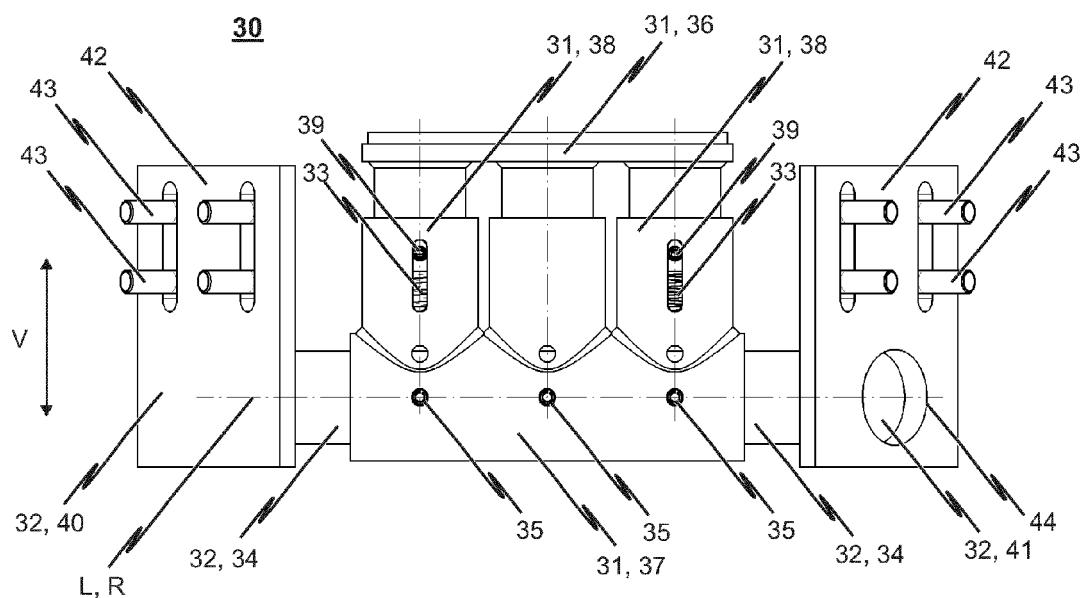
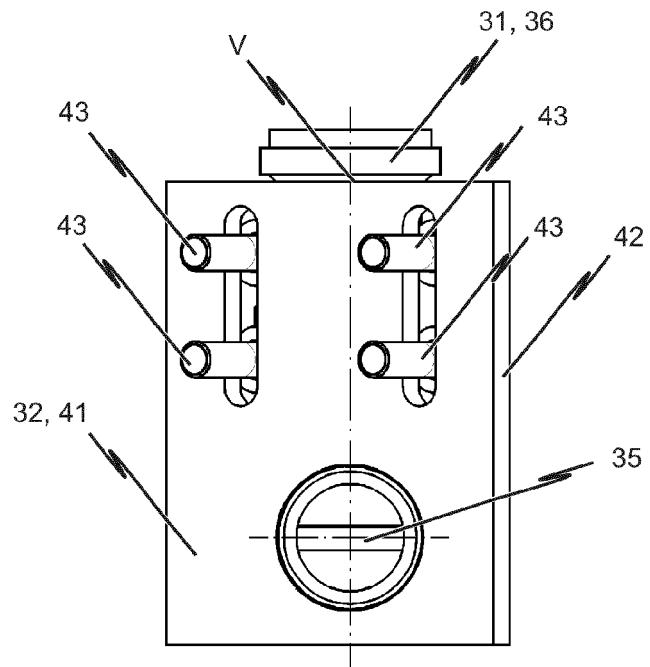


Fig. 3

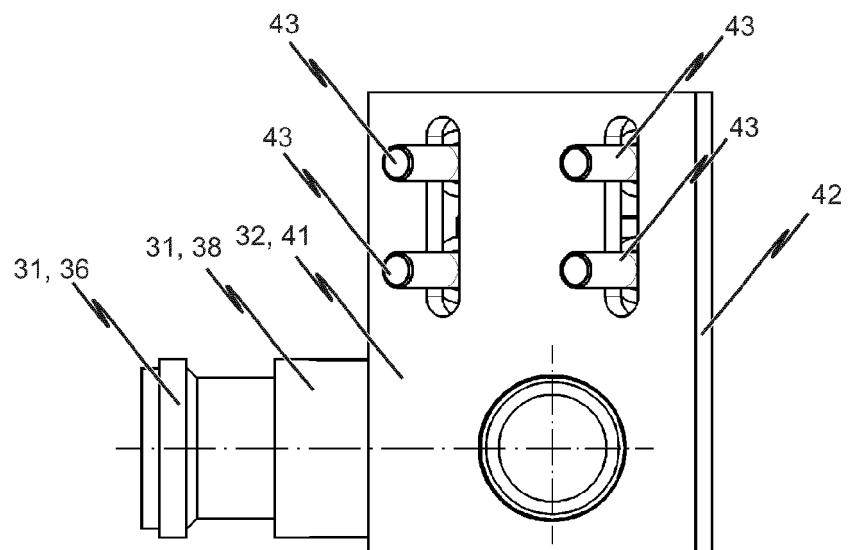


*Fig. 4*





*Fig. 8a*



*Fig. 8b*

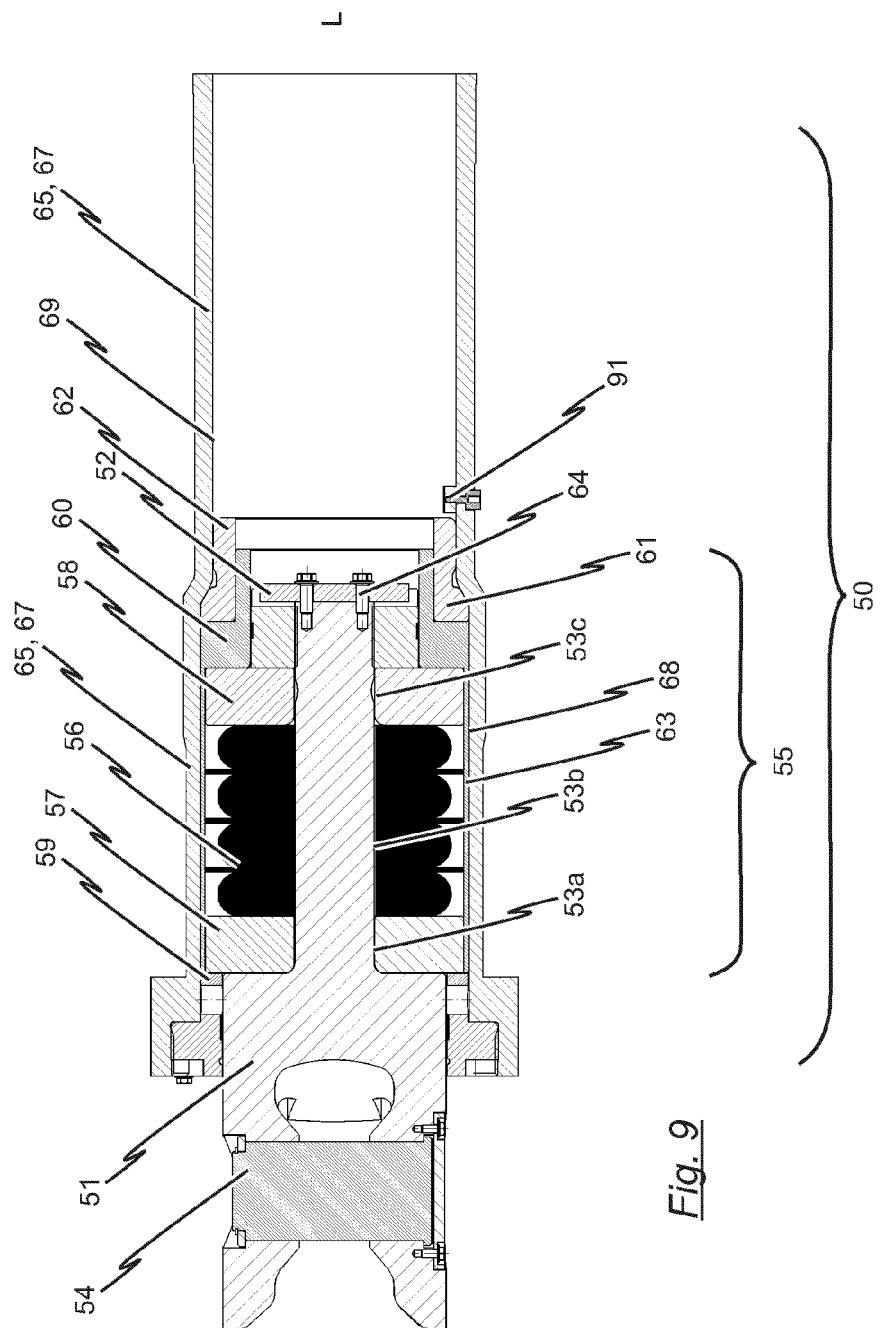


Fig. 9



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 18 9905

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	FR 2 531 392 A1 (SCHARFENBERGKUPPLUNG GMBH [DE]) 10. Februar 1984 (1984-02-10) * Abbildungen 1-5 *	1,2	INV. B61G11/16
Y	WO 02/096734 A1 (SCHARFENBERGKUPPLUNG GMBH & CO [DE]) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) * Abbildung 1 *	1,2	
A	EP 2 277 762 A2 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 26. Januar 2011 (2011-01-26) * Abbildung 1 *	1	
A	EP 1 927 524 A1 (ANSALDOBREDA S P A [IT]) 4. Juni 2008 (2008-06-04) * Abbildung 3 *	1	
A	US 6 820 759 B1 (SCHINDLER CHRISTIAN [DE] ET AL) 23. November 2004 (2004-11-23) * Abbildung 1 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	3. Mai 2012	Lorandi, Lorenzo
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

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

EP 11 18 9905

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikumente 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.

03-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2531392	A1	10-02-1984		AT 375315 B CH 658631 A5 DD 212481 A1 DE 3228941 A1 FR 2531392 A1 IT 1154647 B NL 8204479 A SE 458595 B SE 8300011 A US 4576294 A	25-07-1984 28-11-1986 15-08-1984 09-02-1984 10-02-1984 21-01-1987 01-03-1984 17-04-1989 04-02-1984 18-03-1986
WO 02096734	A1	05-12-2002		AT 365662 T AU 2002317168 B2 CN 1463235 A DE 10126483 A1 DK 1390245 T3 EP 1390245 A1 ES 2288191 T3 MX PA03000871 A PL 358612 A1 PT 1390245 E US 2002178967 A1 WO 02096734 A1	15-07-2007 03-08-2006 24-12-2003 05-12-2002 24-09-2007 25-02-2004 01-01-2008 05-04-2004 09-08-2004 05-09-2007 05-12-2002 05-12-2002
EP 2277762	A2	26-01-2011		DE 102009034682 A1 EP 2277762 A2	10-02-2011 26-01-2011
EP 1927524	A1	04-06-2008		KEINE	
US 6820759	B1	23-11-2004		AT 240860 T CA 2389499 A1 DE 19956856 A1 EP 1232083 A1 ES 2199887 T3 NO 20022395 A PT 1232083 E US 6820759 B1 WO 0138153 A1	15-06-2003 31-05-2001 31-05-2001 21-08-2002 01-03-2004 21-05-2002 31-10-2003 23-11-2004 31-05-2001

**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 4302444 A1 [0009] [0011] [0012]