



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.08.2022 Patentblatt 2022/32**

(21) Anmeldenummer: **22154671.6**

(22) Anmeldetag: **02.02.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E04G 19/00** (2006.01) **E04G 3/28** (2006.01)  
**B61B 10/00** (2006.01) **E01D 21/10** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E04G 19/003; B61B 10/00; E01D 21/10;**  
**E04G 3/28; E04G 2003/283**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO**  
**PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: **05.02.2021 DE 102021102727**

(71) Anmelder: **PERI SE**  
**89264 Weißenhorn (DE)**

(72) Erfinder: **Maucher, Christian**  
**89264 Weißenheron (DE)**

(74) Vertreter: **K & H Bonapat**  
**Patentanwälte Koch · von Behren & Partner mbB**  
**Donnersbergerstraße 22A**  
**80634 München (DE)**

(54) **VERSCHIEBEVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Verschiebevorrichtung (1) zum Verschieben eines von zumindest einer Schiene (2) geführten und in eine Verschieberichtung (V) entlang der Schiene (2) verschiebbaren Objekts (3). Die Verschiebevorrichtung (1) umfasst einen auf die Schiene (2) aufsetzbaren Mitnehmerkopf (10), der ein Aufnahmeelement (10a) zur Kopplung an einen ersten Endbereich (6) eines Aktuators (5) umfasst, wobei der Aktuator (5) mit einem zweiten Endbereich (7) an ein Objektaufnahmeelement (3a) des Objekts (3) derart koppelbar ist, dass im Betrieb des Aktuators (5) das Objektaufnahmeelement (3a) in eine Richtung entlang der Schiene (2) von dem Mitnehmerkopf (10) weg oder zu dem Mitnehmerkopf (10) hin verschiebbar ist. Die Verschiebevorrichtung (1) umfasst weiter ein auf die Schiene (2) aufsetzbares Exzenteraufnahmeelement (11), das mittels zumindest eines mit dem Mitnehmerkopf (10) drehbar verbundenen Hebelelements (12, 12a) und zumindest eines jeweils mit dem Hebelelement (12, 12a) und dem Exzenteraufnahmeelement (11) drehbar verbundenen Exzenterelements (13, 13a) mit dem Mitnehmerkopf (10) verschiebbar verbundenen ist, wobei eine senkrecht zu der Verschieberichtung (V) stehende Exzenterachse eines Drehlagers, über das das Exzenterelement (13, 13a) und das Exzenteraufnahmeelement (11) drehbar verbunden sind, derart gegenüber dem Exzenterelement (13, 13a) und dem Exzenteraufnahmeelement (11) angeordnet ist, dass eine der Schiene (2) zugewandte Anlageoberfläche (13', 13a') des Exzenterelements (13, 13a) reibschlüssig an einer Schienenoberfläche (2') der Schiene (2) ab einem Mindestabstand des Exzenteraufnahmeelements (11) von dem Mitnehmerkopf (10) anliegen kann. Schließlich umfasst die Verschiebevorrichtung (1) zumindest ein an den Mitnehmerkopf (10) und

das Exzenteraufnahmeelement (11) gekoppeltes Vorspannelement (20), das ausgeführt ist, eine das Exzenteraufnahmeelement (11) von dem Mitnehmerkopf (10) abstoßende Vorspannung zu erzeugen, die ausreicht, dass die Anlageoberfläche (13', 13a') an der Schienenoberfläche (2') reibschlüssig anliegt, wenn die Verschiebevorrichtung (1) auf die Schiene (2) gesetzt ist.

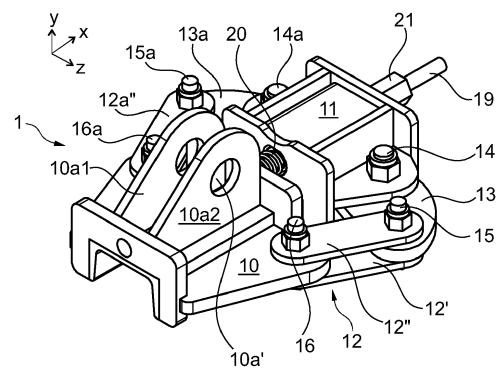


Fig. 3a

**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Verschiebevorrichtung zum Verschieben eines von zumindest einer Schiene geführten und in eine Verschieberichtung entlang der Schiene verschiebbaren Objekts. Weiter betrifft die Erfindung ein schienengeführtes Verschiebesystem mit der Verschiebevorrichtung und ein Verfahren zum Verschieben eines von zumindest einer Schiene geführten und in einer Verschieberichtung entlang der Schiene verschiebbaren Objekts, das insbesondere als Schalung, Gerüst, Schutzwand und/oder Arbeitsplattform einsetzbar ist, bei dem die Verschiebevorrichtung auf die Schiene aufgesetzt wird.

**[0002]** Verschiebevorrichtungen, auch Schreitwerke genannt, finden vorwiegend im Ingenieurbau, auch Civil Engineering genannt, Verwendung. Prinzipiell können mit Verschiebevorrichtungen große Lasten, beispielsweise Schalungen, große Gerüsteinheiten usw. horizontal, beispielsweise mittels Schwerlaststrädern auf Kranschiene, bewegt werden. Verschiebevorrichtungen zum horizontalen Bewegen großer Lasten über Kranschiene können auf unterschiedliche Art und Weise ausgeführt sein. So ist es bekannt, mittels eines hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Rades die Last zu bewegen. Auch kann man mittels eines Seil- oder Kettenzuges nach dem Prinzip einer Seilwinde die Last über die Kranschiene bewegen. Schließlich ist es möglich, mittels eines Hydraulikzylinders in Verbindung mit einer Exzenterspanneinheit, z. B. einem Wito Freivorbaugerät der Lorenz Pan GmbH, A-9900 Linz, die Last zu bewegen.

**[0003]** Nachteilig ist, dass man bei hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Rädern den Antrieb nicht händisch umsetzen kann. Bei einem Seil- oder Kettenzug wird immer ein entsprechender Anschlagpunkt benötigt, was den Betrieb des Seil- oder Kettenzugs umständlich gestaltet. Bei der Exzenterspanneinheit greift das Gerät stets verzögert, da die Exzenterspanneinheit von dem sich bewegendem Hydraulikzylinder entgegen einer Verschieberichtung weggeschoben wird, bevor die Exzenterplatten der Exzenterspanneinheit an der Kranschiene Halt finden. Dieses ungewollte Wegschieben bzw. "Durchrutschen" der Exzenterspanneinheit ohne Bewegung der Last kann auch durch Verzahnungen an den Exzenterplatten nicht verhindert werden und führt zu einem zeit- und wegverzögerten Greifen an der Kranschiene. Weiter ist nachteilig, dass wertvolle Energie zum Betrieb des Hydraulikzylinders dadurch verloren geht, dass die Exzenterspanneinheit an der Kranschiene Halt finden muss, anstatt diese Energie unmittelbar für den Vortrieb der Last einzusetzen. Die Bewegungen des Hubzylinders, die erforderlich sind, damit die Exzenterspanneinheit an der Kranschiene Halt findet, führt zudem zu einem hohem Verschleiß des Hubzylinders verbunden mit hohen Wartungskosten, die vermeidbar wären, wenn die Exzenterspanneinheit nicht entgegen der Verschieberichtung weggeschoben würden, bevor sich die Last unter Fortsetzung der Bewegung des Hubzylinders in die Verschieberichtung bewegt.

**[0004]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgegenüber, eine einfach und kompakt aufgebaute und Verschiebevorrichtung mit niedrigem Gewicht bereitzustellen, mit der die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden. Insbesondere soll die Verschiebevorrichtung händisch umsetzbar sein und es ermöglichen, dass eine Bewegung der Verschiebevorrichtung entgegen der Verschieberichtung im Wesentlichen vermieden wird, bevor sich die Last in die Verschieberichtung bewegt. Dabei soll die Verschiebevorrichtung so bereitgestellt werden, dass das aus dem Stand der Technik bekannte zeit- und wegverzögerte Greifen an der Schiene im Wesentlichen entfällt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch eine Verschiebevorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zum Verschieben eines von zumindest einer Schiene geführten und in einer Verschieberichtung entlang der Schiene verschiebbaren Objekts mit den Merkmalen des Patentanspruchs 17 gelöst. Die Unteransprüche geben zweckmäßige Weiterbildungen an.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Aufgabe wird somit gelöst durch eine Verschiebevorrichtung zum Verschieben eines von zumindest einer Schiene geführten und in eine Verschieberichtung entlang der Schiene verschiebbaren Objekts. Die Verschiebevorrichtung umfasst einen auf die Schiene aufsetzbaren Mitnehmerkopf, der ein Aufnahmeelement zur Kopplung an einen ersten Endbereich eines Aktuators umfasst, wobei der Aktuator mit einem zweiten Endbereich an ein Objektaufnahmeelement des Objekts derart koppelbar ist, dass im Betrieb des Aktuators das Objektaufnahmeelement in eine Richtung entlang der Schiene von dem Mitnehmerkopf weg oder zu dem Mitnehmerkopf hin verschiebbar ist, ein auf die Schiene aufsetzbares Exzenteraufnahmeelement, das mittels zumindest eines mit dem Mitnehmerkopf drehbar verbundenen Hebelements und zumindest eines jeweils mit dem Hebelement und dem Exzenteraufnahmeelement drehbar verbundenen Exzenterelements mit dem Mitnehmerkopf verschiebbar verbundenen ist, wobei eine senkrecht zu der Verschieberichtung stehende Exzenterachse eines Drehlagers, über das das Exzenterelement und das Exzenteraufnahmeelement drehbar verbunden sind, derart gegenüber dem Exzenterelement und dem Exzenteraufnahmeelement angeordnet ist, dass eine der Schiene zugewandte Anlageoberfläche des Exzenterelements reibschlüssig an einer Schienenoberfläche der Schiene ab einem Mindestabstand des Exzenteraufnahmeelements von dem Mitnehmerkopf anliegen kann, und zumindest ein an den Mitnehmerkopf und das Exzenteraufnahmeelement gekoppeltes Vorspannelement, das ausgeführt ist, eine das Exzenteraufnahmeelement von dem Mitnehmerkopf abstoßende Vorspannung zu erzeugen, die ausreicht, dass die Anlageoberfläche an der Schienenoberfläche reibschlüssig anliegt, wenn die Verschiebevorrichtung auf die Schiene gesetzt ist.

**[0007]** Die Verschiebevorrichtung kann auch als Schreitwerk bezeichnet werden. Der Mitnehmerkopf wird mit Bezug auf die Schiene, den Aktuator und das Objekt definiert, wobei die Schiene, der Aktuator und das Objekt von der Ver-

schiebevorrichtung nicht umfasst sind. Die Schiene kann als Kranschiene ausgeführt sein. Das Objekt kann als Schwalgen, Tunnelschwalgen, Gerüsteinheit, Konstruktionseinheit etc. ausgeführt sein. Das Objekt kann ausgeführt sein, mittels zumindest einem Schwerlastrad oder Spurkranzrad auf der Schiene verfahren werden können. Auch kann das Objekt ausgeführt sein, mittels mehreren Schwerlasträdern oder Spurkranzrädern auf zumindest zwei Schienen verfahren werden können. Das Objekt kann ein hohes Gewicht von mehr als einer Tonne aufweisen und die zumindest eine Schiene ist ausgeführt, zumindest einen Teil dieser Last aufzunehmen und in ein Fundament, auf dem die Schiene aufliegt, abzuleiten. Die Verschieberichtung ist im Wesentlichen horizontal ausgerichtet und kann geradlinig und/oder kreissegmentförmig verlaufen. Abschüssige und ansteigende Verschieberichtungen sind möglich. Der Aktuator kann als Hubvorrichtung, z. B. als elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch betriebener Hubzylinder, oder als Kurbelwellenantrieb ausgeführt sein. Die Exzenterelemente können als Exzenterplatten ausgeführt sein und können aus einem besonders harten Stahl, beispielsweise Hardox®-Stahl, gefertigt sein, der härter ist als Standardstahl.

**[0008]** Die Kopplung des einen Aufnahmeelements an den ersten Endbereich des Aktuators und /oder die Kopplung des Aktuators mit seinem zweiten Endbereich an das Objektaufnahmeelement des Objekts kann drehbar ausgeführt sein. Die Kopplung kann mechanisch erfolgen, kraft- und/oder formschlüssig vorliegen und dient der Einleitung einer Kraft mit zumindest einer Kraftkomponente in oder entgegen der Verschieberichtung in den Mitnehmerkopf. Die Verschieberichtung liegt parallel zu einer Längsachse der Schiene, die gerade oder gebogen verlaufen kann. Die Anlageoberfläche des Exzenterelements und/oder die Schienenoberfläche können einen im Wesentlichen horizontal ausgerichteten Normalenvektor aufweisen. Die Anlageoberfläche des Exzenterelements kann also seitlich parallel zu einer Seitenoberfläche der Schiene verlaufen und die Schienenoberfläche kann als Seitenoberfläche der Schiene ausgebildet sein. Es können an sich gegenüberliegenden Seiten der Schiene jeweils ein Exzenterelement, also insgesamt zwei Exzenterelemente pro Verschiebevorrichtung vorhanden sein. Beide Exzenterelemente können über diesen jeweils zugeordnete Hebelelemente einenends mit dem Mitnehmerkopf und anderenends mit dem Exzenteraufnahmeelement drehbar verbunden sein.

**[0009]** Die von dem an den Mitnehmerkopf und das Exzenteraufnahmeelement gekoppelten Vorspannelement erzeugte Vorspannung sorgt dafür, dass das zumindest ein Exzenterelement an der Schiene reibschlüssig anliegt, also an die Schiene angedrückt/angepresst wird. Wenn bei gespanntem Vorspannelement die Anlageoberfläche an der Schienenoberfläche nicht reibschlüssig anliegen kann, z. B. weil das Exzenterelement daran gehindert ist, sich an die Schiene anzulegen, ist keine Vorspannung vorhanden. Die von dem Vorspannelement erzeugte Vorspannung liegt also zwischen der Anlageoberfläche des Exzenterelements und der Schienenoberfläche an und führt zu einem Reibschluss beider Oberflächen aneinander. Wenn die Verschiebevorrichtung auf die Schiene gesetzt ist, kann das Exzenterelement reibschlüssig auch dann anliegen, wenn von dem Aktuator keine Kraft in den Mitnehmerkopf eingeleitet wird. Auch ein gesteuertes Anliegen des Exzenterelements an der Schiene ist möglich, z. B. derart, dass das Exzenterelement erst dann an der Schiene anliegt, wenn ein Befehl dazu an das Vorspannelement ausgegeben wird. Wenn im Betrieb des Aktuators das Objektaufnahmeelement in eine Richtung entlang der Schiene von dem Mitnehmerkopf weg oder zu dem Mitnehmerkopf hin verschoben wird, so dass der Mindestabstand des Exzenteraufnahmeelements von dem Mitnehmerkopf erreicht oder überschritten wird, liegt die der Schiene zugewandte Anlageoberfläche des Exzenterelements nicht nur aufgrund der Vorspannung des Vorspannelements reibschlüssig an der Schienenoberfläche der Schiene an, sondern auch wegen der zusätzlichen Anpresskraft, die durch den Betrieb des Aktuators erzeugt wird. Dies kann beispielsweise dann vorliegen, wenn durch ein Ausfahren eines Zylinders, der den Aktuator bildet, der Mitnehmerkopf und das Exzenteraufnahmeelement voneinander wegbewegt werden. Die Vorspannung reicht aus, dass eine reibschlüssige Verbindung zwischen Verschiebevorrichtung und Schiene vorliegt, um bei einem Betrieb des Aktuators derart, dass der Mindestabstand zwischen Exzenterelement und Mitnehmerkopf erreicht und/oder überschritten wird, sich das Objekt von der Verschiebevorrichtung in die Verschieberichtung abstoßen kann, ohne dass im Wesentlichen eine Bewegung der Verschiebevorrichtung entgegen der Verschieberichtung erfolgt, bevor sich das Objekt in die Verschieberichtung bewegt. Bei mehreren Verschiebevorrichtungen pro Objekt, z. B. einer Verschiebevorrichtung je Schiene bei zwei Schienen, kann die Vorspannung auf die Verschiebevorrichtungen verteilt sein, um eine Gesamtvorspannung zu erzeugen, die ausreicht, dass sich das Objekt von der Verschiebevorrichtung in die Verschieberichtung ohne vorherige Bewegung der Verschiebevorrichtung entgegen der Verschieberichtung abstoßen kann. Durch das von der Vorspannung erzeugte reibschlüssige Anliegen der Anlageoberfläche an der Schienenoberfläche ohne Betrieb des Aktuators wird die Verschiebevorrichtung so bereitgestellt, dass das aus dem Stand der Technik bekannte zeit- und wegverzögerte Greifen der Verschiebevorrichtung an der Schiene entfällt oder im Wesentlichen entfällt. Die Vorspannung kann durch das Koppeln des Vorspannelements an den Mitnehmerkopf und das Exzenteraufnahmeelement also so eingestellt sein, dass sei ein Durchrutschen der Verschiebevorrichtung gegenüber der Schiene bzw. ein zeit- und wegverzögertes Greifen der Verschiebevorrichtung an der Schiene im Betrieb des Aktuators verhindert. Die Verschiebevorrichtung kann hierbei so kompakt und leicht ausgeführt sein, dass sie händisch von der Schiene entnommen und umgesetzt werden kann. Die Verschiebevorrichtung kann also zum im Wesentlichen horizontalen Verschieben von Objekten wie Tunnelschwalgen oder schweren Konstruktionen verwendet werden, die mittels Schwerlastrad oder Spurkranzrad auf einer Schiene, beispielsweise einer Kranschiene, verfahren werden können. Die Verschiebevorrichtung kann prinzipiell als eine Art

Kletterkopf angesehen werden, der sich mittels des zumindest einen Exzenterelements und dem zugehörigen Hebelement mit der Schiene reibschlüssig verbinden kann.

**[0010]** Man kann die Verschiebevorrichtung auch dazu verwenden, dass nicht das Objekt im Betrieb des Aktuators bei ruhender Verschiebevorrichtung bewegt werden kann, sondern die Schiene bewegt werden kann, wenn das Objekt 5 ortsfest, beispielsweise an einem Kran oder einem Portal wie einer Brücke, fixiert ist. Dazu müsste man die Schiene von ihrem Fundament lösen und dann mittels des Aktuators bei feststehendem Objekt verschieben. Bei Ausführung des Aktuators als Hubvorrichtung müsste eine bestimmte Anzahl von Hubbewegungen nacheinander ausgeführt werden, um die Schiene um eine Schienenlänge zu verschieben. Zur Verminderung der Reibung zwischen Schiene und Fundament kann die Schiene auf einem reibungsmindernden Untergrund bewegt oder auf Rollen bzw. Rädern gegenüber 10 dem Fundament bewegt werden.

**[0011]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Vorspannelement ausgeführt, die Vorspannung derart zu erzeugen, dass die Anlageoberfläche an der Schienenoberfläche haftreibschlüssig anliegt, wenn im Betrieb des Aktuators der Mitnehmerkopf eine erste Aktuatorkraft weg von dem Exzenteraufnahmeelement erfährt, und die Anlageoberfläche an der Schienenoberfläche gleitreibschlüssig anliegt, wenn im Betrieb des Aktuators der Mitnehmerkopf eine zweite 15 Aktuatorkraft hin zu dem Exzenteraufnahmeelement erfährt. Auf diese Weise kann, wenn im Betrieb des Aktuators der Mitnehmerkopf die erste Aktuatorkraft weg von dem Exzenteraufnahmeelement erfährt, das Objekt ohne zeit- und wegverzögertes Greifen der Verschiebevorrichtung an der Schiene von der Verschiebevorrichtung wegbewegt werden. Wenn durch den Aktuator der Mitnehmerkopf die zweite Aktuatorkraft hin zu dem Exzenteraufnahmeelement erfährt, kann die Verschiebevorrichtung statt unter Überwindung der Haftreibung zwischen Verschiebevorrichtung und Schiene 20 unter Überwindung der gegenüber der Haftreibung deutlich geringeren Gleitreibung zwischen Verschiebevorrichtung und Schiene von dem Objekt mitgenommen werden.

**[0012]** Besonders bevorzugt ist, dass das Vorspannelement als Druckfederelement oder Torsionsfederelement ausgeführt ist, das in oder an der Verschiebevorrichtung derart angeordnet ist, dass dessen eines Federelementende an einer Seite des Mitnehmerkopfs und dessen anderes Federelementende an einer Seite des Exzenteraufnahmeelements 25 anliegt, wenn die Verschiebevorrichtung auf die Schiene gesetzt ist. So kann auf einfache und kostengünstige Weise die Vorspannung erzeugt werden. Verschiebevorrichtungen ohne Druckfederelement oder Torsionsfederelement können zudem einfach und günstig nachgerüstet werden, wobei an dem Exzenterelementen und Hebelementenden und je nach Ausführung entweder dem Mitnehmerkopf oder dem Exzenteraufnahmeelement keine baulichen Veränderungen vorgenommen werden müssen.

**[0013]** Vorteilhafterweise kann die Verschiebevorrichtung ein Stabelement zur Aufnahme des Druckfederelements umfassen, dessen einer Endbereich entweder an dem Mitnehmerkopf oder dem Exzenteraufnahmeelement fixiert ist. Das Druckfederelement kann als Druckfeder ausgeführt sein, die eine zylindrische Form aufweisen kann und so von dem Stabelement aufgenommen ist, dass eine Längsachse des Druckfederelements im Wesentlichen parallel zu einer 30 Stabelementlängsachse ausgerichtet ist. Das Stabelement dient neben der Aufnahme einer Führung des Druckfederelements im belasteten Zustand mit und ohne aktivierten Aktuator derart, dass die Position der Druckfeder gegenüber dem Mitnehmerkopf und dem Exzenteraufnahmeelement und die Form der Druckfeder definiert sind.

**[0014]** Dann, wenn der eine Endbereich des Stabelements an dem Mitnehmerkopf fixiert ist, ist vorteilhafterweise dessen anderer Endbereich durch das Exzenteraufnahmeelement hindurch oder entlang des Exzenteraufnahmeelements verschiebbar geführt, und dann, wenn der eine Endbereich des Stabelements an dem Exzenteraufnahmeelement 35 fixiert ist, ist vorteilhafterweise dessen anderer Endbereich durch den Mitnehmerkopf hindurch oder entlang des Mitnehmerkopfs verschiebbar geführt, wobei an dem anderen Endbereich ein an zumindest einer Position auf einer Stabachse des Stabelements fixierbares Fixierelement derart befestigbar ist, dass durch Begrenzen einer dem Druckfederelement zur Verfügung stehenden Stablänge die Vorspannung aufgehoben ist, wenn die Anlageoberfläche von der Schienenoberfläche reibungsfrei absteht. Dadurch, dass die dem Druckfederelement zur Verfügung stehende Stablänge von dem Fixierelement begrenzt ist, kann das Druckfederelement nicht mehr die Vorspannung erzeugen, die ausreicht, dass die Anlageoberfläche an der Schienenoberfläche reibschlüssig anliegt. Diese Vorspannung ist daher durch die begrenzte Stablänge für das Druckfederelement aufgehoben derart, dass die Verschiebevorrichtung nach dem Begrenzen der Stablänge durch das Fixierelement einfach und zügig von der Schiene entfernt und umgesetzt werden kann.

**[0015]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist an dem anderen Endbereich ein an unterschiedlichen Positionen auf der Stabachse des Stabelements verschiebbar fixierbares Fixierelement derart befestigbar, dass die dem Druckfederelement zur Verfügung stehende Stablänge variabel einstellbar ist. Mit der variabel einstellbaren Stablänge ist auch der Abstand zwischen Mitnehmerkopf und Exzenteraufnahmeelement variabel einstellbar, weil das Druckfederelement eine abstoßende Kraft zwischen Mitnehmerkopf und Exzenteraufnahmeelement erzeugt und der Abstand zwischen beiden Elementen durch die eingestellte Stablänge definiert ist. Man kann also die Stablänge so einstellen, dass die Verschiebevorrichtung von der Schiene mit nur einem kleinen Luftspalt zwischen Exzenterelement und Schiene entfernt und/oder 45 auf die Schiene aufgesetzt werden kann. Ein händischer Kraftaufwand zum Einstellen der Stablänge entgegen der Druckfederkraft kann dadurch minimiert werden.

**[0016]** Zusätzlich zu dem Druckfederelement oder als Ersatz für das Druckfederelement kann ein Zugfederelement

von dem Stabelement aufgenommen und zwischen einander zugewandten Seiten des Exzenteraufnahmelements und des Fixierelements angeordnet sein. Eine Gesamtfederkraft zur Erzeugung der Vorspannung, die ausreicht, dass die Anlageoberfläche an der Schienenoberfläche reibschlüssig anliegt, kann auf diese Weise auf zwei Federelemente verteilt werden. Falls das Druckfederelement im Einsatz vor Ort auf der Baustelle gebrochen sein sollte, kann ein vorhandenes Zugfederelement zwischen einander zugewandten Seiten des Exzenteraufnahmelements und des Fixierelements die Funktion des Druckfederelements übernehmen. Auf diese Weise wird die Ausfallsicherheit der Verschiebvorrichtung verglichen zu dem Fall ohne Zugfederelement erhöht.

**[0017]** Besonders einfach und kostengünstig ist es, wenn der andere Endbereich des Stabelements ein Gewinde umfasst und das Fixierelement als Mutter ausgebildet ist.

**[0018]** Mit Vorteil ist das Vorspannelement als entlastbare Vorspannhubvorrichtung ausgeführt, dessen eines Ende an einer Seite des Mitnehmerkopfs und dessen anderes Ende an einer Seite des Exzenteraufnahmelements angeordnet ist, wobei die Vorspannhubvorrichtung entweder als passives Element in Form eines Stoßdämpfers oder als aktives Element in Form eines Vorspannhubzylinders mit einstellbarer Hublänge ausgeführt ist. Durch die Möglichkeit der Entlastung des Stoßdämpfers und Vorspannhubzylinder kann die Vorspannung aufgehoben und die Verschiebvorrichtung von der Schiene entnommen oder auf die Schiene gesetzt werden. Der Vorspannhubzylinder bietet den Vorteil einer Steuerung bzw. Regelung, die genau und ohne händischen Kraftaufwand erfolgen kann.

**[0019]** Besonders vorteilhaft ist im auf die Schiene aufgesetzten Zustand der Verschiebvorrichtung eine Längsachse des Vorspannelements in Form des Druckfederelements, des Zugfederelements, des Stoßdämpfers oder des Vorspannhubzylinders parallel zu der Verschieberichtung des Objekts, also einer Schienenlängsachse der Schiene, ausgerichtet. Auf diese Weise trägt eine Änderung des Federweges des Druck- und/oder Zugfederelements bzw. der Länge des Stoßdämpfers oder des Vorspannhubzylinders, also ein Hub des Stoßdämpfers oder Vorspannhubzylinders, zu einer entsprechenden Änderung der Vorspannung bei.

**[0020]** Alternativ oder zusätzlich zu dem Druck- und/oder Zugfederelement kann als Vorspannelement zumindest eine Torsionsfederkomponente vorgesehen ist, die an einem der Drehlager zur drehbaren Verbindung zwischen Mitnehmerkopf und Hebeelement, Hebeelement und Exzenterelement, und Exzenterelement und Exzenteraufnahmeelement vorgesehen ist. Die Torsionsfederkomponente kann an nur einem Drehlager, an mehreren oder an sämtlichen Drehlagern zur drehbaren Verbindung zwischen Mitnehmerkopf und Hebeelement, Hebeelement und Exzenterelement, und Exzenterelement und Exzenteraufnahmeelement vorgesehen sein. Wenn die Torsionsfederkomponente das Druck- und/oder Zugfederelement als Vorspannelement ersetzt, kann die Torsionsfederkraft einer Torsionsfederkomponente ausreichen, dass die Anlageoberfläche an der Schienenoberfläche reibschlüssig anliegt, wenn die Verschiebvorrichtung auf die Schiene gesetzt ist. Auf diese Weise ergibt sich eine einfache und kostengünstige Ausführungsform des Vorspannelements. Ein Stabelement mit oder ohne Fixierelement muss von der Verschiebvorrichtung nicht umfasst sein.

**[0021]** Um einen Grad des Reibschlusses zwischen der Anlageoberfläche des Exzenterelements und der Schienenoberfläche gegenüber einer glatten Anlageoberfläche weiter zu erhöhen, kann die Anlageoberfläche des Exzenterelements eine Verzahnung oder Aufrauhung aufweisen. Die Zähne der Verzahnung sind bevorzugt in eine Richtung im Wesentlichen senkrecht zu der Verschieberichtung bzw. Längsachse der Schiene ausgerichtet. Diese Ausrichtung dient dem Verhindern eines Durchrutschens der Verschiebvorrichtung, wenn das Objekt mittels des Aktuators von der Verschiebvorrichtung in die Verschieberichtung wegbewegt werden soll.

**[0022]** Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Exzenteraufnahmeelement mittels eines zweiten mit dem Mitnehmerkopf drehbar verbundenen Hebelements und eines jeweils mit dem zweiten Hebeelement und dem Exzenteraufnahmeelement drehbar verbundenen zweiten Exzenterelements mit dem Mitnehmerkopf verschiebbar verbunden ist, wobei im auf die Schiene aufgesetzten Zustand der Verschiebvorrichtung das Hebeelement und das zweite Hebeelement sowie das Exzenterelement und das zweite Exzenterelement bezüglich der Schiene symmetrisch angeordnet sind. Durch die symmetrische Anordnung beider Exzenterelemente bezüglich der Schiene sind die Anlageoberflächen beider Exzenterelemente einander zugewandt derart, dass die an den Schienenoberflächen reibschlüssig anliegenden Anlageoberflächen die Schiene einklemmen, wenn die Verschiebvorrichtung auf die Schiene gesetzt ist. Wenn die Hebelemente und Exzenterelemente von ihren geometrischen Maßen her entsprechen, kann die Vorspannung zu gleichen Teilen von beiden Exzenterelementen erzeugt werden, was zu einer symmetrischen Krafteinleitung in die Schiene führt. Dies führt zu einem für beide Exzenterelemente und beide Schienenoberflächen gleichen Verschleiß und damit zu einer hohen Zuverlässigkeit der Verschiebvorrichtung mit niedrigen Wartungskosten.

**[0023]** Von der Erfindung auch umfasst ist ein schienengeführtes Verschiebesystem mit der Verschiebvorrichtung gemäß einer der oben ausgeführten Ausführungsformen, der zumindest einen Schiene, dem in der Verschieberichtung entlang der Schiene verschiebbaren Objekt, und dem Aktuator, der mit seinem zweiten Endbereich an dem Objekt gekoppelt ist, wobei der Aktuator als Hubvorrichtung, insbesondere als Hubzylinder, ausgeführt ist. Auf diese Weise entsteht ein einfaches und effizientes Verschiebesystem mit händisch umsetzbarer Verschiebvorrichtung, mit dem das aus dem Stand der Technik bekannte zeit- und wegverzögerte Greifen der Verschiebvorrichtung an der Schiene im Wesentlichen entfällt.

**[0024]** Wie bereits erwähnt können die ersten und zweiten Endbereiche der Hubvorrichtung drehbar jeweils mit dem

Aufnahmeelement des Mitnehmerkopfs und dem Objekt verbunden sind, wobei die Achsen der Drehlager zur Verbindung des ersten Endbereichs mit dem Aufnahmeelement und des zweiten Endbereichs mit dem Objekt im Wesentlichen parallel zueinander und im Wesentlichen senkrecht zu der Verschieberichtung ausgerichtet sind. Bei dieser Anordnung kann die Hubvorrichtung parallel zur Längsachse der Schiene orientiert sein, auf der die Verschiebevorrichtung aufgesetzt ist, und die Hubvorrichtung kann an einer Unterseite eines Rahmens des Objekts mit seinem zweiten Endbereich drehbar gekoppelt/verbunden sein. Die Länge der eingefahrenen Hubvorrichtung zwischen beiden Endbereichen kann größer sein als ein Abstand der Unterseite des Rahmens des Objekts von einer Oberseite der Schiene, auf der die Verschiebevorrichtung aufgesetzt ist. Wenn der Rahmen des Objekts auf Rädern, beispielsweise Schwerlasträdern oder Spurradsrädern gelagert ist, kann der Abstand der Unterseite des Rahmens des Objekts von der Oberseite der Schiene im Wesentlichen einem Durchmesser des Rades entsprechen, auf dem der Rahmen gelagert ist. Wenn nun die Länge der Hubvorrichtung zwischen beiden Endbereichen größer ist als ein Abstand der Unterseite des Rahmens des Objekts von einer Oberseite der Schiene, gibt es beim Ein- oder Ausfahren der Hubvorrichtung stets eine in den Mitnehmerkopf eingetragene Kraftkomponente in oder gegen die Verschieberichtung. Mit anderen Worten wird ein Krafteintrag durch die Hubvorrichtung in den Mitnehmerkopf in Verschieberichtung bei gleichem Hub größer, wenn die Hubvorrichtung in einem spitzen Winkel zur Schiene angeordnet wird. Die Längsachse der Hubvorrichtung ist daher vorteilhafterweise in einem spitzen Winkel zur Längsachse der Schiene angeordnet, auf der die Verschiebevorrichtung aufgesetzt ist.

**[0025]** Bei dem Verschiebesystem gemäß der vorliegenden Erfindung kann das Objekt als schwere Last, insbesondere in Form eines Schwalwagens oder einer Gerüsteinheit, ausgeführt sein und mittels Schwerlasträdern oder Spurradsrädern auf zumindest zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten Schienen verschiebbar angeordnet sein. Verschiebevorrichtungen können an nur einer der zwei Schienen oder auf jeder der zwei Schienen aufgesetzt sein, um das Objekt mittels des der Verschiebevorrichtung zugeordneten Aktuators in die Verschieberichtung zu bewegen. Es können auch mehrere Verschiebevorrichtungen je Schiene aufgesetzt sein, um den notwendigen Vortrieb sicherzustellen.

**[0026]** Von der Erfindung umfasst ist zudem ein Verfahren zum Verschieben eines von zumindest einer Schiene geführten und in einer Verschieberichtung entlang der Schiene verschiebbaren Objekts, das insbesondere als Schalung, Gerüst, Schutzwand und/oder Arbeitsplattform einsetzbar ist. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

- Bereitstellen der zumindest einen Schiene derart, dass eine Last des Objekts in die Schiene abgeleitet werden kann,
- Anordnen des in der Verschieberichtung entlang der Schiene verschiebbaren Objekts auf der Schiene,
- Aufsetzen der Verschiebevorrichtung gemäß einer der oben beschriebenen Ausführungsformen auf die Schiene derart, dass ein Verschieben des Objekts in der Verschieberichtung bei auf die Schiene aufgesetzter Verschiebevorrichtung möglich ist,
- Koppeln des ersten Endbereichs des Aktuators an das Aufnahmeelement des Mitnehmerkopfs und des zweiten Endbereichs des Aktuators an das Objektaufnahmeelement des Objekts, wobei der Aktuator derart ausgeführt wird, dass der Aktuator das Objektaufnahmeelement in eine Richtung entlang der Schiene von dem Mitnehmerkopf weg oder zu dem Mitnehmerkopf hin verschieben kann,
- Betätigen des Aktuators derart, dass der Mitnehmerkopf eine erste Aktuatorkraft weg von dem Exzenteraufnahmeelement erfährt, wobei von dem zumindest einen an den Mitnehmerkopf und das Exzenteraufnahmeelement gekoppelten Vorspannelement die das Exzenteraufnahmeelement von dem Mitnehmerkopf abstoßende Vorspannung derart erzeugt wird, dass die Anlageoberfläche des Exzenterelements an der Schienenoberfläche haftreibschlüssig anliegt, so dass das Objekt in der Verschieberichtung von der Verschiebevorrichtung weg verschoben wird, und
- Betätigen des Aktuators derart, dass der Mitnehmerkopf eine zweite Aktuatorkraft hin zu dem Exzenteraufnahmeelement erfährt, wobei von dem Vorspannelement die das Exzenteraufnahmeelement von dem Mitnehmerkopf abstoßende Vorspannung derart erzeugt wird, dass die Anlageoberfläche des Exzenterelements an der Schienenoberfläche gleitreibschlüssig anliegt, so dass die Verschiebevorrichtung von dem Aktuator in der Verschieberichtung mitgenommen wird.

**[0027]** Es wird also eine "raupenartige" Bewegung in die Verschieberichtung ausgeführt, bei der mittels der ersten Aktuatorkraft das Objekt von der ortsfesten Verschiebevorrichtung in die Verschieberichtung verschoben und darauf folgend mittels der zweiten Aktuatorkraft, die der ersten Aktuatorkraft entgegengesetzt ist, die Verschiebevorrichtung von dem ortsfesten Objekt in die Verschieberichtung mitgenommen wird. Die Effekte und Vorteile dieses erfindungsgemäßen Verfahrens zum Verschieben eines von zumindest einer Schiene geführten und in einer Verschieberichtung entlang der Schiene verschiebbaren Objekts entsprechen denen der oben beschriebenen erfindungsgemäßen Verschiebevorrichtung zum Verschieben des von zumindest einer Schiene geführten und in der Verschieberichtung entlang der Schiene verschiebbaren Objekts.

**[0028]** In zwei bevorzugten Ausführungsformen des Verfahrens zum Verschieben des Objekts erfährt in einer ersten Alternative entweder

der Mitnehmerkopf die erste Aktuatorkraft weg von dem Exzenteraufnahmeelement durch das Betätigen des Aktu-

ators derart, dass das Objektaufnahmeelement in eine Richtung entlang der Schiene von dem Mitnehmerkopf weg verschoben wird, und der Mitnehmerkopf die zweite Aktuatorkraft hin zu dem Exzenteraufnahmeelement durch das Betätigen des Aktuators derart erfährt, dass das Objektaufnahmeelement in eine Richtung entlang der Schiene zu dem Mitnehmerkopf hin verschoben wird,  
 5 oder in einer zweiten Alternative

der Mitnehmerkopf erfährt die erste Aktuatorkraft weg von dem Exzenteraufnahmeelement durch das Betätigen des Aktuators derart, dass das Objektaufnahmeelement in eine Richtung entlang der Schiene zu dem Mitnehmerkopf hin verschoben wird, und der Mitnehmerkopf die zweite Aktuatorkraft hin zu dem Exzenteraufnahmeelement durch das Betätigen des Aktuators derart erfährt, dass das Objektaufnahmeelement in eine Richtung entlang der Schiene von dem Mitnehmerkopf weg verschoben wird.  
 10

**[0029]** So können bei der ersten Alternative beispielsweise zwei einander zugewandte Anlageoberflächen von zwei als Exzenterplatten ausgeführten Exzenterelementen der gleichen Verschiebvorrichtung an der als Kranschiene ausgeführten Schiene reibschlüssig anliegen. Die reibschlüssige Verbindung zwischen den Exzenterelementen und der Schiene dient dem nicht zeit- oder wegverzögerten Verschieben des als Tunnelschaltwagen oder als schwere Konstruktion ausgeführten Objekts bei Ausfahren des an die Verschiebevorrichtung und den Schaltwagen gekoppelten als Hydraulikzylinder ausgeführten Aktuators. Mit Hilfe des als Druckfeder ausgeführten Vorspannelements bekommt die Verschiebevorrichtung die Vorspannung zwischen Exzenterplatten und Schiene. Die Vorspannung sorgt dafür, dass die Exzenterplatten seitlich an die Kranschiene angepresst werden und beim Ausfahren des Hydraulikzylinders spielfrei eine reibschlüssige Verbindung zwischen Verschiebvorrichtung und Kranschiene erzwingen. Die Verschiebvorrichtung wird zwischen Spurradsrädern des Schaltwagens angeordnet, damit die Kranschiene ausreichend Auflast bekommt, um durch das weitere Ausfahren des Zylinders den Schaltwagen horizontal in die Verschieberichtung zu bewegen. Beim Einziehen des Zylinders löst sich die Einspannung der Verschiebevorrichtung an der Kranschiene, also das haftreibschlüssige Anliegen der Anlageoberflächen der Exzenterelemente an den Schienenoberflächen der Schiene, automatisch von der Kranschiene und die Verschiebevorrichtung kann mittels des Hydraulikzylinder auf der Kranschiene im Wesentlichen lastfrei in die Verschieberichtung mitgenommen/zurückgezogen werden, wobei die Anlageoberflächen der Exzenterelemente an den Schienenoberflächen der Schiene gleitreibschlüssig anliegen.  
 15  
 20  
 25

**[0030]** Vorteilhafterweise können die weiteren Schritte erfolgen:  
 30

- Ausführen des Vorspannelementes als Druckfederelement,
- Bereitstellen eines Stabelements zur Aufnahme des Druckfederelementes, wobei dessen einer Endbereich an dem Mitnehmerkopf fixiert wird,
- Führen des anderen Endbereichs des Stabelements verschiebbar durch das Exzenteraufnahmeelement hindurch oder entlang des Exzenteraufnahmeelements,
- Ausführen des anderen Endbereichs des Stabelements als Gewinde,
- Aufschrauben einer Mutter auf das Gewinde, wobei die Mutter ein an dem anderen Endbereich an unterschiedlichen Positionen auf einer Stabachse des Stabelements verschiebbar fixierbares Fixierelement bildet,
- variables Einstellen einer dem Druckfederelement zur Verfügung stehenden Stablänge mittels Einstellen des Grades der Einschraubung der Mutter auf das Gewinde, und
- Begrenzen einer dem Druckfederelement zur Verfügung stehenden Stablänge derart, dass die Vorspannung aufgehoben ist und die Anlageoberfläche bei vorhandener Federspannung von der Schienenoberfläche reibungsfrei absteht, und
- Entfernen der Verschiebevorrichtung von der Schiene.

**[0031]** Auf diese Weise kann die Verschiebevorrichtung ohne die Vorspannung auf der Kranschiene angeordnet/platziert oder entfernt werden, wobei die Vorspannung mittels Verschieben/Drehen der Mutter in Richtung des Mitnehmerkopfs deaktiviert werden kann.  
 45

**[0032]** Die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte zum Verschieben des schienengeführten Verschiebesystems werden bevorzugt als ein Zyklus definiert werden, wobei der Zyklus so oft durchlaufen wird, bis das Objekt einen vorbestimmten Verschiebeweg in die Verschieberichtung durchlaufen hat.  
 50

**[0033]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, aus den Patentansprüchen sowie anhand der Figuren der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt. Die in der Zeichnung gezeigten Merkmale sind derart dargestellt, dass die erfindungsgemäßen Besonderheiten deutlich sichtbar gemacht werden können. Die verschiedenen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebigen Kombinationen bei Varianten der Erfindung verwirklicht sein. In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder sich entsprechende Elemente.  
 55

**[0034]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine räumliche Außenansicht der Verschiebevorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung mit nicht an einem Mitnehmerkopf der Verschiebevorrichtung gekoppelten Hebelementen zur besseren Veranschaulichung eines Vorspannelementes in Form einer Druckfeder und eines Stabelementes zur Führung der Druckfeder,
- Fig. 2 eine räumliche Außenansicht eines Exzenteraufnahmeelements der Verschiebevorrichtung, an das Exzenterelemente drehbar gekoppelt und von dem Hebelemente beabstandet sind,
- Fig. 3a eine räumliche Außenansicht der in Fig. 1 gezeigten Verschiebevorrichtung im zusammengebauten Zustand,
- Fig. 3b eine Querschnittsansicht der in Fig. 3a gezeigten Verschiebevorrichtung in einer Draufsicht,
- Fig. 3c eine weitere Querschnittsansicht der in Fig. 3a gezeigten Verschiebevorrichtung in einer Seitenansicht,
- Fig. 3d eine weitere Querschnittsansicht der in Fig. 3a gezeigten Verschiebevorrichtung in Verschieberichtung eines mit der Verschiebevorrichtung gekoppelten Objekts gesehen,
- Fig. 4 eine räumliche Außenansicht eines schienengeführten Verschiebesystems mit der erfindungsgemäßen in Fig. 3a gezeigten Verschiebevorrichtung, die auf eine Schiene aufgesetzt und über eine Hubvorrichtung mit einem entlang der Schiene verschiebbaren Objekt verbunden ist, und
- Fig. 5 eine räumliche Außenansicht der auf die Schiene aufgesetzten Verschiebevorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei das Vorspannelement durch eine Druckfeder und zusätzlich eine Zugfeder gebildet ist.

**[0035]** Figur 1 zeigt eine dreidimensionale Außenansicht der Verschiebevorrichtung 1 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung mit nicht an einem Mitnehmerkopf 10 der Verschiebevorrichtung 1 gekoppelten Hebelementen 12, 12a zur besseren Veranschaulichung eines als Druckfeder ausgebildeten Vorspannelementes 20 und eines Stabelementes 19 zur Führung der Druckfeder. Das Hebelement 12 umfasst zwei Hebeelementplatten 12', 12" die parallel zueinander und mittels Hülsen 18 voneinander beabstandet sind. An den Enden der Hebeelementplatten 12', 12" sind jeweils Ausnehmungen gebildet, die wie die Hülsen 18 zur Aufnahme von Schrauben dienen. Jeder Schraube sind zwei Hülsen 18 zugeordnet. Die Ausnehmungen und Schrauben bilden Drehlager, um die Hebelemente 12, 12a in X-Richtung an Exzenterplatten 13, 13a und in negativer X-Richtung an den Mitnehmerkopf 10 drehbar zu koppeln, wobei Drehachsen sämtlicher Drehlager in Y-Richtung ausgerichtet sind. Die Hülsen 18 sorgen für einen Abstand der Hebeelementplatten 12', 12" derart, dass das Hebeelement 12 versteift und eine Reibung zu dem Mitnehmerkopf 10 und dem Exzenterelement 13 gegenüber einer Verschraubung ohne die Hülsen 18 gemindert wird. Die Verschiebevorrichtung 1 kann jedoch auch ohne die Hülsen 18 ausgeführt und betrieben werden, insbesondere dann, wenn die Hebeelementplatten 12', 12" fest miteinander verbunden oder einstückig ausgeführt sind. Anstelle der Schrauben können andere Verbindungsmittel, beispielsweise Bolzen oder Nieten, verwendet werden.

**[0036]** Mittels der Schraube 15 und der Mutter 17 ist ein Ende des Exzenterelements 13 in Z-Richtung drehbar an Enden der Hebeelementplatten 12', 12" in X-Richtung und mithin an das Ende des Hebelements 12" in X-Richtung gekoppelt. Das Exzenterelement 13 ist mit seinem Endbereich in der negativen Z-Richtung mittels der Schraube 14 und der Mutter 17 an ein Exzenteraufnahmeelement 11 drehbar gekoppelt. Der Mitnehmerkopf 10 weist an einem Ende in Z-Richtung eine im Wesentlichen runde Ausnehmung 10b auf, mittels der der Mitnehmerkopf 10 an das Ende des Hebelements 12 in der negativen X-Richtung drehbar koppelbar ist. Mit dem Mitnehmerkopf 10 ist in der Draufsicht mittig ein Stabelement 19 fest verbunden, dessen Stablängsachse, auch Stabachse genannt, in X-Richtung ausgerichtet ist. Die Verschiebevorrichtung 1 ist symmetrisch zu einer X/Y-Ebene aufgebaut, in der die Stabachse des Stabelements 19 liegt. Zu dieser Symmetrieebene sind daher die als Platten ausgebildeten Exzenterelemente 13, 13a, und die Hebelemente 12, 12a spiegelsymmetrisch angeordnet. Das Exzenterelement 13a ist mit seinem Ende in Z-Richtung mittels der Schraube 14a an das Exzenteraufnahmeelement 11 drehbar gekoppelt und mit seinem anderen Ende in der negativen Z-Richtung über die Schraube 15a und die Mutter 17 mit den Enden von Hebeelementplatten 12a', 12a" in X-Richtung eines zweiten Hebelements 12a drehbar verbunden/gekoppelt. Mittels Ausnehmungen in den Hebeelementplatten 12a', 12a" und zweier Hülsen 18 zu deren Beabstandung ist das andere Ende des Hebelements 12a in der negativen X-Richtung an den Mitnehmerkopf 10 drehbar koppelbar.

**[0037]** Das zylindrisch geformte Stabelement 19 dient der Aufnahme einer ebenfalls zylindrisch geformten Druckfeder als Vorspannelement 20, um eine abstoßende Kraft zwischen dem Mitnehmerkopf 10 und dem Exzenteraufnahmeelement 11 im zusammengebauten Zustand der Verschiebevorrichtung 1 zu erzeugen, wenn die Verschiebevorrichtung 1 auf eine Schiene 2 (nicht dargestellt, siehe Fig. 4, 5 unten) aufgesetzt ist. Das Exzenteraufnahmeelement 11 weist in



der negativen X-Richtung eine Ausnehmung 11b mit einem Durchmesser auf, der größer ist als ein Außendurchmesser der Druckfeder. Im zusammengebauten und auf die Schiene aufgesetzten Zustand reicht daher die Druckfeder mit ihrem einen Ende in X-Richtung durch das Exzenteraufnahmeelement 11 hindurch bis zu einer Anschlagfläche eines Wandelements des Exzenteraufnahmeelements 11, das in einem Endbereich des Exzenteraufnahmeelements 11 in X-Richtung angeordnet ist. Die Druckfeder liegt dann mit ihrem anderen Ende in der negativen X-Richtung an einem Wandelement des Mitnehmerkopfs 10 an, das in einem Endbereich des Mitnehmerkopfs 10 in X-Richtung angeordnet ist, wobei Normalenvektoren der Anlageflächen der Wandelemente des Mitnehmerkopfs 10 und des Exzenteraufnahmeelements 11 für die Druckfeder im Wesentlichen parallel zu einander und aufeinander gerichtet ausgerichtet sind.

**[0038]** Das in dem Endbereich des Exzenteraufnahmeelements 11 in X-Richtung angeordnete Wandelement weist eine Ausnehmung 11c (nicht dargestellt, siehe Fig. 2) mit einem Durchmesser auf, der kleiner als der Durchmesser der Druckfeder und größer als ein Durchmesser des Stabelements 19 ist. Ein Fixierelement 21 in Form einer Sechskantmutter kann auf ein entsprechendes Gewinde des Stabelements 19 in X-Richtung aufgeschraubt sein, um an unterschiedlichen Positionen auf der Stabachse des Stabelements 19 verschiebbar derart befestigbar zu sein, dass die der Druckfeder zur Verfügung stehende Stablänge variabel einstellbar ist. Auf diese Weise kann ein Abstand zwischen dem Mitnehmerkopf 10 und dem Exzenteraufnahmeelement 11 so eingestellt werden, dass die Verschiebevorrichtung 1 auf die Schiene aufgesetzt und von ihr entfernt werden kann, ohne, dass die Exzenterelemente 13, 13a der Schiene reibschlüssig anliegen. Das Aufsetzen und Entfernen der Verschiebevorrichtung 1 kann bei mittels des Fixierelements 21 gespreizten Exzenterelementen 13, 13a entgegen der Federkraft des als Druckfeder ausgeführten Vorspannelements 20 von einer Person händisch vorgenommen werden.

**[0039]** Der Mitnehmerkopf 10 weist ein Aufnahmeelement 10a mit zwei im Wesentlichen parallel zueinander und in Z-Richtung voneinander beabstandeten Aufnahmeplatten 10a1, 10a2 zur Kopplung an einen ersten Endbereich eines beispielsweise als Hubvorrichtung ausgeführten Aktuators auf, wobei der Aktuator mit einem zweiten Endbereich an ein Objektaufnahmeelement eines zu verschiebenden Objekts derart koppelbar ist. Im Betrieb des Aktuators ist das Objektaufnahmeelement dann in eine Verschieberichtung entlang der Schiene 2 in X-Richtung von dem Mitnehmerkopf 10 weg oder zu dem Mitnehmerkopf 10 hin in die negative X-Richtung verschiebbar. Die Aufnahmeplatten 10a1, 10a2 weisen jeweils im Wesentlichen runde und mit gemeinsamer Achse in Z-Richtung ausgerichtete Aufnahmeöffnungen 10a' auf, durch die hindurch der erste Endbereich des Aktuators, z. B. ein Endstück eines Kolbens oder eines Hubzylinders, geführt sein kann. Der erste Endbereich des Aktuators kann dann, also bei an die Verschiebevorrichtung gekoppeltem Aktuator, um die Achse in Z-Richtung in der X/Y-Ebene drehbar an das Aufnahmeelement 10a gekoppelt und mit diesem verbunden sein.

**[0040]** In Fig. 2 ist eine räumliche Außenansicht des Exzenteraufnahmeelements 11 der Verschiebevorrichtung 1 gezeigt, an das die Exzenterelemente 13, 13a drehbar mittels der Schrauben 14, 14a und Muttern 17 gekoppelt und von dem die Hebelementplatten 12', 12" des Hebelements 12 und die Hebelementplatten 12a', 12a" des Hebelements 12a beabstandet sind. Unterhalb der Hebelementplatten 12" und 12a" sind die Hülsen 18 oberhalb der Exzenterelemente 13, 13a angeordnet derart, dass im zusammengebauten Zustand der Verschiebevorrichtung 1 jeweils eine Hülse 18 zwischen einer Oberseite des Exzenterelements 13 an dessen Ende in Z-Richtung und einer Unterseite der Hebelementplatte 12" an dessen Ende in X-Richtung und eine weitere Hülse 18 zwischen einer Oberseite des Exzenterelements 13a an dessen Ende in der negativen Z-Richtung und einer Unterseite der Hebelementplatte 12a" an dessen Ende in X-Richtung angeordnet ist. Im zusammengebauten Zustand der Verschiebevorrichtung 1 ist zudem jeweils eine Hülse 18 zwischen einer Unterseite des Exzenterelements 13 an dessen Ende in Z-Richtung und einer Oberseite der Hebelementplatte 12' an dessen Ende in X-Richtung und eine weitere Hülse 18 zwischen einer Unterseite des Exzenterelements 13a an dessen Ende in der negativen Z-Richtung und einer Oberseite der Hebelementplatte 12a' an dessen Ende in X-Richtung angeordnet.

**[0041]** Ein Aufnahmeelement 11a des Exzenteraufnahmeelements 11 weist zwei Aufnahmeelementplatten auf, zwischen denen das Ende des Exzenterelements 13 in der negativen Z-Richtung angeordnet ist. Eine Ausnehmung 11a' in jeder der Aufnahmeelementplatten des Aufnahmeelements 11a dient zusammen mit der Schraube 14 als Drehlager für das Ende des Exzenterelements 13 in der negativen Z-Richtung mit der Ausnehmung 13b für Aufnahme Exzenteraufnahmeelement. In Z-Richtung weist das Exzenterelement 13 eine Ausnehmung 13 für den in der negativen X-Richtung ausgerichteten Endbereich des Hebelements 12, also jeder der Hebelementplatten 12', 12" auf. So sind im zusammengebauten Zustand die Hebelementplatten 12', 12" mittels der Schrauben 15, 16 und Muttern 17 und jeweils zwei Hülsen 18 je Schraube mit dem einen Ende des Exzenterelements 13 in Z-Richtung und dem Endbereich des Mitnehmerkopfs in Z-Richtung drehbar gekoppelt. Ohne Hülsen sind die Aufnahmeelementplatten des Aufnahmeelements 11a des Exzenteraufnahmeelements 11 mittels der Schraube 14 und der Mutter 17 mit dem Ende des Hebelements 12 in der negativen Z-Richtung drehbar gekoppelt.

**[0042]** Das in dem Endbereich des Exzenteraufnahmeelements 11 in X-Richtung angeordnete Wandelement weist die Ausnehmung 11c mit dem Durchmesser auf, der kleiner als der Durchmesser der Druckfeder des Vorspannelements 20 und größer als der Durchmesser des Stabelements 19 ist. Die Ausnehmung 11c liegt in der X-Richtung der Ausnehmung 11b des Exzenteraufnahmeelements 11 gegenüber, die in Fig. 1 gezeigt ist.

**[0043]** Fig. 3a zeigt eine räumliche Außenansicht der in Fig. 1 gezeigten Verschiebvorrichtung 1 im zusammengebauten Zustand. Nach Montage/Anbringung aller Teile in den Figuren 1 und 2 gezeigten Teile sind die Hebeelementplatten 12', 12" mittels der Schrauben 15, 16 mit dem Exzenterelement 13 und dem Mitnehmerkopf 10 drehbar gekoppelt. Aufgrund der spiegelsymmetrischen Form der Verschiebvorrichtung 1 zur X/Y-Ebene mit der Stabachse des Stabelements 19 sind zudem die Hebeelementplatten 12a', 12a" mittels der Schrauben 15a, 16a mit dem Exzenterelement 13a und dem Mitnehmerkopf 10 drehbar gekoppelt. Mittels der Schraube 14 ist das Exzenterelement 13 mit der Aufnahme 11a des Exzenteraufnahmeelementes 11 drehbar gekoppelt und mittels der Schraube 14a ist das Exzenterelement 13a mit dem Exzenteraufnahmeelement 11 drehbar gekoppelt. Das als Schraube ausgeführte Fixierelement 21 ist auf das in X-Richtung ausgerichtete Gewinde des Stabelements 21 aufgeschraubt und kann die dem als Druckfeder ausgeführten Vorspannelement 20 zur Verfügung stehende Stablänge derart begrenzen, dass eine das Exzenteraufnahmeelement 11 von dem Mitnehmerkopf (10) abstoßende Vorspannung nicht erzeugt wird, die dafür sorgt, dass Anlageoberflächen der Exzenterelemente 13, 13a an Schienenoberflächen der Schiene 2 angedrückt/angepresst werden, wenn die Verschiebvorrichtung 1 auf die Schiene 2 gesetzt ist. Daher kann die Verschiebvorrichtung 1 von einer Person händisch auf die Schiene 2 aufgesetzt und/oder von der Schiene 2 entfernt werden. Sobald die Verschiebvorrichtung 1 auf die Schiene 2 gesetzt ist, kann das als Schraube ausgeführte Fixierelement 21 in x-Richtung geschraubt werden. Sobald das Fixiermittel 21 von dem Exzenteraufnahmeelement 11 absteht, wird eine das Exzenteraufnahmeelement 11 von dem Mitnehmerkopf 10 abstoßende Vorspannung erzeugt, die ausreicht, dass die Anlageoberflächen der Exzenterelemente 13, 13a an die Schienenoberflächen der Schiene 2 reibschlüssig anliegen, wenn die Verschiebvorrichtung 1 auf die Schiene 2 gesetzt ist. Bei mittels des Vorspannelementes 20 erzeugter und von den Exzenterelementen 13, 13a auf die Schiene 2 gebrachter Vorspannung wird ein weg- und zeitverzögertes Greifen der Verschiebvorrichtung 1 beim Verschieben des zu verschiebenden Objekts in die Verschieberichtung in x-Richtung vermieden.

**[0044]** Fig. 3b zeigt eine Querschnittsansicht der in Fig. 3a gezeigten Verschiebvorrichtung in einer Draufsicht in die negative Y-Richtung. Das Drehlager mit der Schraube 14a zur drehbaren Kopplung des Exzenterelements 13a an das Exzenteraufnahmeelement 11 ist gegenüber Außenkanten des Exzenterelements 13a in die X-Richtung versetzt derart, dass sich bei Drehung des Exzenterelements 13a um das Drehlager mit der Schraube 14a ausgehend von einer Drehachse, die als Längsachse der Schraube 14a ausgebildet ist, unterschiedliche Abstände von dieser Drehachse zu einem Segment der Anlageoberfläche 13a' des Exzenterelements 13a ergeben, dessen Normalenvektor in Z-Richtung ausgerichtet ist. Bei Drehung des Exzenterelements 13a um die Längsachse der Schraube 14a im Uhrzeigersinn werden die Abstände des Segments der Anlageoberfläche 13a', dessen Normalenvektor in Z-Richtung steht, von dieser Drehachse zu der Anlageoberfläche 13a' verringert, so dass bei auf die Schiene 2 aufgesetzter Verschiebvorrichtung 1 ein Anlagedruck der Anlageoberfläche 13a' auf eine der Anlageoberfläche 13a' zugewandten Schienenoberfläche der Schiene 2 verringert wird. Aufgrund der spiegelsymmetrischen Lage des Exzenterelements 13 zu dem Exzenterelement 13a werden bei Drehung des Exzenterelements 13 um eine Längsachse der Schraube 14 gegen den Uhrzeigersinn Abstände von dieser Drehachse zu einem weiteren Segment der Anlageoberfläche 13' des Exzenterelements 13, dessen Normalenvektor in die negative Z-Richtung ausgerichtet ist, verringert, so dass sich bei auf die Schiene 2 aufgesetzter Verschiebvorrichtung 1 ein Anlagedruck der Anlageoberfläche 13' auf eine weitere der Anlageoberfläche 13' zugewandten Schienenoberfläche der Schiene 2 verringert. Bei Drehung des Exzenterelements 13a um die Längsachse der Schraube 14a im Uhrzeigersinn und bei Drehung des Exzenterelements 13 um die Längsachse der Schraube 14 gegen den Uhrzeigersinn wird der Abstand zwischen dem Mitnehmerkopf 10 und dem Exzenteraufnahmeelement 11 verringert und ein Abstand von sich in Z-Richtung gegenüberliegenden Anlageoberflächensegmente die Anlageoberflächen 13', 13a' wird vergrößert. Der Abstand zwischen dem Mitnehmerkopf 10 und dem Exzenteraufnahmeelement 11 wird wie bereits erwähnt mit einer Verschiebung des Fixierelements 21 in die negative X-Richtung, also Drehen des als Schraube ausgeführten Fixiermittels 21 auf dem Gewinde des Stabelements 19 in Richtung des Mitnehmerkopfs 10, verringert. Dadurch entfernen sich die in Z-Richtung gegenüberliegenden Anlageoberflächensegmente die Anlageoberflächen 13', 13a' derart voneinander, dass die Verschiebvorrichtung auf die Schiene 2 gesetzt und von der Schiene entfernt werden kann.

**[0045]** Wenn ein kleinster Abstand der Anlageoberflächen 13', 13a' voneinander in Z-Richtung bei auf die Schiene aufgesetzter Verschiebvorrichtung 1 dadurch verringert wird, dass der Mitnehmerkopf 10 und das Exzenteraufnahmeelement 11 eine voneinander abstoßende Federkraft durch die Druckfeder des Vorspannelements 20 erfahren, dann wird die das Exzenteraufnahmeelement 11 von dem Mitnehmerkopf 10 abstoßende Vorspannung erzeugt, die ausreicht, dass die Anlageoberflächen 13', 13a' an den Schienenoberflächen, die den Anlageoberflächen 13', 13a' zugewandt sind, reibschlüssig anliegen. Zur verbesserten Haftung an und für einen höheren Reibschluss mit der Schiene gegenüber einer glatten Oberfläche ist an der Anlageoberflächen 13' eine Verzahnung 13" und an der Anlageoberfläche 13a' eine Verzahnung 13a" vorgesehen. Die Vorspannung zwischen Exzenterelementen und Schiene kann nur vorhanden sein, wenn die Druckfeder in der Lage ist, die den Mitnehmerkopf 10 von dem Exzenteraufnahmeelement 11 abstoßende Federkraft in den Mitnehmerkopf 10 und das Exzenteraufnahmeelement 11 einzubringen. Hierzu liegen sich gegenüberliegende Enden der Druckfeder an einander zugewandten Oberflächen der im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebenen Wandelemente des Mitnehmerkopfs 10 und des Exzenteraufnahmeelements 11 an. Das Ende der Druckfeder

in X-Richtung liegt nicht an der diesem Ende zugewandten Oberfläche des Wandelementes des Exzenteraufnahmelements 11 an, so dass keine den Mitnehmerkopf 10 von dem Exzenteraufnahmeelement 11 abstoßende Federkraft vorliegt, obwohl das als Schraube ausgebildete Fixiermittel 21 an einer dem Fixiermittel 21 zugewandten Außenoberfläche des Exzenteraufnahmeelements 11 anliegt. Fig. 3b zeigt daher die Verschiebevorrichtung 1 im entspannten Zustand der Druckfeder, in dem sie nicht auf die Schiene aufgesetzt ist. Es ist möglich, die Druckfeder so zu dimensionieren, also mit einer Länge vorzusehen, die länger ist als die Länge der Druckfeder gemäß Fig. 3b, sodass die verlängerte Druckfeder bei ansonsten gleicher Verschiebevorrichtung 1 wie in Fig. 3b gezeigt am Exzenteraufnahmeelement 11 anliegt. Um die Schrauben 15, 15a, 16, 16a sind gestrichelte Kreise zu erkennen, die die Hülsen 18 darstellen.

**[0046]** Aufgrund der Querschnittsansicht ist der Teil der Druckfeder zwischen dem Mitnehmerkopf 10 und dem Exzenteraufnahmeelement 11 fetter dargestellt als der Teil der Druckfeder, die innerhalb des Exzenteraufnahmeelements 11 angeordnet ist. Es handelt sich dennoch um eine einstückige entspannte Druckfeder. Sofern man annehmen würde, dass die teilweise neben der Druckfeder verlaufenden parallel zueinander angeordneten gestrichelten Linien nicht eine Querschnittskontur des Exzenteraufnahmeelements 11 unterhalb, also in der negativen Z-Richtung, von in der Draufsicht sichtbaren Konturen, sondern einen Abstand von voneinander abgewandten und sich gegenüberliegenden Schienenoberflächen der Schiene darstellen würden, würden im auf die Schiene aufgesetzten Zustand der Verschiebevorrichtung 1 die sich gegenüberliegenden Enden der Druckfeder an den einander zugewandten Oberflächen der Wandelemente des Mitnehmerkopfs 10 und des Exzenteraufnahmeelements 11 anliegen. Die in diesem Fall vorhandene Vorspannung zwischen den Anlageoberflächen 13', 13a' und der Schiene ließe sich aufheben, wenn das Fixierelement 21 um ca. eine Hälfte der Länge der Schraube in X-Richtung weiter in Richtung des Mitnehmerkopfs 10 verschoben/geschraubt wäre, als dies in Fig. 3b gezeigt ist.

**[0047]** Die Figuren 3c und 3d zeigen weitere Querschnittsansichten der in Fig. 3a gezeigten Verschiebevorrichtung 1, wobei Fig. 3c eine Seitenansicht in die negative Z-Richtung und Fig. 3d eine Ansicht in die Verschieberichtung, also die X-Richtung, des mit der Verschiebevorrichtung 1 gekoppelten Objekts zeigt. Die Verzahnung 13" erstreckt sich über eine Länge in X-Richtung, die ungefähr der Hälfte der Ausdehnung des Exzenteraufnahmeelements 11 in dieser Richtung entspricht. In Y-Richtung erstreckt sich die Verzahnung 13" über die gesamte Höhe der Exzenteraufnahmeelemente 13. In Z-Richtung erstrecken sich die Verzahnungen 13", 13a" jeweils über eine Länge, die ungefähr dem Durchmesser jeder der Schrauben 15, 16, 15a, 16a entspricht. Die Hülsen 18 weisen jeweils einen Kragen und einen Hals auf und liegen im zusammengebauten Zustand der Verschiebevorrichtung 1 mit einander zugewandten Halsen aneinander. Die Aufnahmeplatten 10a1, 10a2 erstrecken sich in der x-Richtung im Wesentlichen über die gesamte Länge des Mitnehmerkopfs 10, um einen gleichmäßigen Krafteintrag bei geringem Druck durch den Aktuator über die gesamte Länge des Mitnehmerkopfs 10 zu gewährleisten. Durch die spiegelsymmetrische Anordnung der Hebelelemente 12, 12a und Exzenteraufnahmeelemente 13, 13a ergibt sich ein symmetrischer Krafteintrag der Exzenteraufnahmeelemente 13, 13a in die Schiene durch die Vorspannung, wobei durch die teilweise durch das Exzenteraufnahmeelement hindurch geführte Anordnung der Druckfeder eine kompakte Bauform bei langem Federweg erreicht wird. Durch die Verwendung gleicher Teile bei den Hebelelementplatten 12', 12", 12a', 12a", den Schrauben 15, 16, 15a, 16a, den Hülsen 18, den Schrauben 14, 14a und den Exzenteraufnahmeelementen 13, 13a sind nicht nur die Herstellungskosten der Verschiebevorrichtung 1 gering, sondern auch deren Lagerkosten.

**[0048]** Fig. 4 zeigt eine räumliche Außenansicht eines schienengeführten Verschiebesystems mit der erfindungsgemäßen in Fig. 3a gezeigten Verschiebevorrichtung 1, die auf eine Schiene 2 aufgesetzt ist. Die Verschiebevorrichtung 1 ist über einen Aktuator 5 in Form einer Hubvorrichtung mit einem entlang der Schiene 2 in eine Verschieberichtung V verschiebbaren Objekt 3 verbunden ist. Die Hubvorrichtung weist einen Hubkolben 8 und einen Hubzylinder 9 auf, wobei ein erster Endbereich 6 des Aktuators 5 in Form eines Endes des Hubkolbens 8 an das Aufnahmeelement 10a (siehe Fig. 1) des Mitnehmerkopfs 10 drehbar, z. B. mittels Formschluss, gekoppelt ist. Ein zweiter Endbereich 7 des Aktuators 5 ist drehbar, z. B. mittels Formschluss, an ein Objektaufnahmeelement 3a des Objekts 3 gekoppelt, das an einem unteren Ende eines Rahmens des Objekts 3 befestigt, z. B. geschweißt, oder als Teil des Rahmens ausgeformt ist. Der Rahmen des Objekts 3 ist auf Schwerlastrollen oder Spurradsrädern 4 gelagert, die im Eingriff mit der Schiene 2 stehen, um das Objekt, beispielsweise einen Tunnelschleppwagen oder andere schwere Konstruktion, in oder entgegen die Verschieberichtung V zu führen. Jedes der von dem Objekt 3 umfassten Räder 4 kann einen Unterfahrschutz 4a aufweisen.

**[0049]** Die Verschiebevorrichtung 1 ist zwischen den Rädern 4 derart auf der Schiene 2 angeordnet, dass bei vollständig ausgefahrenem oder vollständig eingefahrenem Hubkolben 8 die Verschiebevorrichtung 1, insbesondere das Ende des Stabelementes 19 in X- Richtung und das Ende des Mitnehmerkopfs in der negativen X-Richtung keines der Räder 4 berührt, also im Betrieb des Aktuators nicht mit dem Objekt kollidiert. Im auf die Schiene 2 aufgesetzten Zustand erzeugt das an dem Mitnehmerkopf 10 und dem Exzenteraufnahmeelement 11 anliegende Vorspannelement 20 in Form der Druckfeder die das Exzenteraufnahmeelement 11 von dem Mitnehmerkopf 10 abstoßende Vorspannung, die ausreicht, dass die Anlageoberfläche 13', 13a' (siehe Fig. 3b) an einer Schienenoberfläche 2' der Schiene 2 reibschlüssig anliegt. Ein Abstand der in Z-Richtung voneinander abgewandten und sich gegenüberliegenden Schienenoberflächen 2' führt dazu, dass gegenüber dem in Fig. 3a, 3b und Fig. 3c gezeigten entspannten Zustand der Druckfeder der Abstand des

Mitnehmerkopfs 10 von dem Exzenteraufnahmeelement 11 verringert ist und beide Enden der Druckfeder an einander zugewandten Außenoberflächen des Mitnehmerkopfs 10 und des Exzenteraufnahmeelements 11 auf Druck anliegen. Das Fixierelement 21 ist von dem Exzenteraufnahmeelements 11 beabstandet angeordnet und lässt die von den Anlageoberfläche 13', 13a' auf die diesen zugewandten Schienenoberflächen 2' einwirkende Vorspannung unbeeinflusst.

**[0050]** Das Vorspannelement 20 in Form der Druckfeder erzeugt die Vorspannung derart, dass die Anlageoberflächen 13', 13a' an den Schienenoberflächen(?) 2' hafttreibschlüssig anliegen, wenn im Betrieb des Aktuators 5 der Mitnehmerkopf 10 eine erste Aktuatorkraft A1 weg von dem Exzenteraufnahmeelement 11 durch Ausfahren des Hubkolbens 8 erfährt, und die Anlageoberflächen 13', 13a' an der Schienenoberflächen 2' gleitreibschlüssig anliegen, wenn im Betrieb des Aktuators 5 der Mitnehmerkopf (10) eine zweite Aktuatorkraft A2 hin zu dem Exzenteraufnahmeelement 11 durch Einziehen des Hubkolbens 8 erfährt. Es findet also eine raupenartige Verschiebebewegung statt, bei der beim Ausfahren des Hubkolbens 8 die Verschiebevorrichtung 1 ortsfest an der Schiene 2 hafttreibschlüssig anliegt und das Objekt 3 in die Verschieberichtung V verschoben wird. Danach findet beim Einziehen des Hubkolbens 8 eine Mitnahmebewegung der Verschiebevorrichtung 1 in die Verschieberichtung V statt, bei der die Verschiebevorrichtung 1 ortsfest auf der Schiene 2 ruht und die Verschiebevorrichtung 1 gleitreibschlüssig der Schiene 2 anliegt.

**[0051]** Man kann die Verschiebevorrichtung 1 auch dazu verwenden, dass nicht das Objekt 3 im Betrieb des Aktuators 5 bei ruhender Verschiebevorrichtung 1 bewegt werden kann, sondern die Schiene 2 bewegt werden kann, wenn das Objekt 3 ortsfest, beispielsweise an einem Kran oder einem Portal wie einer Brücke, fixiert ist. Dazu kann man die gesamte Verschiebevorrichtung 1 um 180 Grad um die Y-Achse drehen, d. h. das Exzenteraufnahmeelement 11 ist nicht wie in Fig. 4 dargestellt in X-Richtung rechts von dem Mitnehmerkopf 10 angeordnet, sondern in der negativen X-Richtung links davon. Beim Ausfahren des Hubkolbens 8 wird nun bei ortsfestem Objekt 3 die Verschiebevorrichtung 1 von dem Objekt 3 auf der Schiene 2 weggeschoben und beim Einziehen des Hubkolbens 8 wird bei ortsfestem Objekt die Schiene 2 über die daran hafttreibschlüssig anliegende Verschiebevorrichtung 1 von dem Objekt 3 weggeschoben und versetzt. Mit der in Fig. 4 gezeigten Anordnung wäre ein Verschieben der Schiene 2 bei ortsfest fixiertem Objekt 3 ebenfalls möglich.

**[0052]** Fig. 5 zeigt eine räumliche Außenansicht der auf die Schiene 2 aufgesetzten Verschiebevorrichtung 1 gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei das Vorspannelement 20 durch die Druckfeder wie in Fig. 4 gezeigt, und zusätzlich durch eine Zugfeder, die zwischen dem Fixierelement 20 und dem Exzenteraufnahmeelement 11 angeordnet ist, gebildet ist. Das Vorspannelement 20 ist also zweiteilig mit Druckfeder und Zugfeder ausgebildet, wobei sowohl die Druckfeder als auch die Zugfeder von dem Stabelement 19 geführt sind. Vorteil dieser Ausführungsform ist eine hohe Ausfallsicherheit, da die eine Feder die Vorspannung zumindest teilweise erzeugen kann, wenn die andere Feder im Betrieb ausfällt. Die Funktion des Fixierelements 21 in Form einer auf einem Gewinde des Stabelements 19 aufgeschraubten Schraube zum Verringern des Abstandes zwischen Mitnehmerkopf 10 und Exzenteraufnahmeelement 11 bleibt ohne Einschränkung erhalten. Der erste Endbereich 6 des Aktuators 5 in Form des Hubkolbens 8 ist als Zylinder mit einer Zylinderachse in Z-Richtung ausgebildet, wobei an sich gegenüberliegenden Endbereichen des Zylinders durchgehende zylindrische Ausnehmungen in den Zylinder eingebracht sind, durch die hindurch jeweils ein Sicherungsstift gesteckt werden kann, um ein Abrutschen des ersten Endbereichs 6 des Aktuators 5 aus dem Aufnahmeelement 10a (siehe Fig. 1) des Mitnehmerkopfs 10 in die Z-Richtung oder negative Z-Richtung im Betrieb des Aktuators 5 auszuschließen. Bis auf die zusätzlich zwischen dem Fixierelement 20 und dem Exzenteraufnahmeelement 11 angeordnete Zugfeder entspricht das in Fig. 5 gezeigte Verschiebesystem dem Verschiebesystem gemäß Fig. 4.

**[0053]** Die unter Bezug auf die dargestellte Ausführungsform beschriebenen Merkmale der Erfindung, wie beispielsweise die zwischen dem Fixierelement 20 und dem Exzenteraufnahmeelement 11 angeordnete Zugfeder als Teil des Vorspannelements 20 gemäß Fig. 5, können auch bei anderen Ausführungsformen der Erfindung vorhanden sein, wie beispielsweise der Verschiebevorrichtung 1 gemäß jeder der Figuren 1 bis 3d, außer wenn es anders angegeben ist oder sich aus technischen Gründen von selbst verbietet.

Bezugszeichenliste

**[0054]**

|    |                            |
|----|----------------------------|
| 1  | Schreitwerk                |
| 2  | Schiene                    |
| 2' | Schienenoberfläche         |
| 3  | Objekt                     |
| 3a | Objektaufnahmeelement      |
| 4  | Rad                        |
| 4a | Unterfahrschutz            |
| 5  | Aktuator                   |
| 6  | erster Endbereich Aktuator |

|                              |                                                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 7                            | zweiter Endbereich Aktuator                     |
| 8                            | Hubkolben                                       |
| 9                            | Hubzylinder                                     |
| 10                           | Mitnehmerkopf                                   |
| 5 10a                        | Aufnahmeelement Mitnehmerkopf                   |
| 10a1, 10a2                   | Aufnahmeplatte                                  |
| 10a'                         | Ausnehmung Aufnahmeplatte                       |
| 10b                          | Ausnehmung für einen Endbereich Hebelement      |
| 11                           | Exzenteraufnahmeelement                         |
| 10 11a                       | Aufnahme Exzenteraufnahmeelement                |
| 11a'                         | Ausnehmung für Exzenterelement                  |
| 11b, 11c                     | Ausnehmung für Stabelement                      |
| 12, 12a                      | Hebelement                                      |
| 12', 12'', 12a', 12a''       | Hebelementplatte                                |
| 15 13, 13a                   | Exzenterelement                                 |
| 13', 13a'                    | Anlageoberfläche Exzenterelement                |
| 13'', 13a''                  | Verzahnung                                      |
| 13b                          | Ausnehmung für Aufnahme Exzenteraufnahmeelement |
| 13c                          | Ausnehmung für anderen Endbereich Hebelement    |
| 20 14, 15, 16, 14a, 15a, 16a | Schraube                                        |
| 17                           | Mutter                                          |
| 18                           | Hülse                                           |
| 19                           | Stabelement                                     |
| 20                           | Vorspannelement                                 |
| 25 21                        | Fixierelement                                   |
| A1                           | erste Aktuatorkraft                             |
| A2                           | zweite Aktuatorkraft                            |
| V                            | Verschieberichtung                              |

30

## Patentansprüche

1. Verschiebevorrichtung (1) zum Verschieben eines von zumindest einer Schiene (2) geführten und in eine Verschieberichtung (V) entlang der Schiene (2) verschiebbaren Objekts (3) mit

35

- einem auf die Schiene (2) aufsetzbaren Mitnehmerkopf (10), der ein Aufnahmeelement (10a) zur Kopplung an einen ersten Endbereich (6) eines Aktuators (5) umfasst, wobei der Aktuator (5) mit einem zweiten Endbereich (7) an ein Objektaufnahmeelement (3a) des Objekts (3) derart koppelbar ist, dass im Betrieb des Aktuators (5) das Objektaufnahmeelement (3a) in eine Richtung entlang der Schiene (2) von dem Mitnehmerkopf (10) weg oder zu dem Mitnehmerkopf (10) hin verschiebbar ist,

40

- einem auf die Schiene (2) aufsetzbaren Exzenteraufnahmeelement (11), das mittels zumindest eines mit dem Mitnehmerkopf (10) drehbar verbundenen Hebelements (12, 12a) und zumindest eines jeweils mit dem Hebelement (12, 12a) und dem Exzenteraufnahmeelement (11) drehbar verbundenen Exzenterelements (13, 13a) mit dem Mitnehmerkopf (10) verschiebbar verbundenen ist, wobei eine senkrecht zu der Verschieberichtung (V) stehende Exzenterachse eines Drehlagers, über das das Exzenterelement (13, 13a) und das Exzenteraufnahmeelement (11) drehbar verbunden sind, derart gegenüber dem Exzenterelement (13, 13a) und dem Exzenteraufnahmeelement (11) angeordnet ist, dass eine der Schiene (2) zugewandte Anlageoberfläche (13', 13a') des Exzenterelements (13, 13a) reibschlüssig an einer Schienenoberfläche (2') der Schiene (2) ab einem Mindestabstand des Exzenteraufnahmeelements (11) von dem Mitnehmerkopf (10) anliegen kann, und

50

- zumindest einem an den Mitnehmerkopf (10) und das Exzenteraufnahmeelement (11) gekoppeltes Vorspannelement (20), das ausgeführt ist, eine das Exzenteraufnahmeelement (11) von dem Mitnehmerkopf (10) abstoßende Vorspannung zu erzeugen, die ausreicht, dass die Anlageoberfläche (13', 13a') an der Schienenoberfläche (2') reibschlüssig anliegt, wenn die Verschiebevorrichtung (1) auf die Schiene (2) gesetzt ist.

55

2. Verschiebevorrichtung (1) nach Anspruch 1, bei der das Vorspannelement (20) ausgeführt ist, die Vorspannung derart zu erzeugen, dass die Anlageoberfläche (13', 13a') an der Schienenoberfläche (2') haftreibschlüssig anliegt, wenn im Betrieb des Aktuators (5) der Mitnehmerkopf (10) eine erste Aktuatorkraft (A1) weg von dem Exzenteraufnahmeelement (11) erfährt, und die Anlageoberfläche (13', 13a') an der Schienenoberfläche (2') gleitreibschlüssig

anliegt, wenn im Betrieb des Aktuators (5) der Mitnehmerkopf (10) eine zweite Aktuatorkraft (A2) hin zu dem Exzenteraufnahmeelement (11) erfährt.

- 5     **3.** Verschiebevorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der das Vorspannelement (20) als Druckfederelement oder Torsionsfederelement ausgeführt ist, das in oder an der Verschiebevorrichtung (1) derart angeordnet ist, dass dessen eines Federelementende an einer Seite des Mitnehmerkopfs (10) und dessen anderes Federelementende an einer Seite des Exzenteraufnahmeelements (11) anliegt, wenn die Verschiebevorrichtung (1) auf die Schiene (2) gesetzt ist.
- 10    **4.** Verschiebevorrichtung (1) nach Anspruch 3, die ein Stabelement (19) zur Aufnahme des Druckfederelements (20) umfasst, dessen einer Endbereich entweder an dem Mitnehmerkopf (10) oder dem Exzenteraufnahmeelement (11) fixiert ist.
- 15    **5.** Verschiebevorrichtung (1) nach Anspruch 4, bei der dann, wenn der eine Endbereich des Stabelements (19) an dem Mitnehmerkopf (10) fixiert ist, dessen anderer Endbereich durch das Exzenteraufnahmeelement (11) hindurch oder entlang des Exzenteraufnahmeelements (11) verschiebbar geführt ist, und dann, wenn der eine Endbereich des Stabelements (19) an dem Exzenteraufnahmeelement (11) fixiert ist, dessen anderer Endbereich durch den Mitnehmerkopf (10) hindurch oder entlang des Mitnehmerkopfs (10) verschiebbar geführt ist, wobei an dem anderen Endbereich ein an zumindest einer Position auf einer Stabachse des Stabelements (19) fixierbares Fixierelement (21) derart befestigbar ist, dass durch Begrenzen einer dem Druckfederelement (20) zur Verfügung stehenden Stablänge die Vorspannung aufgehoben ist, wenn die Anlageoberfläche (13', 13a') von der Schienenoberfläche (2') reibungsfrei absteht.
- 20    **6.** Verschiebevorrichtung (1) nach Anspruch 5, bei der an dem anderen Endbereich ein an unterschiedlichen Positionen auf der Stabachse des Stabelements (19) verschiebbar fixierbares Fixierelement (21) derart befestigbar ist, dass die dem Druckfederelement (20) zur Verfügung stehende Stablänge variabel einstellbar ist.
- 25    **7.** Verschiebevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei der zusätzlich zu dem Druckfederelement oder als Ersatz für das Druckfederelement ein Zugfederelement von dem Stabelement (19) aufgenommen und zwischen einander zugewandten Seiten des Exzenteraufnahmeelements (11) und des Fixierelements (21) angeordnet ist.
- 30    **8.** Verschiebevorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, wobei der andere Endbereich des Stabelements (19) ein Gewinde umfasst und das Fixierelement (21) als Mutter ausgebildet ist.
- 35    **9.** Verschiebevorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei der das Vorspannelement (20) als entlastbare Vorspannhubvorrichtung ausgeführt ist, dessen eines Ende an einer Seite des Mitnehmerkopfs (10) und dessen anderes Ende an einer Seite des Exzenteraufnahmeelements (11) angeordnet ist, wobei die Vorspannhubvorrichtung entweder als passives Element in Form eines Stoßdämpfers oder als aktives Element in Form eines Vorspannhubzylinders mit einstellbarer Hublänge ausgeführt ist.
- 40    **10.** Verschiebevorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei der im auf die Schiene (2) aufgesetzten Zustand der Verschiebevorrichtung (1) eine Längsachse des Vorspannelements (20) in Form des Druckfederelements, des Zugfederelements, des Stoßdämpfers oder des Vorspannhubzylinders parallel zu der Verschieberichtung (V) des Objekts (3), also einer Schienenlängsachse der Schiene (2), ausgerichtet ist.
- 45    **11.** Verschiebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der als Vorspannelement (20) zumindest eine Torsionsfederkomponente vorgesehen ist, die an einem der Drehlager zur drehbaren Verbindung zwischen Mitnehmerkopf (10) und Hebeelement (12, 12a), Hebeelement (12, 12a) und Exzenterelement (13, 13a), und Exzenterelement (13, 13a) und Exzenteraufnahmeelement (11) vorgesehen ist.
- 50    **12.** Verschiebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Anlageoberfläche (13', 13a') des Exzenterelements (13, 13a) eine Verzahnung (13'', 13a'') oder Aufrauung aufweist.
- 55    **13.** Verschiebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der das Exzenteraufnahmeelement (11) mittels eines zweiten mit dem Mitnehmerkopf (10) drehbar verbundenen Hebelements (12a, 12) und eines jeweils mit dem zweiten Hebeelement (12a, 12) und dem Exzenteraufnahmeelement (11) drehbar verbundenen zweiten Exzenterelements (13a, 13) mit dem Mitnehmerkopf (10) verschiebbar verbunden ist, wobei im auf die Schiene (2) aufgesetzten Zustand der Verschiebevorrichtung (1) das Hebeelement (12, 12a) und das zweite He-

belelement (12a, 12) sowie das Exzenterelement (13, 13a) und das zweite Exzenterelement (13a, 13) bezüglich der Schiene (2) symmetrisch angeordnet sind.

5 **14.** Schienengeführtes Verschiebesystem mit einer Verschiebevorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der zumindest einen Schiene (2), dem in der Verschieberichtung (V) entlang der Schiene (2) verschiebbaren Objekt (3), und dem Aktuator (5), der mit seinem zweiten Endbereich an dem Objekt (3) gekoppelt ist, wobei der Aktuator (5) als Hubvorrichtung, insbesondere als Hubzylinder, ausgeführt ist.

10 **15.** Schienengeführtes Verschiebesystem nach Anspruch 14, bei dem die ersten und zweiten Endbereiche der Hubvorrichtung drehbar jeweils mit dem Aufnahmeelement (10a) des Mitnehmerkopfs (10) und dem Objekt (3) verbunden sind, wobei die Achsen der Drehlager zur Verbindung des ersten Endbereichs mit dem Aufnahmeelement (10a) und des zweiten Endbereichs mit dem Objekt (3) im Wesentlichen parallel zueinander und im Wesentlichen senkrecht zu der Verschieberichtung (V) ausgerichtet sind.

15 **16.** Schienengeführtes Verschiebesystem nach Anspruch 14 oder Anspruch 15, bei dem das Objekt (3) als schwere Last, insbesondere in Form eines Schalwagens oder einer Gerüsteinheit, ausgeführt ist und mittels Schwerlasträdern (4, 4a) oder Spurranzrädern auf zumindest zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten Schienen (2) verschiebbar angeordnet ist.

20 **17.** Verfahren zum Verschieben eines von zumindest einer Schiene (2) geführten und in einer Verschieberichtung (V) entlang der Schiene (2) verschiebbaren Objekts (3), das insbesondere als Schalung, Gerüst, Schutzwand und/oder Arbeitsplattform einsetzbar ist, mit den folgenden Schritten:

25 - Bereitstellen der zumindest einen Schiene (2) derart, dass eine Last des Objekts (3) in die Schiene (2) abgeleitet werden kann,

- Anordnen des in der Verschieberichtung (V) entlang der Schiene (2) verschiebbaren Objekts (3) auf der Schiene (2),

30 - Aufsetzen der Verschiebevorrichtung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 auf die Schiene (2) derart, dass ein Verschieben des Objekts (3) in der Verschieberichtung (V) bei auf die Schiene (2) aufgesetzter Verschiebevorrichtung (1) möglich ist,

- Koppeln des ersten Endbereichs des Aktuators (5) an das Aufnahmeelement (10a) des Mitnehmerkopfs (10) und des zweiten Endbereichs des Aktuators (5) an das Objektaufnahmeelement (3a) des Objekts (3), wobei der Aktuator (5) derart ausgeführt wird, dass der Aktuator (5) das Objektaufnahmeelement (3a) in eine Richtung entlang der Schiene (2) von dem Mitnehmerkopf (10) weg oder zu dem Mitnehmerkopf (10) hin verschieben kann,

35 - Betätigen des Aktuators (5) derart, dass der Mitnehmerkopf (10) eine erste Aktuatorkraft (A1) weg von dem Exzenteraufnahmeelement (11) erfährt, wobei von dem zumindest einen an den Mitnehmerkopf (10) und das Exzenteraufnahmeelement (11) gekoppelten Vorspannelement (20) die das Exzenteraufnahmeelement (11) von dem Mitnehmerkopf (10) abstoßende Vorspannung derart erzeugt wird, dass die Anlageoberfläche (13', 13a') des Exzenterelements (13, 13a) an der Schienenoberfläche (2') hafttreibschlüssig anliegt, so dass das Objekt (3) in der Verschieberichtung (V) von der Verschiebevorrichtung (1) weg verschoben wird, und

40 - Betätigen des Aktuators (5) derart, dass der Mitnehmerkopf (10) eine zweite Aktuatorkraft (A2) hin zu dem Exzenteraufnahmeelement (11) erfährt, wobei von dem Vorspannelement (20) die das Exzenteraufnahmeelement (11) von dem Mitnehmerkopf (10) abstoßende Vorspannung derart erzeugt wird, dass die Anlageoberfläche (13', 13a') des Exzenterelements (13, 13a) an der Schienenoberfläche (2') gleitreibschlüssig anliegt, so dass die Verschiebevorrichtung (1) von dem Aktuator (5) in der Verschieberichtung (V) mitgenommen wird.

**18.** Verfahren nach Anspruch 17, bei dem entweder

50 - der Mitnehmerkopf (10) die erste Aktuatorkraft (A1) weg von dem Exzenteraufnahmeelement (11) durch das Betätigen des Aktuators (5) derart erfährt, dass das Objektaufnahmeelement (3a) in eine Richtung entlang der Schiene (2) von dem Mitnehmerkopf (10) weg verschoben wird, und der Mitnehmerkopf (10) die zweite Aktuatorkraft (A2) hin zu dem Exzenteraufnahmeelement (11) durch das Betätigen des Aktuators (5) derart erfährt, dass das Objektaufnahmeelement (3a) in eine Richtung entlang der Schiene (2) zu dem Mitnehmerkopf (10) hin verschoben wird, oder

55 - der Mitnehmerkopf (10) die erste Aktuatorkraft (A1) weg von dem Exzenteraufnahmeelement (11) durch das Betätigen des Aktuators (5) derart erfährt, dass das Objektaufnahmeelement (3a) in eine Richtung entlang der Schiene (2) zu dem Mitnehmerkopf (10) hin verschoben wird, und der Mitnehmerkopf (10) die zweite Aktuatorkraft (A2) hin zu dem Exzenteraufnahmeelement (11) durch das Betätigen des Aktuators (5) derart erfährt, dass

das Objektaufnahmeelement (3a) in eine Richtung entlang der Schiene (2) von dem Mitnehmerkopf (10) weg verschoben wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder Anspruch 18, mit den weiteren Schritten:

- Ausführen des Vorspannelementes (20) als Druckfederelement,
- Bereitstellen eines Stabelements (19) zur Aufnahme des Druckfederelements, wobei dessen einer Endbereich an dem Mitnehmerkopf (10) fixiert wird,
- Führen des anderen Endbereichs des Stabelements (19) verschiebbar durch das Exzenteraufnahmeelement (11) hindurch oder entlang des Exzenteraufnahmeelements (11),
- Ausführen des anderen Endbereichs des Stabelements (19) als Gewinde,
- Aufschrauben einer Mutter auf das Gewinde, wobei die Mutter ein an dem anderen Endbereich an unterschiedlichen Positionen auf einer Stabachse des Stabelements (19) verschiebbar fixierbares Fixierelement (21) bildet,
- variables Einstellen einer dem Druckfederelement zur Verfügung stehenden Stablänge mittels Einstellen des Grades der Einschraubung der Mutter auf das Gewinde, und
- Begrenzen einer dem Druckfederelement zur Verfügung stehenden Stablänge derart, dass die die Vorspannung aufgehoben ist und Anlageoberfläche (13', 13a') bei vorhandener Federspannung von der Schienenoberfläche (2') reibungsfrei absteht, und
- Entfernen der Verschiebevorrichtung (1) von der Schiene (2).

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, bei dem die Verfahrensschritte nach Anspruch 17 als ein Zyklus definiert werden und der Zyklus so oft durchlaufen wird, bis das Objekt (3) einen vorbestimmten Verschiebeweg in Verschieberichtung (V) durchlaufen hat.



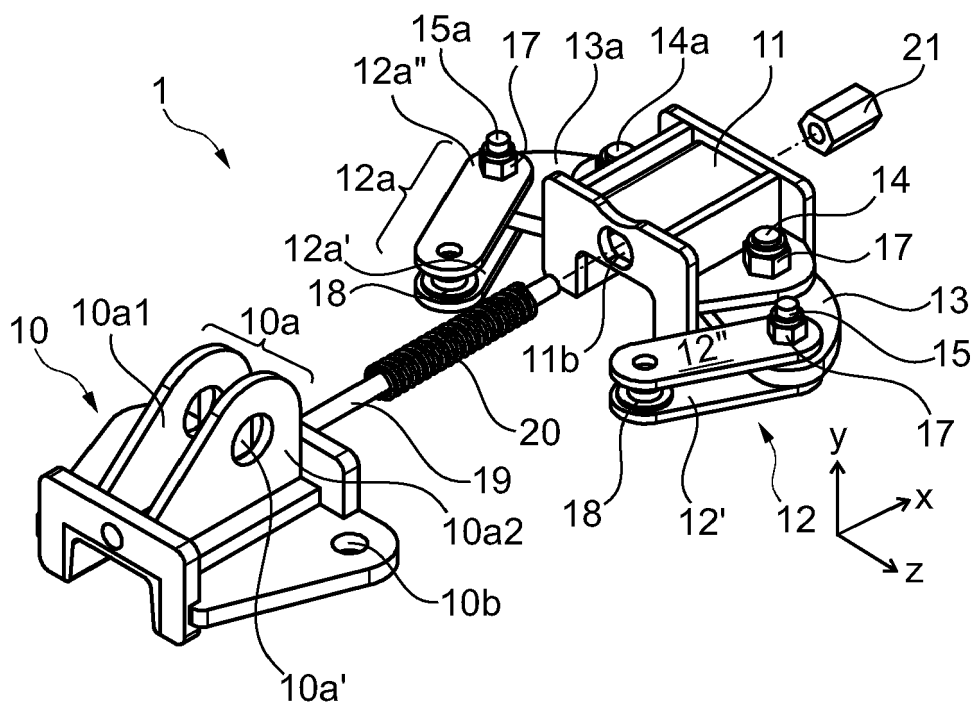


Fig. 1

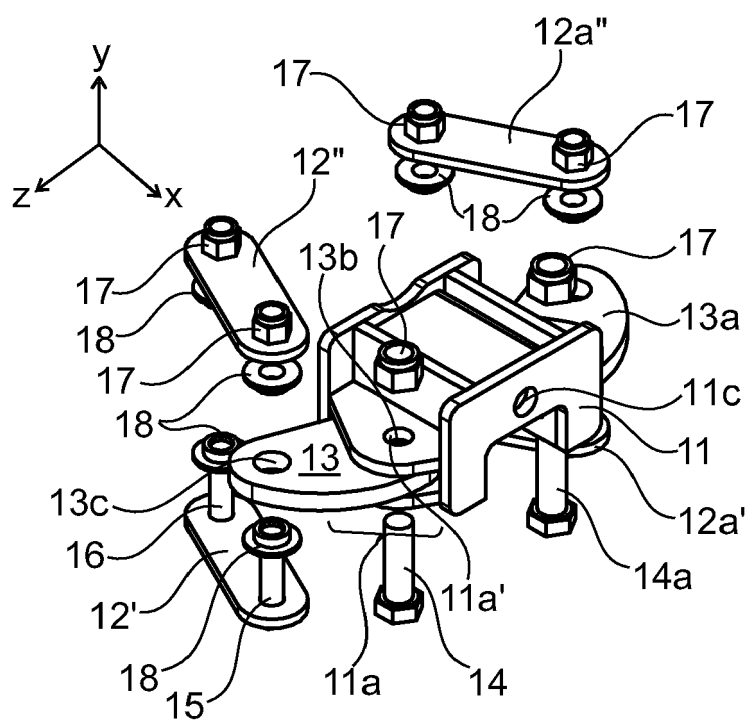


Fig. 2

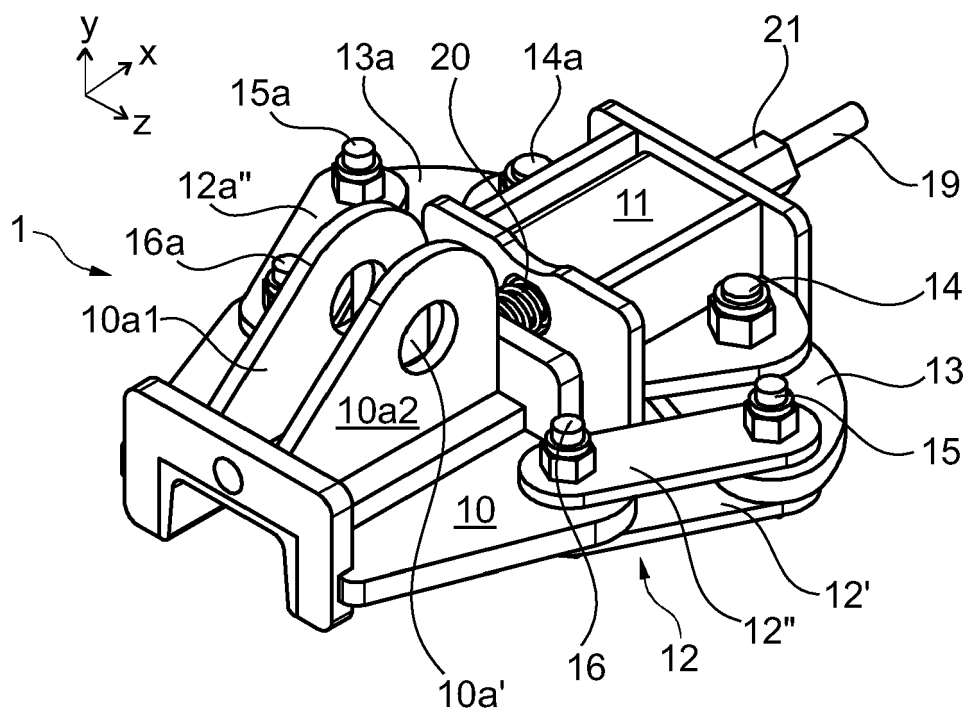


Fig. 3a

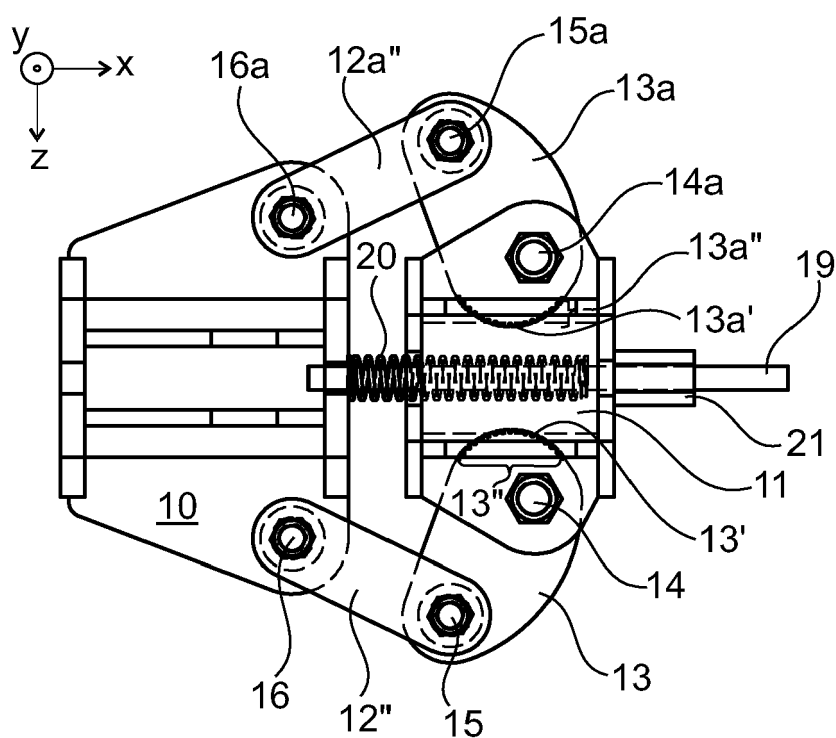


Fig. 3b

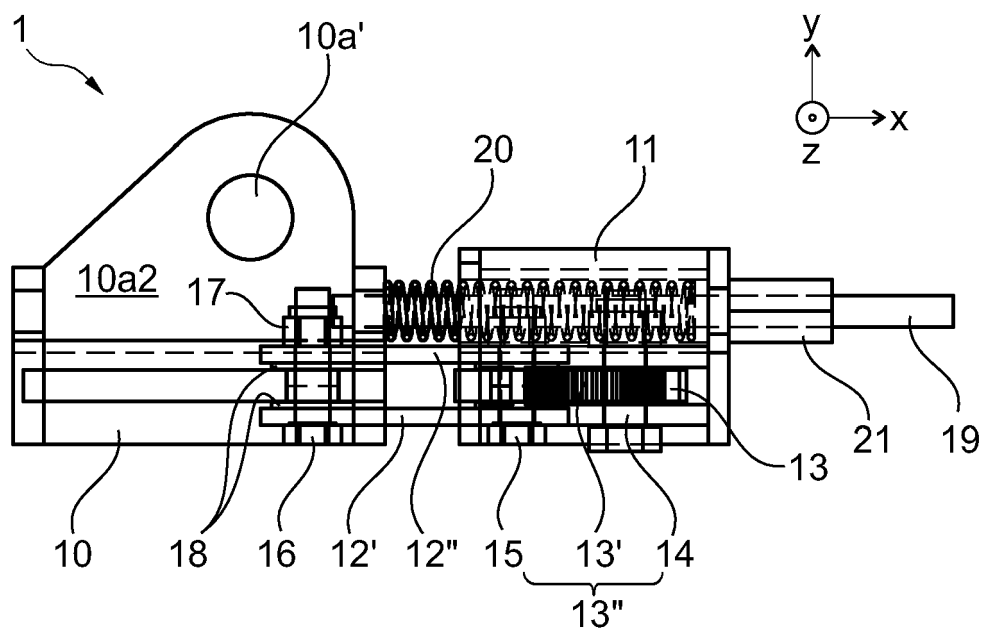


Fig. 3c

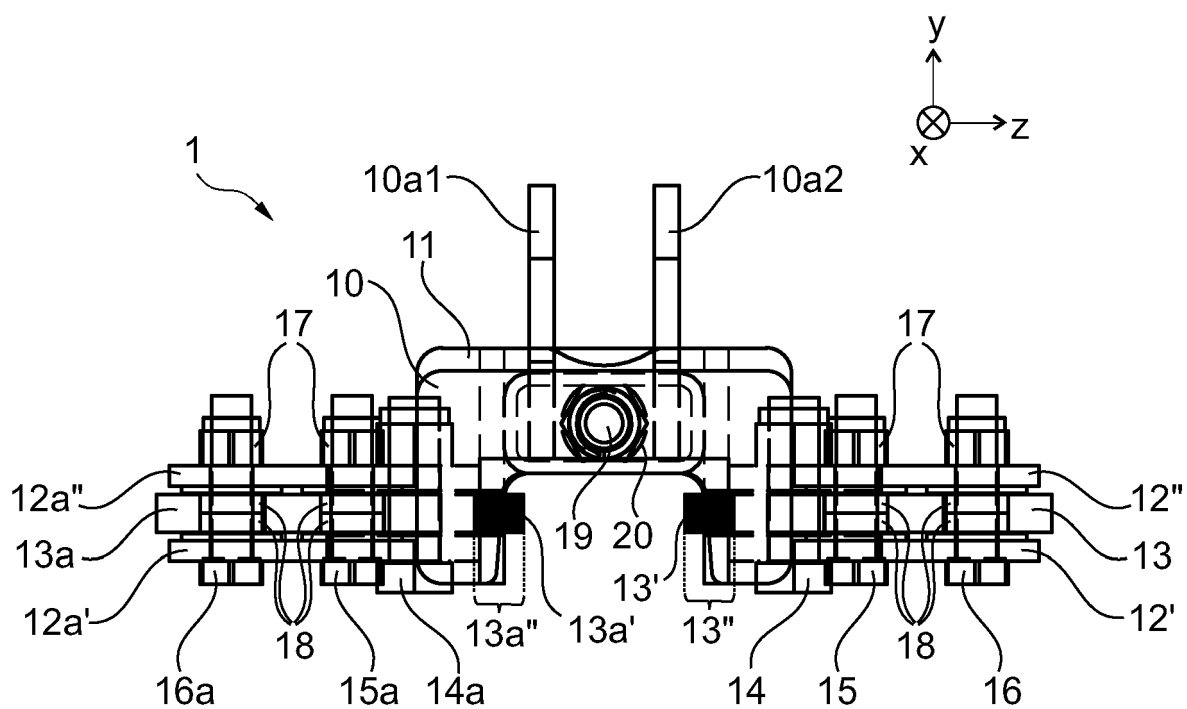


Fig. 3d

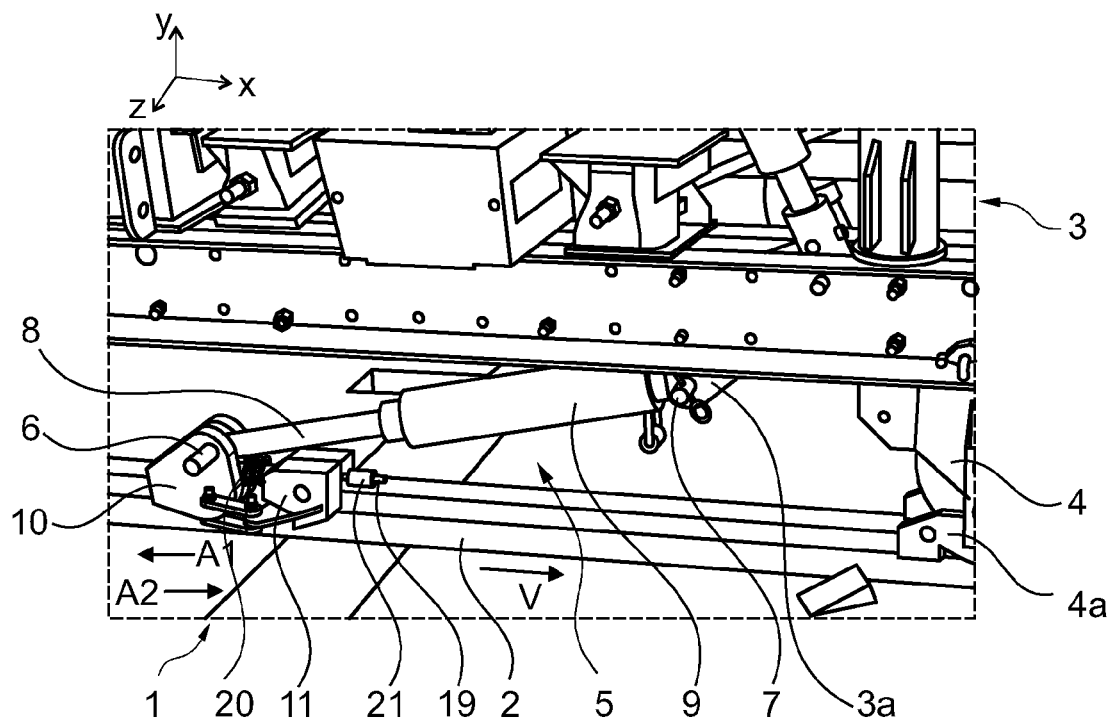


Fig. 4

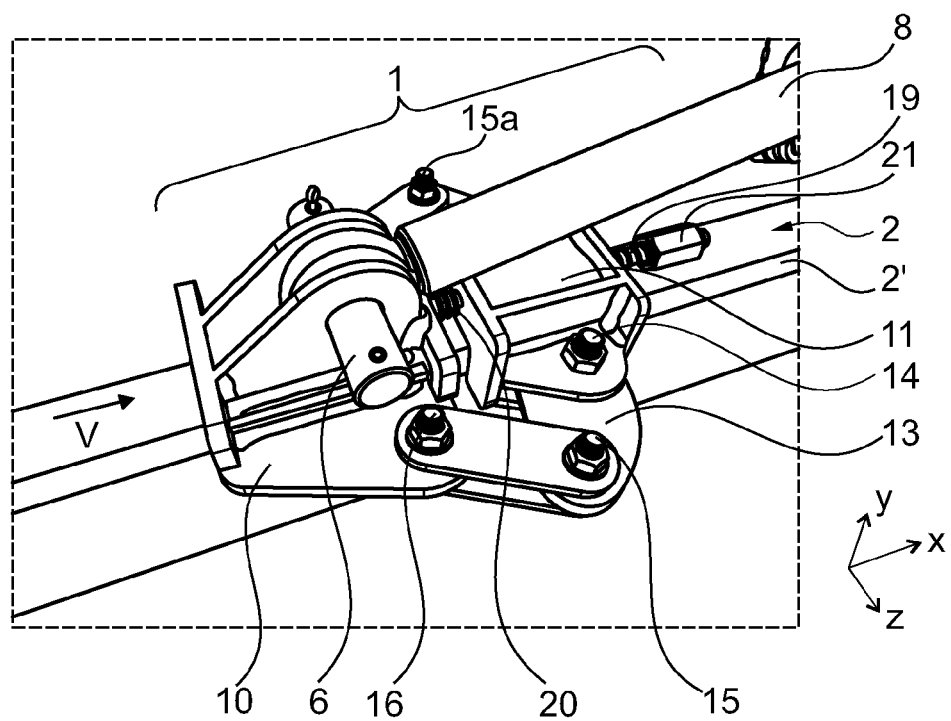


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 4671

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                            | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                     | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X                                                                                                                                                                                                                                                    | DE 19 43 242 A1 (KUBITZEK KONRAD)<br>18. März 1971 (1971-03-18)                                         | 1-7,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | INV.                               |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | * Abbildungen 1, 3 *                                                                                    | 9-18, 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | E04G19/00                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                   | 8, 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | E04G3/28                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2020/169149 A1 (PERI GMBH [DE])<br>27. August 2020 (2020-08-27)                                      | 1-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | B61B10/00                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | * Abbildungen 1-4b *                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | E01D21/10                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | CN 203 684 112 U (CHINA RAILWAY NO 3 ENG GROUP ET AL.) 2. Juli 2014 (2014-07-02)                        | 1-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | * Abbildungen 1-3 *                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| A                                                                                                                                                                                                                                                    | CN 208 167 564 U (JIANGSU PROVINGIAL TRANSP ENGINEERING GROUP CO LTD)<br>30. November 2018 (2018-11-30) | 1-20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | * Abbildungen 1-4 *                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                            |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | E04G<br>B61K<br>B61B<br>E01D       |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Prüfer                             |
| Den Haag                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                         | 25. Juni 2022                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tryfonas, N                        |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                         | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

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

EP 22 15 4671

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

25-06-2022

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |           | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|-----------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | <b>DE 1943242</b>                                   | <b>A1</b> | <b>18-03-1971</b>             | <b>DE 1943242 A1</b>              | <b>18-03-1971</b>             |
|    |                                                     |           |                               | <b>US 3692445 A</b>               | <b>19-09-1972</b>             |
| 15 | <b>WO 2020169149</b>                                | <b>A1</b> | <b>27-08-2020</b>             | <b>CN 113454287 A</b>             | <b>28-09-2021</b>             |
|    |                                                     |           |                               | <b>DE 102019104548 A1</b>         | <b>27-08-2020</b>             |
|    |                                                     |           |                               | <b>EP 3927893 A1</b>              | <b>29-12-2021</b>             |
|    |                                                     |           |                               | <b>US 2022195678 A1</b>           | <b>23-06-2022</b>             |
|    |                                                     |           |                               | <b>WO 2020169149 A1</b>           | <b>27-08-2020</b>             |
| 20 | <b>CN 203684112</b>                                 | <b>U</b>  | <b>02-07-2014</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
|    | <b>CN 208167564</b>                                 | <b>U</b>  | <b>30-11-2018</b>             | <b>KEINE</b>                      |                               |
| 25 |                                                     |           |                               |                                   |                               |
| 30 |                                                     |           |                               |                                   |                               |
| 35 |                                                     |           |                               |                                   |                               |
| 40 |                                                     |           |                               |                                   |                               |
| 45 |                                                     |           |                               |                                   |                               |
| 50 |                                                     |           |                               |                                   |                               |
| 55 |                                                     |           |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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