

Flurgebundenes Transportfahrzeug für Container mit einer Hubfunktion

Die Erfindung betrifft ein flurgebundenes Transportfahrzeug für den Transport von Containern mit mindestens einer auf einem Fahrzeugrahmen des

- 5 Transportfahrzeuges angeordneten Ladefläche, die aus einer abgesenkten Transportstellung über einen Hubantrieb in eine angehobene Übergabestation anhebbar beziehungsweise umgekehrt absenkbar ist, wobei der Hubantrieb Teil einer höhenverstellbaren Radaufhängung eines Fahrwerks des Transportfahrzeugs ist.
- 10 Aus der europäischen Patentschrift EP 0 302 569 B1 ist bereits ein System zum Be- und Entladen eines Schiffes mit Containern bekannt. Dieses System umfasst mindestens einen Kaikran zum Be- und Entladen der an einem Kai festgemachten Container-Schiffe. Mittels der Kaikrane werden die Container von einem Transportfahrzeug aufgenommen beziehungsweise werden die Container auf diesem
- 15 Transportfahrzeug abgestellt. Dieses Transportfahrzeug ist auf dem Kai ohne Verwendung von Schienen verfahrbar und wird von einer Steuerung automatisch geführt. Der Container wird von dem Transportfahrzeug an einer stationären Übergabestation von dem Transportfahrzeug abgeladen beziehungsweise von dem Transportfahrzeug aufgenommen. Diese Übergabestation besteht im Wesentlichen
- 20 aus ortsfesten Tragtischen, auf die die Container abgestellt beziehungsweise von denen die Container aufgenommen werden. Diese Tragtische sind tragarmförmig ausgebildet und unterstützen den Container im Bereich ihrer Längsseiten von unten. Entsprechend ist der Abstand der gegenüberliegenden Tragtische schmaler als die Breite der Container ausgeführt. Um den Container von dem Tragtisch aufnehmen
- 25 beziehungsweise hierauf abstellen zu können, ist vorgesehen, dass das Transportfahrzeug eine Plattform für den Transport der Container aufweist, die zur Übernahme eines Containers relativ zu einem Fahrzeugrahmen des Transportfahrzeuges angehoben wird und anschließend das Transportfahrzeug mit dem nunmehr auf dessen Plattform ruhenden Container aus dem Bereich der
- 30 Tragtische herausfährt. Bei Verwendung einer heb- und senkbaren Plattform ist noch für die Weiterfahrt des Transportfahrzeuges die Plattform abzusenken. Das Abstellen der Container auf dem Tragtisch erfolgt hierbei in entgegen gesetzter Reihenfolge. Damit das Transportfahrzeug die Container von der Übergabestation aufnehmen kann, weist die heb- und senkbare Plattform eine Breite auf, die geringer ist als der
- 35 Abstand zwischen den gegenüberliegenden Tragtischen. Von dieser Übergabestation

werden die Container dann von einem Portalkran in einem automatischen Betrieb aufgenommen und in einem Container-Speicherdepot abgestellt beziehungsweise von dem Portalkran dort abgestellt.

- 5 Des Weiteren ist in Bezug auf das Transportfahrzeug ausgeführt, dass die Plattform durch einen mechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Hubantrieb angehoben und abgesenkt werden kann.

10 Aus der DE 10 2007 039 778 A1 ist ein flurgebundenen Transportfahrzeug für den Transport von Containern mit mindestens einer auf einem Fahrzeugrahmen des Transportfahrzeuges angeordneten Hubplattform, die aus einer abgesenkten Transportstellung über einen Hubantrieb in eine angehobene Übergabestellung anhebbar beziehungsweise umgekehrt absenkbar ist, bekannt. Die Hubplattform ist dazu über mindestens einen Kniehebel auf dem Fahrzeugrahmen befestigt, so dass  
15 die Hubplattform über den mindestens einen Kniehebel anhebbar beziehungsweise absenkbar ist, wozu der Hubantrieb auf den mindestens einen Kniehebel wirkt. Dabei ist die Hubplattform für die Hub- und Senkbewegung an dem Transportfahrzeug geführt.

- 20 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein automatisch geführtes, gummibereiftes und flurgebundenes Fahrzeug, vorzugsweise ein sogenanntes AGV (Automatic Guided Vehicle), insbesondere für Container, zu schaffen, welches eine verbesserte Aufnahme und Abgabe der Lasten, insbesondere Container, aufweist.

25 Diese Aufgabe wird durch ein Transportfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 12 zu finden.

- 30 Erfindungsgemäß wird bei einem flurgebundenen Transportfahrzeug für den Transport von Containern mit mindestens einer auf einem Fahrzeugrahmen des Transportfahrzeuges angeordneten Ladefläche, die aus einer abgesenkten Transportstellung über einen Hubantrieb in eine angehobene Übergabestellung anhebbar beziehungsweise umgekehrt absenkbar ist, wobei der Hubantrieb Teil einer  
35 höhenverstellbaren Radaufhängung eines Fahrwerks des Transportfahrzeugs ist, eine

verbesserte Aufnahme und Abgabe der Container dadurch erreicht, dass die Radaufhängung scharnierygelenkartig ausgebildet ist. Dadurch lässt sich eine einfache Möglichkeit schaffen, die Ladefläche anzuheben beziehungsweise abzusenken.

Durch die Integration des Hubantriebs in das Fahrwerk sowie die hierbei vorgesehene scharnierartige Ausgestaltung der Radaufhängung wird zudem eine noch kleinere Bauhöhe im Bereich des Fahrzeugrahmens erreicht. Auch die Container-Ladefläche kann vereinfacht ausgeführt werden, da sie statisch ist. Es wird lediglich der gesamte Fahrzeugrahmen bewegt.

10 In konstruktiv einfacher Bauweise ist vorgesehen, dass die Radaufhängung eine an dem Fahrzeugrahmen angelenkte Stütze und eine an der Stütze über eine horizontale Hubachse schwenkbar angelenkte Schwinge umfasst.

In konstruktiv einfacher Weise ist außerdem vorgesehen, dass der Hubantrieb  
15 zumindest mit der Schwinge gelenkig verbunden ist und vorzugsweise zusätzlich mit der Stütze verbunden ist.

Insbesondere handelt es sich bei dem Fahrwerk um ein mehrachsiges Fahrwerk mit mehreren Radaufhängungen.

20 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform umfasst jede Radaufhängung eine Pendelachse, die jeweils über eine Schwinge an einer Stütze angebunden ist, wobei für den Hub ein verstellbarer Hydraulikzylinder zwischen Schwinge und Stütze angelenkt ist. Die Stütze ist als an einem Ende mit dem Fahrzeugrahmen verbunden  
25 und durch die Anordnung der Schwinge zwischen Pendelachse und Stütze lässt sich mittels des Hydraulikzylinders der Fahrzeugrahmen bzw. die Container-Ladefläche zur Aufnahme beziehungsweise Abgabe heben und senken.

Dazu ist also vorzugsweise die Schwinge an einem Ende an der Pendelachse und am  
30 anderen Ende an der Stütze angelenkt.

Um eine Lenkung (Geradeausfahrt, Kurvenfahrt, Schrägfahrt, Krebsgang etc.) der einzelnen Achsen zu ermöglichen, ist die Stütze über ein um eine etwa vertikal ausgerichtete Achse drehbares Drehlager an dem Fahrzeugrahmen angelenkt. Zur  
35 Ausführung der Lenkbewegung kann die Stütze über einen außenverzahnten

Drehschemel zur Drehung um das Drehlager verfügen. Eine Überwachung des Lenkausschlags kann über Winkelgeber (beispielsweise Potentiometer) erfolgen. Alternativ kann die Lenkbewegung über Hydraulikzylinder ausgeführt werden, deren Längenänderungen überwacht wird.

5

Vorzugsweise ist die Stütze ein einseitig offenes, im Querschnitt im Wesentlichen U-förmiges Profil, das sich vom Fahrzeugrahmen zur Schwinge hin verschlankt. Somit kann eine hohe Steifigkeit bei geringem Gewicht erreicht werden. Zudem kann der Hydraulikzylinder somit zentral innerhalb des Profils unterhalb der Befestigungstelle der Stütze an dem Fahrzeugrahmen angelenkt werden, was bezüglich der Kraftaufnahme vorteilhaft ist.

Wenn die Stütze in Fahrzeuglängsrichtung derart geneigt ist, dass die Pendelachse in etwa senkrecht unterhalb der Befestigungsstelle der Stütze an dem Drehlager bei etwa waagrecht ausgerichteter Schwinge angeordnet ist, kann eine vorteilhafte Gewichtsaufnahme durch die Bereifung bzw. Pendelachsen erreicht werden.

Vorzugsweise umfasst der Hub des Hydraulikzylinders 600 mm.

Das bevorzugte Anwendungsgebiet des erfindungsgemäßen Transportfahrzeugs liegt in der Verwendung als Hafenanlagen-Container-Transport-Fahrzeug, insbesondere in Gestalt eines AGV.

Als Fahrwerk wird vorliegend die Gesamtheit aller beweglichen Teile des Fahrzeugs, die der Verbindung zur Fahrbahn dienen, angesehen. Zum Fahrwerk gehören Räder, Radaufhängung, Federung, Stoßdämpfer, Lenkung sowie Bremse. Unter Radaufhängung werden alle Bauteile zur beweglichen Verbindung zwischen Rad/Bereifung und Fahrzeugrahmen verstanden.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung, in der

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines automatisch geführten Fahrzeuges in einer Übergabestation,

35

Figur 2 eine perspektivische Ansicht eines Fahrzeuges gemäß Figur 1 außerhalb einer Übergabestation,

Figur 3 eine Vorderansicht von Figur 1, bei der der Fahrzeugrahmen des Fahrzeuges angehoben ist,

Figur 4 eine Ansicht gemäß Figur 3 mit abgesenktem Fahrzeugrahmen und

Figur 5 eine Ansicht der höhenverstellbaren Radaufhängung am Fahrzeugrahmen.

Die Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines automatisch geführten Fahrzeuges 1 innerhalb einer Übergabestation 2. Das Fahrzeug 1 ist flurgebunden und nicht schienengebunden sondern über Reifen 1a im Sinne von Luft befüllten Gummireifen frei verfahrbar. Eine derartige Übergabestation kann als Schnittstelle zwischen den automatisch geführten Fahrzeugen 1 und einem anderen Transportmittel wie beispielsweise einem automatischen, halb-automatischen oder manuellen Portalkran mit einem Spreader-Rahmen als Lastaufnahmemittel oder einem üblicherweise als Straddle-Carrier bezeichneten hochbeinigen und bemannten oder unbemannten Portalhubgerät dienen.

Die Übergabestation 2 besteht im Wesentlichen aus einem stationären Traggestell 3, das Beine 3a in Form von vertikalen Pfosten und hieran befestigten horizontalen Tragflächen 3c für die Aufnahme von hierauf abzustellenden Containern 5 aufweist. Die Beine 3a ruhen an ihrem unteren Ende auf einem Boden 4, der üblicherweise im Hafenbereich Bestandteil eines Kais ist. An ihrem dem Boden 4 abgewandten oberen Ende 3b sind die Beine 3a nach innen abgewinkelt und bilden jeweils die horizontale Tragfläche 3c aus, so dass die Beine 3a in Fahrtrichtung F des Fahrzeuges 1 gesehen L-förmig aussehen. Insgesamt sind acht Beine 3a vorgesehen, von denen in Fahrtrichtung F gesehen rechts und links an einen Einfahrkanal 6 für das Fahrzeug 1 angrenzend jeweils vier Beine mit Abstand untereinander und zu dem in die Übergabestation 2 eingefahrenen Fahrzeug 1 angeordnet sind. Die rechten und linken Beine 3a sind auch jeweils gegenüberliegend angeordnet. Ein Abstand a (siehe Figuren 3 und 4) zwischen zwei gegenüberliegend angeordneten Beinen 3a ist, um ein Einfahren des Fahrzeuges 1 zu ermöglichen, größer als die Breite b des Fahrzeuges 1 gewählt. Hierbei ist der Abstand a etwa 100mm größer als die Breite b.

Die Container 5 ruhen mit ihren stabilen und vorzugsweise in deren unteren Ecken angeordneten Eckbeschlägen 5a (corner castings) auf den Tragflächen 3c, wenn sie von dem Fahrzeug 1 oder einem anderen Transportmittel dort abgestellt worden sind. Außerdem sind die acht Beine 3a beziehungsweise die zugehörigen Tragflächen 3c

5 derart zueinander angeordnet, dass 20-Fuß-, 40-Fuß- oder 45-Fuß-Container 5 mit ihren Eckbeschlägen 5a auf den Tragflächen 3c abstellbar sind. In der Figur 1 sind zwei 20-Fuß-Container 5 hintereinander auf den acht Tragflächen 3c in der Übergabestation 2 abgestellt. Um 40-Fuß- oder 45-Fuß-Container 5 in der Übergabestation 2 abstellen zu können, sind die in Fahrtrichtung F gesehen ersten

10 und letzten Paare von Beinen 3a breiter ausgebildet, um im Bereich ihrer oberen Enden 3b zwei in Fahrtrichtung F gesehen hintereinander und voneinander beabstandete Tragflächen 3c aufnehmen zu können. Es sind somit insgesamt zehn Tragflächen 3c vorgesehen. Die äußersten Tragflächen 3c an den ersten und letzten Paaren von Beinen 3a dienen zur Aufnahme eines 45-Fuß-Containers 5; die inneren

15 Tragflächen 3c an den ersten und letzten Paaren von Beinen 3a dienen zur Aufnahme eines 40-Fuß-Containers 5.

In dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel sind einzelne, flache und rechteckförmige Tragflächen 3c an den Beinen 3a angeordnet. Anstatt der einzelnen

20 Tragflächen 3c kann auch eine in Fahrtrichtung F gesehen durchgehende Tragschiene mit einem L-förmigen Querschnitt zu Einsatz kommen, wobei ein Schenkel an dem oberen Ende 3b der Beine 3a befestigt ist und der andere Schenkel die horizontale und nach innen weisende Tragfläche 3c bildet.

25 Für das Abstellen der Container 5 auf den Tragflächen 3c beziehungsweise für das Aufnehmen der Container 5 von den Tragflächen 3c weist das Fahrzeug 1 eine Ladefläche 7 in Form einer quaderförmigen Plattform auf, die auf einem Fahrzeugrahmen 8 angeordnet ist und gemeinsam mit dem Fahrzeugrahmen 8 des Fahrzeuges 1 mittels eines Fahrwerks 10 des Fahrzeuges 1 vertikal anhebbar und

30 absenkbar ist. Die Hubhöhe der Ladefläche 7 beziehungsweise des Fahrwerks 10 beträgt etwa 600 mm. Außerdem verläuft die Ladefläche 7 in Fahrtrichtung F des Fahrzeuges 1 gesehen über nahezu die gesamte Länge des Fahrzeuges 1 auf und weist eine Größe auf, um hintereinander zwei 20-Fuß-Container 5 oder jeweils einen 40-Fuß- oder 45-Fuß-Container 5 aufzunehmen.

In der Figur 1 ist das Fahrzeug 1 gerade in die Übergabestation 2 eingefahren. Dies erfolgt üblicherweise im Automatikbetrieb, so dass der Einfahrkanal 6 mit der Breite  $a$  zwischen den gegenüberliegenden Beinen 3a des Traggestells 3 auch nur geringfügig größer sein muss als die Breite  $b$  des Fahrzeuges 1. Vor der Einfahrt des Fahrzeuges 1 in die Übergabestation 2 wurde das Fahrzeug 2 kurz angehalten, um die Ladefläche 7 gemeinsam mit dem Fahrzeugrahmen 8 aus ihrer unteren Transportstellung in ihre obere Hubstellung anzuheben.

In dieser Hubstellung ragt die Oberseite der Ladefläche 7, auf der der Container 5 ruht, in Vertikalrichtung gesehen über die sich horizontal nach innen erstreckenden Tragflächen 3c hinaus. Die Ladefläche 7 weist in Fahrtrichtung  $F$  gesehen eine geringere Breite  $c$  als der Abstand  $d$  (siehe Figur 4) zwischen den Tragflächen 3d der gegenüberliegenden Beine 3a des Traggestells 3 auf. Somit kann das Fahrzeug 1 mit in der Hubstellung angehobener Ladefläche 7 in die Übergabestation 2 einfahren, ohne dass die Tragplattform 7 in Kontakt zu den Tragflächen 3c gerät. Auch befindet sich die Oberseite der Tragplattform 7 oberhalb der Tragflächen 3c, so dass beim Einfahren des Fahrzeuges 1 in die Übergabestation 2 die Unterfläche 5c (siehe Figur 3) des Containers 5, insbesondere deren Eckbeschläge 5a, sich oberhalb der Tragflächen 3c befindet.

Außerdem ist vorgesehen, dass üblicher Weise als Containereinweiser bezeichnete Führungselemente 9, die in Fahrtrichtung  $F$  gesehen an den seitlichen Rändern auf dem Fahrzeugrahmen 8 angeordnet sind und vertikal nach oben ragen, einschwenkbar, wegklappbar beziehungsweise versenkbar sind, um bei einem Einfahren des Fahrzeuges 1 in die Übergabestation 2 nicht mit den Tragflächen 3c zu kollidieren. Die Führungselemente 9 werden somit aus einem für die Einfahrt des Fahrzeuges 1 in die Übergabestation 2 erforderlichen Lichtraumprofil heraus bewegt. Die Führungselemente 9 bestehen im Wesentlichen aus in Absenkrichtung des Containers 5 gesehen schräg in Richtung der Ladefläche 7 zulaufende rampenartigen Führungsflächen 9a, vorzugsweise aus Blech, die dazu dienen, einen auf die Ladefläche 7 abzustellenden Container 5 in Bezug auf die Ladefläche 7 und somit in Fahrtrichtung  $F$  und quer dazu auszurichten. Entsprechend sind die Führungselemente 9 im Bereich der Ecken der abzustellenden Container 5 angeordnet, um eine Führung des Containers 5 in und quer zur Fahrtrichtung  $F$  zu ermöglichen. Außerdem sind die Führungselemente 9 im Bereich der

Übergabestation 2 in den Fahrzeugrahmen 8 des Fahrzeuges 1 eingeschwenkt.

Wenn das Fahrzeug 1 seine gewünschte Einfahrttiefe in die Übergabestation 2 erreicht hat, wird die Ladefläche 7 gemeinsam mit dem Fahrzeugrahmen 8 in ihre  
5 Transportstellung abgesenkt und der Container 5 wird mit seinen Eckbeschlägen auf den Tragflächen 3c abgestellt. Anschließend kann das Fahrzeug 1 die Übergabestation 2 mit abgesenkter Ladefläche 7 beziehungsweise abgesenktem Fahrzeugrahmen 8 unter Zurücklassen der Container 5 auf dem Traggestell 3 wieder verlassen.

10

In der Figur 2 ist eine perspektivische Ansicht eines Fahrzeuges 1 gemäß Figur 1 dargestellt, bei dem zur Veranschaulichung der Hubfunktion der Ladefläche 7 der Fahrzeugrahmen 8 und die Ladefläche 7 in angehobener Hubstellung zu sehen sind.

15 Um ein Absetzen der Container 5 auf die Ladefläche 7 zu erleichtern, die sich hierfür in ihrer unteren Transportstellung befindet, sind auf dem Fahrzeugrahmen 8 des Fahrzeuges 1 die vorbeschriebenen trichterartigen Führungselemente 9 vorgesehen. Diese Führungselemente 9 weisen eine nach innen zu der Ladefläche 7 gerichtete Führungsfläche 9a auf, die sich ausgehend von dem Fahrzeugrahmen 8 nach oben  
20 erweitert.

Auch ist aus den Figuren 1 und 2 zu ersehen, dass das Fahrzeug 1 kein Schienenfahrzeug sondern ein Fahrzeug 1 mit Luft befüllten Reifen 1a aus Gummi ist.

25 Die Figur 3 zeigt eine Vorderansicht von Figur 1 in Fahrtrichtung F des Fahrzeugs 1 gesehen, das in der Übergabestation 2 zwischen den Beinen 3a steht. Der in dieser Figur 3 erkennbare Container 5 und die Ladefläche 7 mit dem Fahrzeugrahmen 8 befinden sich in der angehobenen Hubstellung. Es ist erkennbar, dass die Eckbeschläge 5a beziehungsweise die Unterfläche 5b des Containers 5 sich mit  
30 einem vertikalen Abstand e oberhalb der Tragflächen 3c der Beine 3a befinden. Dieser Abstand e kann zwischen 50 und 150mm variieren je nach Ladungszustand des Containers 5 und Fülldruck der Reifen 1a. Auch ist ersichtlich, die nach Art einer Zwillingbereifung je Achse zwei Reifen 1a vorgesehen sind.

35 In der Figur 4 ist eine mit der Figur 3 übereinstimmende Ansicht dargestellt, wobei

jedoch die Ladefläche 7 mit dem Fahrzeugrahmen 8 sich in ihrer abgesenkten Transportstellung befindet, ohne einen Container 5 zu tragen. Der Container 5 liegt mit seinen Eckbeschlägen 5a auf den Tragflächen 3c auf.

5 Die Figur 5 zeigt eine Ansicht einer höhenverstellbaren Radaufhängung 11 des Fahrwerks 10 am Fahrzeugrahmen 8 des Fahrzeugs 1. Jede Radaufhängung 11 umfasst eine Pendelachse 14 mit zwei rechts und links daran gelagerten Reifen 1a – in Fahrtrichtung F gesehen - nach Art einer Zwillingbereifung. Die Pendelachse ist an einem ersten Ende 13a einer sich im Wesentlichen horizontal erstreckende Schwinge 10 13 gelagert. Über die sich im Wesentlichen in Fahrtrichtung F erstreckende Schwinge 13 ist die Pendelachse 14 an einer Stütze 12 gelenkig angebunden. Die im Wesentlichen horizontal verlaufende Schwinge 13 ist über eine im Wesentlichen horizontale und quer zur Fahrtrichtung F verlaufende Hubachse 13b schwenkbar an der Stütze 12 angelenkt. Zwischen der Stütze 12 und der Schwinge 13 ist in etwa ein 15 rechter Winkel vorhanden, der je nach Hub- oder Absenkstellung des Fahrzeugrahmens 8 beziehungsweise der Ladefläche 7 variiert. Ein Winkel verbleibt jedoch in allen Stellungen zwischen Stütze 12 und der Schwinge 13. An eine Oberseite der Schwinge 13 im Bereich des ersten Endes 13a benachbart zur Pendelachse 14 ist ein Hubantrieb 15 in Form eines Hydraulikzylinders 15 angelenkt, 20 der sich gegenüber liegend an einem oberen Ende der Stütze 12 abstützt. Über den Hubantrieb 15 ist der Fahrzeugrahmen 8 relativ zu den Reifen 1a durch Ausfahren des Hubantriebs 15 anhebbar und durch Einfahren des Hubantriebs 15 absenkbar.

Der Hub des Hubantriebs 15 beträgt etwa 600 mm zwischen abgesenkter und 25 angehobener Stellung des Fahrzeugrahmens 8 beziehungsweise der Ladefläche 7. Der Hubantrieb 15 drückt also z.B. die Schwinge 13 zusammen mit der daran angelenkten Pendelachse 14 beim Anheben der Tragplattform 7 gegenüber der Stütze 12 nach unten, wodurch sich die Stütze 12 und Schwinge 13 scharnieryelenkartig auseinander bewegen und der Fahrzeugrahmen 8 entsprechend 30 angehoben wird.

Die Stütze 12 ist über ein um eine etwa vertikal ausgerichtete Achse drehbares Drehlager 16 an dem Fahrzeugrahmen 8 angelenkt, wobei die Stütze 12 über einen außenverzahnten Drehschemel 17 zur Drehung um das Drehlager 16 zur 35 Bereitstellung einer Lenkfunktion verfügt.

Die Stütze 12 ist ein einseitig offenes, im Querschnitt im Wesentlichen u-förmiges Profil ist, das sich vom Fahrzeugrahmen 8 zur Schwinge 13 hin verjüngt. Die Stütze 12 und die Schwinge 13 sind dabei derart bemessen und zueinander angeordnet, dass die Pendelachse 14 in etwa senkrecht unterhalb der Befestigungsstelle (bzw. deren Mitte) der Stütze 12 an dem Drehlager 16 bei etwa waagrecht ausgerichteter Schwinge 13 angeordnet ist. Somit liegt auch die Drehachse der Reifen 1a bei der normalen abgesenkten Transportstellung des Fahrwerks 10 fast senkrecht unterhalb des Drehlagers 16.

10

Grundsätzlich ist es auch möglich, mit geeigneten Hebe- und Transportgeräten die Container 5 außerhalb der Übergabestation 2 auf die Ladefläche 7 des Fahrzeuges 1 abzustellen beziehungsweise von der Ladefläche 7 aufzunehmen. Die Übergabestation 2 übernimmt vorteilhafter Weise eine Pufferfunktion in Bezug auf die Container 5.

15

## Bezugszeichenliste

|    |     |                                                 |
|----|-----|-------------------------------------------------|
|    | 1   | Fahrzeug                                        |
|    | 1a  | Reifen                                          |
| 5  | 2   | Übergabestation                                 |
|    | 3   | Traggestell                                     |
|    | 3a  | Bein                                            |
|    | 3b  | oberes Ende                                     |
|    | 3c  | Tragfläche                                      |
| 10 | 4   | Boden                                           |
|    | 5   | Container                                       |
|    | 5a  | Eckbeschlag                                     |
|    | 5b  | Unterfläche                                     |
|    | 6   | Einfahrkanal                                    |
| 15 | 7   | Ladefläche                                      |
|    | 8   | Fahrzeugrahmen                                  |
|    | 9   | Führungselement                                 |
|    | 9a  | Führungsfläche                                  |
|    | 10  | Fahrwerk                                        |
| 20 | 11  | Radaufhängung                                   |
|    | 12  | Stütze                                          |
|    | 13  | Schwinge                                        |
|    | 13a | erstes Ende                                     |
|    | 13b | Hubachse                                        |
| 25 | 14  | Pendelachse                                     |
|    | 15  | Hubantrieb                                      |
|    | 16  | Drehlager                                       |
|    | 17  | Drehschemel                                     |
| 30 | a   | Abstand zwischen gegenüberliegenden Beinen      |
|    | b   | Breite des Fahrzeugs                            |
|    | c   | Breite der Ladefläche                           |
|    | d   | Abstand zwischen gegenüberliegenden Tragflächen |
|    | e   | Abstand zwischen Tragfläche und Unterfläche     |
| 35 | F   | Fahrtrichtung                                   |

## Ansprüche

1. Flurgebundenes Transportfahrzeug (1) für den Transport von Containern (5) mit mindestens einer auf einem Fahrzeugrahmen (8) des Transportfahrzeuges (1) angeordneten Ladefläche (7), die aus einer abgesenkten Transportstellung über einen Hubantrieb (15) in eine angehobene Übergabestellung anhebbar beziehungsweise umgekehrt absenkbar ist, wobei der Hubantrieb (15) Teil einer höhenverstellbaren Radaufhängung (11) eines Fahrwerks (10) des Transportfahrzeugs (1) ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Radaufhängung (11) scharniergelenkartig ausgebildet ist.
2. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Radaufhängung (11) eine an dem Fahrzeugrahmen (8) angelenkte Stütze (12) und eine an der Stütze (12) über eine horizontale Hubachse (13b) schwenkbar angelenkte Schwinge (13) umfasst.
3. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hubantrieb (15) zumindest mit der Schwinge (13) gelenkig verbunden ist und vorzugsweise zusätzlich mit der Stütze (12) verbunden ist.
4. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrwerk (10) mehrachsrig ausgebildet ist und mehrere Radaufhängungen (11) aufweist.
5. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass jede Radaufhängung (11) eine Pendelachse (14) umfasst, die jeweils über eine Schwinge (13) an einer Stütze (12) angebunden ist, wobei der Hubantrieb (15) als Hydraulikzylinder (15) zwischen Schwinge (13) und Stütze (12) ausgebildet ist.
6. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwinge (13) an einem Ende (13a) an der Pendelachse (14) und am anderen Ende über einer Hubachse (13b) an der Stütze (12) angelenkt ist.
7. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stütze (12) über ein um eine etwa vertikal ausgerichtete Achse drehbares

Drehlager (16) an dem Fahrzeugrahmen (8) angelenkt ist.

8. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stütze (12) über einen außenverzahnten Drehschemel (17) zur Drehung um das Drehlager (16) verfügt.

9. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stütze (12) ein einseitig offenes, im Querschnitt im Wesentlichen U-förmiges Profil ist, das sich vom Fahrzeugrahmen (8) zur Schwinge (13) hin verschlankt.

10

10. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stütze (12) in Fahrzeuglängsrichtung derart geneigt ist, dass die Pendelachse (14) in etwa senkrecht unterhalb der Befestigungsstelle der Stütze (12) an dem Drehlager (16) bei etwa waagerecht ausgerichteter Schwinge (13) angeordnet ist.

15

11. Transportfahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Hub des Hubantriebs (15) etwa 600mm umfasst.

20 12. Transportfahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Hafenanlagen-Container-Transport-Fahrzeug, insbesondere ein AGV, ist.