

Transporteinheit und Verfahren zum Transportieren eines Fahrsteiges

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Transporteinheit und ein Verfahren zum Transportieren eines Fahrsteiges.

5

Fahrsteige dienen als Personentransportanlagen dazu, Personen in Gebäuden oder Bauwerken zu befördern. Dabei ist ein Fahrsteig nach seiner Installation in einem Gebäude fest verbaut. Zwischen einer Einstiegsstelle an einem ersten Ende des Fahrsteiges und einer Ausstiegsstelle an einem entgegengesetzten Ende des Fahrsteiges verläuft ein Transportband in Form eines von einem Antrieb antreibbaren Palettenbandes. Passagiere können mit dem Palettenband entlang eines Vorlaufs eines Verlagerungspfades des Palettenbandes befördert werden. Das Palettenband umfasst regelmäßig eine Vielzahl meist plattenartiger, meist aus Metall bestehender Paletten, welche auf Zug belastbar beispielsweise mithilfe einer Förderkette miteinander gekoppelt sind. Bei seiner Bewegung entlang des Verlagerungspfades im Bereich des Vorlaufs wird das Palettenband typischerweise von Führungsschienen gestützt und/oder geführt. Die Führungsschienen werden von einem Tragwerk, welches beispielsweise aus einer fachwerkartigen Konstruktion aus vielen miteinander verbundenen Streben gebildet wird, getragen. Das Tragwerk dient somit dazu, das Gewicht des Palettenbandes sowie etwaiger

10

15

20

darauf lastender Passagiere abzustützen. Bei Erreichen der Ausstiegsstelle werden Paletten des Palettenbandes dann umgelenkt und entlang eines Rücklaufs wieder zur Einstiegsstelle befördert. Die Einstiegsstelle und die Ausstiegsstelle können auf gleichen bzw. nur geringfügig unterschiedlichen Niveaus liegen, sodass der Verlagerungspfad horizontal oder leicht geneigt verläuft.

25

Komponenten eines Fahrsteiges werden typischerweise von einem Hersteller des Fahrsteiges beispielsweise in seinem Werk gefertigt. Anschließend müssen die Komponenten zu einem Ziel-Gebäude transportiert werden, in dem der Fahrsteig installiert werden soll. Da ein vollständig montierter Fahrsteig erhebliche Abmessungen aufweist, werden diese nach dem vollständigen Zusammenbau im Werk üblicherweise an dafür vorgesehenen Trennstellen in Sektionen unterteilt und die einzelnen Sektionen verpackt, auf Sattelschlepper verladen und zum Einsatzort transportiert. Diese Methode hat jedoch den Nachteil, dass die einzelnen Sektionen ein großes Volumen bei verhältnismäßig geringem Eigengewicht aufweisen, so dass dadurch viel Luft und wenig

30

Material mit zu vielen Lastkraftwagen transportiert werden muss. In der JP 2543945 A1 wird beispielsweise ein solches Transportverfahren zum Verpacken und Transportieren einer Rolltreppe beschrieben.

- 5 Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Komponenten einzeln oder in verschiedenen kleineren Einheiten zu verpacken und dann beispielsweise mit mehreren Lkw zum Einsatzort beziehungsweise Ziel-Gebäude zu befördern. Hierdurch kann ein erheblicher Aufwand zum Verpacken und Befördern der Vielzahl von Komponenten entstehen. Auch kann eine Gefahr bestehen, dass Komponenten beim Verpacken und/oder während des
10 Transports beschädigt werden.

Es kann ein Bedarf dafür bestehen, einen Fahrsteig mit verhältnismäßig wenig Aufwand und/oder sicher zu transportieren, das heißt insbesondere, vom Herstellungsort hin zu einem Ziel-Gebäude befördern zu können.

- 15 Einem solchen Bedarf kann durch eine Transporteinheit sowie ein Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen entsprochen werden. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung definiert.
- 20 Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine Transporteinheit zum Transportieren eines Fahrsteiges beschrieben, welche mehrere Fahrsteigmodule und mehrere Halterahmen aufweist. Zumindest zwei der Fahrsteigmodule sind dabei als Fahrsteigmittelteil ausgebildet und weisen jeweils einen Tragwerkabschnitt auf. Der Tragwerkabschnitt ist hierbei dazu konfiguriert, einen Führungsschienenabschnitt, einen
25 Vorlauf-Palettenbandabschnitt und einen Rücklauf-Palettenbandabschnitt aufzunehmen und zu tragen. Die Fahrsteigmodule sind dazu konfiguriert, entlang einer Längsrichtung hintereinander miteinander gekoppelt zu werden, um zumindest eine tragende Struktur eines Teilbereichs des Fahrsteiges zu bilden. Die Fahrsteigmodule sind in der Transporteinheit in einer sich quer zu der Längsrichtung erstreckenden Vertikalrichtung
30 in mehreren Etagen übereinander angeordnet. Jeder Halterahmen weist mehrere in der Vertikalrichtung beabstandete, parallel zueinander verlaufende Horizontalstreben und zumindest zwei die Horizontalstreben an einander jeweils entgegengesetzten Enden haltende Vertikalstreben auf. An in der Längsrichtung beabstandeten Positionen ist dabei jeweils ein Halterahmen derart konfiguriert und angeordnet, dass jeweils eines der

Fahrsteigmodule auf einer der Horizontalstreben lastet und die Vertikalstreben an entgegengesetzten Seiten der Fahrsteigmodule seitlich angrenzend an die Fahrsteigmodule verlaufen.

- 5 Mit anderen Worten werden bei einer fertiggestellten Transporteinheit einerseits die übereinander angeordneten Fahrsteigmodule durch die Halterahmen der Transporteinheit miteinander mechanisch verbunden und andererseits die Halterahmen der Transporteinheit durch die Fahrsteigmodule miteinander mechanisch verbunden.
- 10 Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Transportieren eines Fahrsteiges beschrieben, welches zumindest folgende Verfahrensschritte, nicht notwendigerweise in der angegebenen Reihenfolge, aufweist:
Bereitstellen von mehreren Fahrsteigmodulen;
Bereitstellen von Horizontalstreben und Vertikalstreben zum Bilden mehrerer
- 15 Halterahmen; und
Anordnen der Fahrsteigmodule in mehreren Etagen übereinander in einer Vertikalrichtung, um eine Transporteinheit zu bilden.
- 20 Dabei sind zumindest zwei der Fahrsteigmodule als Fahrsteigmittelteil ausgebildet und weisen jeweils einen Tragwerkabschnitt auf, wobei der Tragwerkabschnitt dazu konfiguriert ist, einen Führungsschienenabschnitt, einen Vorlauf-Palettenbandabschnitt und einen Rücklauf-Palettenbandabschnitt zu halten. Die Fahrsteigmodule sind dazu konfiguriert, entlang einer Längsrichtung hintereinander miteinander gekoppelt zu werden, um zumindest einen Teilbereich einer tragenden Struktur des Fahrsteiges zu
- 25 bilden. Während des Anordnens der Fahrsteigmodule werden hierbei die Horizontalstreben und Vertikalstreben derart zu Halterahmen zusammengesetzt, dass jeder Halterahmen mehrere in der Vertikalrichtung beabstandete, parallel zueinander verlaufende Horizontalstreben und zumindest zwei die Horizontalstreben an einander jeweils entgegengesetzten Enden haltende Vertikalstreben aufweist. An in Längsrichtung
- 30 beabstandeten Positionen ist jeweils ein Halterahmen derart konfiguriert und angeordnet, dass jeweils eines der Fahrsteigmodule auf einer der Horizontalstreben lastet und die Vertikalstreben an entgegengesetzten Seiten der Fahrsteigmodule seitlich angrenzend an die Fahrsteigmodule verlaufen.

Mögliche Merkmale und Vorteile von Ausführungsformen der Erfindung können unter anderem und ohne die Erfindung einzuschränken als auf nachfolgend beschriebenen Ideen und Erkenntnissen beruhend angesehen werden.

- 5 Ausführungsformen der hierin beschriebenen Transporteinheit bzw. des entsprechenden Transportverfahrens sollen dazu dienen, einen Fahrsteig von einem ersten Ort wie beispielsweise einem Herstellungsort zu einem zweiten Ort wie beispielsweise einem Einsatzort mit möglichst wenig Aufwand transportieren zu können. Dabei kann der gesamte Fahrsteig in Fahrsteigmodule unterteilt werden. Alle oder zumindest mehrere
- 10 dieser Fahrsteigmodule können in einer oder mehreren Transporteinheiten zusammengefasst werden. Jede einzelne Transporteinheit kann dabei einfach und sicher transportiert werden. Beispielsweise kann eine Transporteinheit derart dimensioniert sein, dass sie in einem Transportcontainer mit standardisierten Abmessungen transportiert werden kann.
- 15 Um den gesamten Fahrsteig in einer Transporteinheit oder vorzugsweise auf mehrere Transporteinheiten verteilt transportieren zu können, wird der Fahrsteig in mehrere Fahrsteigmodule unterteilt. Während der gesamte Fahrsteig im Regelfall sehr große Abmessungen, das heißt insbesondere eine große Länge von bis zu einigen zehn Metern
- 20 haben kann, und somit kaum am Stück zu transportieren ist, sollen die einzelnen Fahrsteigmodule lediglich einen Bruchteil der Länge des gesamten Fahrsteiges aufweisen. Beispielsweise sollen die einzelnen Fahrsteigmodule nur einige Meter lang sein, das heißt beispielsweise kürzer als zehn Meter sein. Vorzugsweise sollen alle Fahrsteigmodule, die gemeinsam in einer Transporteinheit aufzunehmen sind, im
- 25 Wesentlichen eine gleiche Länge aufweisen, d.h. die Länge der Fahrsteigmodule soll beispielsweise um weniger als 20 %, vorzugsweise weniger als 10 %, differieren. Insbesondere können die Abmessungen der einzelnen Fahrsteigmodule derart gewählt sein, dass die gesamte Transporteinheit in einen Container mit Standardabmessungen, beispielsweise einen 20'-Container gemäß ISO-Norm 668, passt. Aufgenommen in einem
- 30 solchen Container kann die Transporteinheit dann einfach verladen und mit verschiedenen Transportmitteln wie Schiffen, Zügen oder Lkw transportiert werden.

Die Fahrsteigmodule eines Fahrsteiges können in unterschiedlicher Weise ausgestaltet sein. Insbesondere kann der Fahrsteig über Fahrsteigmodule verfügen, die als

Fahrsteigmittelteil ausgebildet sind. Ein solches Fahrsteigmittelteil ist beim fertigen Fahrsteig zwischen Fahrsteigendteilen angeordnet, an denen beispielsweise an einem Ende des Fahrsteiges ein Antrieb und an einem entgegengesetzten Ende des Fahrsteiges eine Spannstation vorgesehen ist. Das Fahrsteigmittelteil dient unter anderem dazu, das
5 Eigengewicht des Fahrsteiges sowie darauf beispielsweise von Passagieren bewirkte Lasten abzufangen und an das Gebäude zu übertragen.

Das Fahrsteigmittelteil beziehungsweise solche Fahrsteigmodule können zu diesem Zweck einen Tragwerkabschnitt aufweisen. Ein solcher Tragwerkabschnitt kann aus
10 mehreren tragenden Komponenten wie Streben, Holmen oder ähnlichem zusammengesetzt sein, wobei die Komponenten belastbar miteinander verbunden sind. Beispielsweise kann der Tragwerkabschnitt als eine Art Fachwerk ausgebildet sein. Ein solches Fachwerk kann eine dreidimensionale Struktur aus Obergurten, Untergurten, Querholmen, Steherholmen, Diagonalholmen, etc. aufweisen. Die mehreren
15 Tragwerkabschnitte beziehungsweise diese aufweisenden Fahrsteigmodule können in einer Reihe entlang ihrer Längsrichtung angeordnet und miteinander verbunden werden, um insgesamt ein Tragwerk für den gesamten Fahrsteig bilden zu können.

Das Fahrsteigmodul kann hierbei nicht nur einen Tragwerkabschnitt aufweisen, der dazu ausgelegt ist, bei dem fertigmontierten Fahrsteig einen eine Führungsschiene aufzunehmen, und zu halten Das Fahrsteigmodul kann auch einen
20 Führungsschienenabschnitt, einen Vorlauf-Palettenbandabschnitt und einen Rücklauf-Palettenbandabschnitt umfassen. Der Führungsschienenabschnitt ist hierbei ein Teilbereich einer Führungsschiene, die sich bei dem fertigmontierten Fahrsteig im Wesentlichen entlang der gesamten Länge des Verfahrbereichs des Fahrsteiges erstreckt und die dazu dient, Paletten eines umlaufenden Palettenbandes während ihrer
25 Verlagerung entlang des Verfahrbereichs zu stützen und/oder zu führen. Das gesamte, in Form eines geschlossenen Rings umlaufende Palettenband setzt sich dabei aus einer Vielzahl von in Umlaufrichtung hintereinander angeordneten Paletten zusammen. Die
30 Paletten sind hierzu miteinander und/oder beispielsweise mit einer Förderkette verbunden, um gemeinsam umlaufend verlagert werden zu können. In einem Vorlaufbereich wird das Palettenband bei einer solchen umlaufenden Verlagerung von einem Einstiegsbereich zu einem Ausstiegsbereich des Fahrsteiges bewegt, wobei Passagiere auf den Paletten stehend entlang des Verfahrbereichs des Fahrsteiges

transportiert werden können. Am Einstiegsbereich und am Ausstiegsbereich wird das Palettenband umgelenkt, sodass ein Rücklaufbereich des Palettenbandes in entgegengesetzter Richtung zu dem Vorlaufbereich verlagert werden kann. Das gesamte Palettenband mit seinem Vorlaufbereich und seinem Rücklaufbereich kann durch

5 Koppeln einer Mehrzahl von Vorlauf-Palettenbandabschnitten und Rücklauf-Palettenbandabschnitten gebildet werden.

An jedem der Fahrsteigmodule können Vorkehrungen getroffen sein, um die Fahrsteigmodule nach dem Transport miteinander verbinden zu können, um aus ihnen

10 den gesamten Fahrsteig oder zumindest eine tragende Struktur des Fahrsteiges aufbauen zu können. Die Fahrsteigmodule können hierzu beispielsweise über Verbindungseinheiten und/oder Anlageflächen verfügen, mithilfe derer benachbarte Fahrsteigmodule aneinander angelagert und dann miteinander verbunden werden können, um im nachfolgenden Einsatz des Fahrsteiges die auf die einzelnen Fahrsteigmodule

15 wirkenden Lasten auf benachbarte Fahrsteigmodule und/oder letztendlich auf das Gebäude übertragen zu können. Fahrsteigmodule können dabei derart ausgelegt sein, dass sie in Längsrichtung hintereinander miteinander gekoppelt werden können, um zumindest einen Teilbereich einer tragenden Struktur des Fahrsteiges zu bilden. Konkret können dabei mehrere Tragwerkabschnitte in Längsrichtung hintereinander miteinander

20 mechanisch belastbar verbunden werden, um die tragende Struktur bzw. zumindest einen Streckenabschnitt der tragenden Struktur des Fahrsteiges zu bilden. An gegenüberliegenden Enden eines solchen Verbundes können weitere Fahrsteigmodule beispielsweise in Form einer Umlenk-Antriebsstation und/oder einer Umlenk-Spannstation angekoppelt werden. Wie bereits erwähnt, kann ein Fahrsteigmodul auch

25 Führungsschienenabschnitte sowie einen Vorlauf-Palettenbandabschnitt und einen Rücklauf-Palettenbandabschnitt aufweisen. Ein mit solchen Fahrsteigmodulen versehener Fahrsteig weist hierbei eine aus Führungsschienenabschnitten zusammengesetzte Führungsschiene sowie ein aus mehreren Vorlauf-Palettenbandabschnitten und mehreren Rücklauf-Palettenbandabschnitten zusammengesetztes Palettenband auf.

30 Um die Transporteinheit zu bilden, können die mehreren Fahrsteigmodule in mehreren verschiedenen Etagen übereinander angeordnet werden. Anders ausgedrückt verlaufen die verschiedenen Etagen jeweils bezogen auf eine Vertikalrichtung, die sich quer, d.h. insbesondere senkrecht, zu der Längsrichtung der Fahrsteigmodule erstreckt,

5 übereinander, das heißt auf verschiedenen Höhen. Jede Etage bildet dabei eine Art Abteil, in dem eines der Fahrsteigmodule aufgenommen ist. Somit sind die Fahrsteigmodule innerhalb der Transporteinheit quasi übereinandergestapelt angeordnet, wobei die verschiedenen Fahrsteigmodule einander jedoch vorzugsweise nicht direkt kontaktieren, das heißt nicht direkt aufeinander lasten.

10 Stattdessen ist zum Aufnehmen der verschiedenen Fahrsteigmodule eine Haltestruktur aus mehreren Halterahmen vorgesehen. Die Halterahmen bilden somit die Abteile auf den verschiedenen Etagen, in denen die Fahrsteigmodule aufgenommen werden sollen. Die Halterahmen sind zu diesem Zweck derart ausgebildet, dass sie das Gewicht jedes der Fahrsteigmodule aufnehmen können. Außerdem sind die Halterahmen vorzugsweise auch derart ausgebildet, dass sie die Fahrsteigmodule gegen horizontales Verrutschen sichern können.

15 Hierzu weist jeder der Halterahmen mehrere in Vertikalrichtung beabstandete, im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Horizontalstreben sowie zumindest zwei Vertikalstreben, welche die Horizontalstreben an einander jeweils entgegengesetzten Enden halten, auf. Die Horizontalstreben erstrecken sich hierbei in horizontalen Ebenen und sind beabstandet zueinander in verschiedenen Höhen angeordnet. Ein vertikaler Abstand zwischen benachbarten Horizontalstreben kann dabei ausreichend groß sein, um zwischen diesen eines der Fahrsteigmodule aufnehmen zu können. Die Horizontalstreben werden dabei an ihren entgegengesetzten Enden von jeweils zumindest einer der Vertikalstreben gehalten. Die Horizontalstreben können hierzu an ihren Enden mit der jeweiligen Vertikalstrebe mechanisch belastbar gekoppelt sein. Vorzugsweise erfolgt eine
20 solche Kopplung in reversibler Weise, beispielsweise mithilfe von Verschraubungen, Splinten, Schnellverschlüssen oder Ähnlichem. Die Horizontalstreben und Vertikalstreben können beispielsweise mit mechanisch hochbelastbaren Profilen wie Metallprofilen, insbesondere Stahlprofilen, ausgebildet sein. Solche Profile können beispielsweise als T-Profil, L-Profil, U-Profil, H-Profil oder Ähnliches ausgebildet sein.

30 Bei der Transporteinheit sind an in Längsrichtung beabstandeten Positionen mindestens zwei Halterahmen angeordnet. Anders ausgedrückt sind die beiden Halterahmen entlang der Längsrichtung der Transporteinheit voneinander beabstandet. Die Halterahmen sind dabei derart konfiguriert, dass jeweils eines der Fahrsteigmodule auf einer der

- Horizontalstreben der beiden Halterahmen lastet. Anders ausgedrückt lastet jedes Fahrsteigmodule auf wenigstens zwei Horizontalstreben wenigstens zweier horizontal beabstandeter Halterahmen. Die Vertikalstreben der Halterahmen verlaufen dabei an entgegengesetzten Seiten der Fahrsteigmodule seitlich angrenzend an die
- 5 Fahrsteigmodule. Anders ausgedrückt erstrecken sich die Vertikalstreben entlang der Vertikalrichtung, wobei jeweils eine Vertikalstrebe sich entlang einer der entgegengesetzten Seiten der Fahrsteigmodule erstreckt. Die Vertikalstreben erstrecken sich dabei von einem Bereich unterhalb des untersten Fahrsteigmoduls bis zu einem Bereich oberhalb des obersten Fahrsteigmoduls der Transporteinheit.
- 10
- Um die Halterahmen entsprechend auszubilden und die Fahrsteigmodule darin in Etagen übereinander anzuordnen, kann gemäß einer Ausführungsform des hierin beschriebenen Transportverfahrens der Halterahmen sukzessive aufgebaut werden und die mehreren Fahrsteigmodule können dabei sukzessive in dem Halterahmen angeordnet werden. Beim
- 15 Anordnen der Fahrsteigmodule in den mehreren Etagen übereinander kann hierzu ein erstes der Fahrsteigmodule jeweils auf erste Horizontalstreben zweier horizontal beabstandeter Halterahmen aufgelegt werden. An entgegengesetzten Enden beider erster Horizontalstreben kann zuvor oder anschließend eine Vertikalstrebe angebracht werden. Oberhalb des ersten Fahrsteigmoduls kann dann für jeden der zwei Halterahmen jeweils
- 20 an jeder Vertikalstrebe eine zweite Horizontalstrebe angebracht werden. Ein zweites der Fahrsteigmodule kann dann jeweils auf die zweiten Horizontalstreben der beiden Halterahmen gelegt werden. Gegebenenfalls kann das beschriebene etagenartige Anbringen von Horizontalstreben und Anordnen von Fahrsteigmodulen auf diesen Horizontalstreben mehr als zweimal durchgeführt werden, um beispielsweise drei, vier
- 25 oder mehr Fahrsteigmodule in der Transporteinheit übereinander lagern zu können.
- Gemäß einer Ausführungsform weist die Transporteinheit ferner mindestens ein Endanschlusselement auf. Das Endanschlusselement ist an einem in der Längsrichtung gesehenen Ende eines der Fahrsteigmodule angebracht. Das Endanschlusselement ist
- 30 hierbei als Abstandhalter ausgebildet, um das mit ihm verbundene Fahrsteigmodul beziehungsweise dessen Transporteinheit innerhalb eines die Transporteinheit aufnehmenden Containers auf Abstand zu einer gegenüberliegenden Containerwand oder zu einer weiteren Transporteinheit zu halten.

Anders ausgedrückt können an der Transporteinheit Endanschlusselemente vorgesehen sein, die als Abstandhalter wirken können. Mithilfe solcher Endanschlusselemente kann somit ein damit versehenes Fahrsteigmodul auf Abstand zu einer Containerwand oder gegebenenfalls auch zu einem anderen Fahrsteigmodul, welches beispielsweise als Teil einer weiteren Transporteinheit in demselben Container aufgenommen ist, gehalten werden. Gegebenenfalls können Endanschlusselemente an beiden entgegengesetzten Enden eines Fahrsteigmoduls vorgesehen sein. Insbesondere können ein oder mehrere Endanschlusselemente an einem untersten Fahrsteigmodul in einer Transporteinheit vorgesehen sein.

10

Um als Abstandhalter wirken zu können, kann das Endanschlusselement hinsichtlich seiner Struktur, Dimensionierung und Stabilität entsprechend angepasst sein. Beispielsweise kann das Endanschlusselement dazu ausgestaltet sein, an einer Seite an dem Fahrsteigmodul angebracht zu werden. Ferner kann das Endanschlusselement an einer gegenüberliegenden Seite beispielsweise eine Abstützfläche aufweisen, um sich an der Containerwand oder einem anderen Fahrsteigmodul abstützen bzw. mit diesem mechanisch gekoppelt werden zu können.

15

Zur Ausbildung der Transporteinheit, d.h. im Rahmen des hierin beschriebenen Transportverfahrens, kann jedes der Endanschlusselemente an einem Ende eines der Fahrsteigmodule beispielsweise reversibel lösbar angebracht werden, d.h. zum Beispiel temporär angeschraubt werden. Nach dem Transport der Transporteinheit können die Endanschlusselemente wieder entfernt werden, bevor die Fahrsteigmodule miteinander verbunden werden.

20

Gemäß einer konkretisierten Ausführungsform kann jedes der Endanschlusselemente jeweils eine Eingriffsöffnung aufweisen und derart an dem Fahrsteigmodul angebracht sein, dass das Fahrsteigmodul durch Eingreifen und Ziehen in der Eingriffsöffnung in Längsrichtung verlagert werden kann.

25

Mit anderen Worten kann das Endanschlusselement dazu ausgestaltet sein, dass mit seiner Hilfe eine Zugeinrichtung mit der Transporteinheit temporär gekoppelt werden kann, um ein einzelnes Fahrsteigmodul der Transporteinheit oder die gesamte Transporteinheit in Längsrichtung, das heißt horizontal, verlagern zu können.

30

Beispielsweise kann das Fahrsteigmodul bzw. die gesamte Transporteinheit auf diese Weise aus einem Container horizontal herausgezogen werden.

5 Hierzu kann das Endanschlusselement eine Eingriffsöffnung beispielsweise in Form eines Durchgangslochs in einem Blech oder Profil, welches das Endanschlusselement bildet, aufweisen. In diese Eingriffsöffnung kann die Zuginrichtung, d.h. beispielsweise eine
10 einen Haken ziehende Maschine, eingreifen, um die zum Verlagern des Fahrsteigmoduls bzw. der Transporteinheit notwendigen Kräfte einleiten zu können. Die Eingriffsöffnung und das Endanschlusselement sollten hierbei ausreichend stabil ausgeführt sein, um daran das gesamte Fahrsteigmodul oder sogar die gesamte Transporteinheit ziehen zu können.

Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Transporteinheit beziehungsweise deren Fahrsteigmodule jeweils mindestens einen Führungsschienenabschnitt, einen Vorlauf-Palettenbandabschnitt, einen Rücklauf-Palettenbandabschnitt und Befestigungsmittel. Der
15 Führungsschienenabschnitt ist hierbei an dem Tragwerkabschnitt angebracht und ist dazu konfiguriert, den Vorlauf-Palettenbandabschnitt während einer Verlagungsbewegung des Vorlauf-Palettenbandabschnitts relativ zu dem Tragwerkabschnitt parallel zu der Längsrichtung zu führen. Der Vorlauf-Palettenbandabschnitt und den Rücklauf-Palettenbandabschnitt sind während eines Transports der Transporteinheit mittels der
20 Befestigungsmittel an dem Führungsschienenabschnitt und/oder an dem Tragwerkabschnitt befestigt.

Mit anderen Worten können die Fahrsteigmodule in der Transporteinheit nicht nur den Tragwerkabschnitt aufweisen. Stattdessen können ergänzend auch die Führungsschienen-
25 abschnitte, Vorlauf-Palettenbandabschnitte und Rücklauf-Palettenbandabschnitte bereits in der Transporteinheit aufgenommen sein und zusammen mit den Tragwerkabschnitten transportiert werden.

Die Führungsschienenabschnitte können dabei eventuell bereits fest mit dem zugehörigen Tragwerkabschnitt eines Fahrsteigmoduls verbunden sein. Die Palettenbandabschnitte
30 sollen sich jedoch bei dem fertigmontierten Fahrsteig relativ zu den Führungsschienen verlagern lassen, das heißt sie sind im Allgemeinen weder mit dem Tragwerkabschnitt noch mit dem Führungsschienenabschnitt fest verbunden. Um sie während des Transports der Transporteinheit temporär gegen ungewolltes Verlagern insbesondere relativ zu dem

Tragwerkabschnitt und/oder dem Führungsschienenabschnitt zu sichern, sind daher geeignete Befestigungsmittel vorgesehen, mithilfe derer die Palettenbandabschnitte temporär und reversibel lösbar an dem Tragwerkabschnitt bzw. dem Führungsschienenabschnitt befestigt werden können. Hierzu können Befestigungsmittel beispielsweise in

5 Form elastischer und/oder biegbarer Verbinderelemente, welche teilweise auch als Briden bezeichnet werden, eingesetzt werden. Solche Verbinderelemente können beispielsweise als Schlaufen ausgeführt sein, welche Teile eines Palettenbandabschnitts und Teile eines Tragwerkabschnitts oder eines Führungsschienenabschnitts umspannen können und diese somit aneinander fixieren können. Auch Befestigungswinkel, Platten, hochfeste

10 Kabelbinder, Klemmpratzen und dergleichen mehr, können als Befestigungselemente verwendet werden.

Gemäß einer Ausführungsform weist jede der Vertikalstreben an einem vertikal oberen Ende eine Hebestruktur auf, welche derart konfiguriert ist, dass durch Anheben aller

15 Halterahmen an den Hebestrukturen ihrer Vertikalstreben die gesamte Transporteinheit angehoben werden kann.

Mit anderen Worten können die Vertikalstreben nicht nur dazu dienen, die Horizontalstreben zu halten bzw. abzustützen, sondern auch dazu, über sie die gesamte

20 Transporteinheit anheben zu können. An jeder der zumindest zwei Vertikalstreben der zumindest zwei Halterahmen kann hierzu eine Hebestruktur vorgesehen sein. Die Hebestruktur kann an einem vertikal oberen Ende der jeweiligen Vertikalstrebe ausgebildet sein. Eine Geometrie, Dimensionierung und Stabilität der Hebestruktur sowie eine Anbindung der Hebestruktur an den Rest der Vertikalstrebe kann dabei derart

25 ausgestaltet sein, dass einerseits ein geeignetes Hebewerkzeug wie beispielsweise ein Kran mit den Hebestrukturen zusammenwirken kann und andererseits über die Hebestrukturen ausreichende Kräfte auf die Transporteinheit bewirkt werden können, um diese insgesamt anheben zu können.

Beispielsweise kann die Hebestruktur als einfache Durchgangsöffnung in einem die Vertikalstrebe bildenden Träger oder Profil ausgebildet sein. Die Durchgangsöffnung kann ausreichend groß sein, um darin beispielsweise den Haken eines Krans oder eine mit diesem zusammenwirkende Schlaufe, Kette oder Kranstruppe einbringen zu können. Die Hebestruktur kann somit integral mit der Vertikalstrebe ausgebildet sein. Alternativ kann

30

die Hebestruktur aber auch als separate Komponenten vorgesehen sein und temporär oder permanent mit der Vertikalstrebe mechanisch belastbar verbunden sein.

- 5 Gemäß einer Ausführungsform können bei dem hierin beschriebenen Transportverfahren an den Fahrsteigmodulen jeweils Hebeelemente reversibel lösbar befestigt werden, mittels derer das jeweilige Fahrsteigmodul angehoben werden kann, um es in einer vorgesehenen Etage auf zugehörige Horizontalstreben zweier Halterahmen ablegen zu können.
- 10 Während die weiter oben genannten Hebestrukturen an den Vertikalstreben des Halterahmens vorgesehen sein sollen und dazu dienen sollen, die gesamte Transporteinheit anheben zu können, sollen die Hebeelemente lediglich dazu dienen, einzelne Fahrsteigmodule anheben zu können. Die Hebeelemente sind dazu direkt an den Fahrsteigmodulen anzubringen. Da die Hebeelemente lediglich dazu dienen sollen, die
- 15 Fahrsteigmodule im Rahmen des hierin beschriebenen Transportverfahrens temporär anheben zu können, aber für den späteren Betrieb des Fahrsteiges nicht benötigt werden, sollen die Hebeelemente reversibel lösbar an den Fahrsteigmodulen angebracht werden. Beispielsweise können die Hebeelemente mit Komponenten der Fahrsteigmodule, insbesondere mit dem Tragwerkabschnitt, temporär verbunden, d.h. beispielsweise
- 20 verschraubt, werden. Die Hebeelemente können ähnlich wie die Vertikalstreben mit mechanisch ausreichend belastbaren Blechen, Profilen oder ähnlichem ausgebildet sein. An den Hebeelementen können wiederum geeignete Strukturen wie beispielsweise Eingriffsöffnungen vorgesehen sein, mit denen eine Hebeeinrichtung wie beispielsweise
- 25 ein Kran zusammenwirken kann, um die Hebeelemente einschließlich des daran befestigten Fahrsteigmoduls anheben zu können. Auf diese Weise können die Fahrsteigmodule während des Zusammensetzens der Transporteinheit angeordnet und in einer für sie vorgesehenen Etage auf die dort angeordneten Horizontalstreben der beiden Halterahmen abgelegt werden.
- 30 Gemäß einer Ausführungsform kann jedes der Fahrsteigmodule mit zumindest einer der Vertikalstreben und/oder zumindest einer der Horizontalstreben reversibel lösbar gekoppelt sein.

- Anders ausgedrückt kann ein Fahrsteigmodul nicht nur auf den Horizontalstreben der Halterahmen aufgelegt sein und somit nur durch einen aufgrund von Reibung erzeugt Kraftschluss mit Horizontalstreben gegen ein laterales Verrutschen gesichert sein. Stattdessen kann das Fahrsteigmodul mit dem Halterahmen, d.h. mit einer der
- 5 Horizontalstreben und/oder einer der Vertikalstreben, mechanisch gekoppelt sein, das heißt durch einen Formschluss verbunden sein. Die mechanische Kopplung soll dabei derart ausgestaltet sein, dass insbesondere das laterale Verlagern des Fahrsteigmoduls relativ zu dem Halterahmen verhindert werden kann. Beispielsweise kann eine Komponente des Fahrsteigmoduls wie beispielsweise der Tragwerkabschnitt mechanisch
- 10 belastbar mit einer Komponente des Halterahmens verbunden werden. Insbesondere können solche Komponenten beispielsweise reversibel lösbar miteinander verschraubt oder durch Gurte, Schlaufen, Briden, Klemmpratzen oder Ähnliches miteinander verbunden werden.
- 15 Konkret kann gemäß einer Ausführungsform jedes der Fahrsteigmodule an entgegengesetzten Seiten mit zumindest einer der Vertikalstreben reversibel lösbar gekoppelt sein. Dadurch, dass das Fahrsteigmodul an entgegengesetzten Seiten mit den dort verlaufenden Vertikalstreben verbunden ist, kann eine vorteilhafte, gleichmäßige Kraftübertragungen zwischen dem Fahrsteigmodul und dem Halterahmen erreicht
- 20 werden.
- In einer weiteren Ausführungsform der Transporteinheit können zumindest zwei der Fahrsteigmodule durch Stützelemente einander abstützend, miteinander reversibel lösbar gekoppelt sein. Durch die Verbindung der Fahrsteigmodule mittels Stützelementen
- 25 untereinander kann die Transporteinheit widerstandsfähiger gegen Stöße und Biegebeanspruchungen gemacht werden, so dass sich hierdurch die Fahrsteigmodule gegenseitig schützen.
- 30 Gemäß einer Ausführungsform kann die Transporteinheit ferner ein als ein Umlenk-Antriebsmodul und/oder als ein Umlenk-Spannmodul ausgebildetes Fahrsteigmodul aufweisen. Das Umlenk-Antriebsmodul ist dazu konfiguriert, ein Palettenband des Fahrsteiges nahe einem Ende des Fahrsteiges umzulenken und anzutreiben. Das Umlenk-Spannmodul ist dazu konfiguriert, das Palettenband des Fahrsteiges nahe einem Ende des Fahrsteiges umzulenken und zu spannen.

Anders ausgedrückt kann die Transporteinheit zusätzlich zu den als Fahrsteigmittelteil ausgebildeten Fahrsteigmodulen zumindest ein in anderer Weise ausgestaltetes Fahrsteigmodul aufweisen.

5

Insbesondere kann ein solches Fahrsteigmodul als Umlenk-Antriebsmodul ausgestaltet sein. Als solches verfügt es einerseits über eine Umlenkeinrichtung, mit der das Palettenband am Ende des Fahrwegs vom Vorlauf in den Rücklauf oder umgekehrt umgelenkt werden kann. Eine solche Umlenkeinrichtung kann beispielsweise ein Umlenkrad sein. Andererseits verfügt dieses Fahrsteigmodul über einen Antrieb, mit dem das Palettenband aktiv verlagert werden kann. Ein solcher Antrieb kann beispielsweise ein Elektromotor sein, der zum Beispiel das Umlenkrad der Umlenkeinrichtung antreiben kann.

10

15

Alternativ kann das Fahrsteigmodul als Umlenk-Spannmodul ausgestaltet sein. Es verfügt in diesem Fall wiederum über eine Umlenkeinrichtung und zusätzlich über eine Spanneinrichtung, mit der das Palettenband mechanisch auf Spannung gehalten werden kann.

20

Typischerweise weisen Umlenk-Antriebsmodule und Umlenk-Spannmodule andere Abmessungen auf als Fahrsteigmittelteile. Insbesondere sind Umlenk-Antriebsmodule und Umlenk-Spannmodule meist deutlich höher als die Fahrsteigmittelteile.

25

Dementsprechend kann eine Transporteinheit, bei der zusätzlich zu den Fahrsteigmittelteilen auch ein solches Umlenk-Antriebsmodul und/oder Umlenk-Spannmodul transportiert werden soll, bei den hierfür verwendeten Halterahmen andere Abmessungen und/oder Abstände bezüglich der darin verwendeten Horizontalstreben und/oder Vertikalstreben aufweisen. Insbesondere kann ein Abteil, in dem ein Umlenk-Antriebsmodul und/oder ein Umlenk-Spannmodul aufgenommen werden soll, deutlich höher sein als ein Abteil, in dem ein Fahrsteigmittelteil aufgenommen werden soll.

30

Dementsprechend kann ein vertikaler Abstand zwischen Horizontalstreben, die ein solches Abteil begrenzen, größer sein als bei einem für ein Fahrsteigmittelteil vorgesehenen Abteil.

Außerdem weisen Umlenk-Antriebsmodule und/oder Umlenk-Spannmodule typischerweise ein deutlich höheres Gewicht auf als zum Beispiel Fahrsteigmittelteile. Dementsprechend kann es notwendig sein, zur Aufnahme solcher schweren Module die Halterahmen lokal zu verstärken oder andere Maßnahmen vorzusehen, um

5 Gewichtskräfte innerhalb der Transporteinheit aufnehmen bzw. verteilen zu können. Beispielsweise können auch hierzu in der Transporteinheit ergänzende Stützelemente vorgesehen sein, mithilfe derer beispielsweise ein schweres und bezüglich Beschädigungen besonders empfindliches Umlenk-Antriebsmodul zumindest mit einem Teil seines Gewichts auf einem darunter angeordneten Fahrsteigmittelteil abgestützt

10 werden kann. Wie bereits weiter Oben beschrieben, kann durch die Verbindung der Fahrsteigmodule mittels Stützelementen untereinander die Transporteinheit widerstandsfähiger gegen Stöße und Biegebeanspruchungen gemacht werden, so dass sich hierdurch die Fahrsteigmodule gegenseitig schützen.

15 Gemäß einer Ausführungsform kann die Transporteinheit ferner ein Transportüberwachungsmodul aufweisen, welches dazu konfiguriert ist, auf die Transporteinheit wirkende Beschleunigungen und/oder Lageveränderung zu detektieren und Informationen über diese abzuspeichern.

20 Mithilfe des Transportüberwachungsmoduls können somit Kräfte, die auf die Transporteinheit wirken und Beschleunigungen und/oder Lageveränderung in derselben bewirken, erkannt werden. Das Transportüberwachungsmodul kann hierzu über geeignete Sensoren, insbesondere Beschleunigungssensoren und/oder Lagesensoren, verfügen. Insbesondere kann das Transportüberwachungsmodul in einer Weise ausgebildet sein,

25 wie dies in einer früheren von der Anmelderin eingereichten Patentanmeldung EP 3 218 882 B1 beschrieben ist. Die mithilfe des Transportüberwachungsmoduls detektierten Beschleunigungen und/oder Lageveränderungen können temporär abgespeichert werden. Hierzu kann das Transportüberwachungsmodul einen Datenspeicher aufweisen. Gleichzeitig oder zu einem späteren Zeitpunkt können die von

30 dem Transportüberwachungsmodul bereitgestellten Daten analysiert werden. Hierfür kann das Transportüberwachungsmodul über eine Datenverarbeitungseinheit beispielsweise mit einem Prozessor verfügen.

Durch eine Datenanalyse kann dabei beispielsweise erkannt werden, wenn die Transporteinheit während des Transports übermäßigen Beschleunigungen ausgesetzt war. Solche Beschleunigungen können Resultat einer Kollision oder eines Fallens der Transporteinheit sein. Die Datenanalyse kann somit eventuell behilflich sein, um

5 Transportschäden zu erkennen.

Bei einer fortgeschrittenen Datenanalyse kann eventuell sogar erkannt werden, in welcher Weise aufgetretene übermäßige Beschleunigungen Komponenten der Transporteinheit bzw. des zu transportierenden Fahrsteiges beschädigt haben könnten. Beispielsweise

10 können Informationen über die aufgetretenen übermäßigen Beschleunigungen genutzt werden, um mithilfe eines digitalen Zwillings des Fahrsteiges Analysen und/oder Simulationen durchführen zu können, anhand derer Rückschlüsse auf mögliche Transportschäden erkannt werden können. Der digitale Zwilling stellt dabei einen Datensatz dar, in dem physikalische Eigenschaften des realen Fahrsteiges möglichst

15 genau wiedergegeben sind und anhand dessen sich somit physikalische Reaktionen auf übermäßige Beschleunigungen analysieren bzw. simulieren lassen.

Das Transportüberwachungsmodul kann beispielsweise an einem der Halterahmen befestigt sein. Alternativ kann das Transportüberwachungsmodul auch an einem der

20 Fahrsteigmodule befestigt werden. Das Transportüberwachungsmodul kann permanent oder reversibel lösbar an der Transporteinheit beziehungsweise an einem der Halterahmen angebracht sein.

Gemäß einer Ausführungsform ist an dem Halterahmen eine Identifizierungsmarke

25 vorgesehen, welche den Halterahmen eindeutig identifiziert.

Mit anderen Worten kann an dem Halterahmen eine Markierung vorgesehen sein, anhand derer sich der Halterahmen identifizieren lässt. Eine solche Identifizierungsmarke kann vorzugsweise maschinell auslesbar sein. Beispielsweise kann die Identifizierungsmarke

30 als Strichcode oder QR-Code ausgestaltet sein und optisch mithilfe eines Scanners ausgelesen werden. Alternativ kann die Identifizierungsmarke beispielsweise auch als RFID-Marke ausgestaltet sein und durch ein elektromagnetisches Signal ausgelesen werden.

Prinzipiell kann der Halterahmen oder die ihn bildenden Streben als einmalig verwendbare Teile, d.h. als Einwegteile, vorgesehen sein. Nach einem Transport der Transporteinheit können diese Teile beispielsweise auf einer Baustelle für andere Zwecke verwendet werden. Es ist jedoch auch vorstellbar, den Halterahmen bzw. dessen Streben
5 wiederholt zu verwenden, insbesondere dann, wenn sie auch ein Transportüberwachungsmodul umfassen. Hierzu kann eine Nachverfolgung dieser Bauteile und/oder eine Art Pfandsystem eingerichtet werden. Beispielsweise kann anhand der Identifizierungsmarken jeder Halterahmen oder sogar jede einzelne seiner Horizontalstreben und/oder Vertikalstreben eindeutig identifiziert werden. Die
10 Identifizierungsmarken können registriert werden. Nach einer Verwendung eines Halterahmens kann dieser beispielsweise zurück an ein Herstellerwerk oder eine Verkaufsorganisation geschickt werden. Es kann ferner vorgesehen sein, dass ein Fahrsteig beispielsweise erst dann mit seiner vollständigen Funktionalität betrieben werden kann, wenn dessen beim Transport verwendete und registrierte Halterahmen
15 wieder beispielsweise dem Hersteller zurückgegeben wurden.

Es wird darauf hingewiesen, dass einige der möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Transporteinheit einerseits bzw. eines Transportverfahrens
20 andererseits beschrieben sind. Ein Fachmann erkennt, dass die Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, angepasst oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die
25 beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei weder die Zeichnungen noch die Beschreibung als die Erfindung einschränkend auszulegen sind.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Transporteinheit gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.
30

Figur 2 zeigt eine Seitenansicht auf eine Transporteinheit gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Figur 3 zeigt eine Vorderansicht auf einen Halterahmen einer Transporteinheit gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Figur 4 zeigt eine Seitenansicht auf den Halterahmen aus Figur 3.

5

Figur 5 zeigt eine Schnittansicht entlang der Ebene A-A aus Figur 2.

Figur 6 zeigt eine Seitenansicht auf eine Transporteinheit gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

10

Figur 7 zeigt eine Schnittansicht entlang der Ebene B-B aus Figur 6.

Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche oder gleichwirkende Merkmale.

15

Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer beispielhaften Transporteinheit 1, mithilfe derer Komponenten eines Fahrsteiges 19 transportiert werden können. Details bzw. mögliche Ausgestaltungen dieser beispielhaften Transporteinheit 1 sind in den Figuren 2 bis 5 dargestellt.

20

Im dargestellten Beispiel umfasst die Transporteinheit 1 vier Fahrsteigmodule 3 sowie zwei Halterahmen 5. Die Fahrsteigmodule 3 sind als Fahrsteigmittelteile 7 ausgebildet. Jeder Fahrsteigmittelteil 7 umfasst hierbei einen Tragwerkabschnitt 9, an dem ein Führungsschienenabschnitt 11, ein Vorlauf-Palettenbandabschnitt 13 und ein Rücklauf-Palettenbandabschnitt 15 angeordnet sind. Die Fahrsteigmodule 3 erstrecken sich dabei parallel zu einer Längsrichtung 17. Nach einem Transport mithilfe der Transporteinheit 1 können die Fahrsteigmodule 3 zu einem Fahrsteig 19 zusammengesetzt werden.

25

Im dargestellten Beispiel ist der Tragwerkabschnitt 9 als Fachwerkstruktur 55 ausgebildet. Diese Fachwerkstruktur 55 umfasst mehrere Obergurte 57, Untergurte 59, Querholme 61, Steherholme 63 und Diagonalholme 65. Die verschiedenen Gurte 57, 59 und Holme 61, 63, 65 sind beispielsweise aus Stahlprofilen aufgebaut und sind miteinander in einer lasttragfähigen Weise verbunden, um das Fachwerk 55 zu bilden. An dem Tragwerkabschnitt 9 können ferner Anbindungselemente 67 vorgesehen sein,

30

mithilfe derer andere Komponenten wie beispielsweise Komponenten einer Fahrsteigbalustrade an dem Tragwerkabschnitt 9 befestigt werden können.

5 Die Palettenbandabschnitte 13, 15 können über mehrere Paletten 69 verfügen, die in der Längsrichtung 17 hintereinander angeordnet sind. Die Paletten 69 können miteinander und/oder mit einer Förderkette 71 verbunden sein. Die Paletten 69 sind an dem Führungsschienenabschnitt 11 gehalten, sodass ein aus den Paletten 69 insgesamt zusammengesetztes Palettenband von einer aus den Führungsschienenabschnitten 11 zusammengesetzten Führungsschiene geführt werden kann.

10 Um zu verhindern, dass sich die Palettenbandabschnitte 13, 15 während des Transports von dem Führungsschienenabschnitt 11 bzw. dem Tragwerkabschnitt 9 lösen, können Befestigungsmittel 73 vorgesehen sein, mithilfe derer die Palettenbandabschnitte 13, 15 temporär an dem Führungsschienenabschnitt 11 und/oder dem Tragwerkabschnitt 9
15 befestigt werden können (deutlich dargestellt beispielsweise in Figur 7). Die Befestigungsmittel 73 können insbesondere verhindern, dass sich Paletten 69 relativ zu dem Tragwerkabschnitt 9 bewegen und beispielsweise aus dem Führungsschienenabschnitt 11 herausrutschen. Die Befestigungsmittel 73 können beispielsweise als Schlaufen oder Briden ausgebildet sein.

20 Während des Transports, d.h. innerhalb der Transporteinheit 1, werden die Fahrsteigmodule 3 übereinander angeordnet, d.h. in mehreren Ebenen oder Etagen übereinander gelagert. Dabei werden die Fahrsteigmodule 3 von den zumindest zwei Halterahmen 5 gehalten.

25 Jeder der Halterahmen 5 verfügt hierzu, wie insbesondere in Figur 3 und 4 veranschaulicht, über mehrere Horizontalstreben 21 sowie wenigstens zwei Vertikalstreben 23. Die Horizontalstreben 21 und Vertikalstreben 23 sind hierbei mit Metallprofilen 33 gebildet. Im dargestellten Beispiel sind vier Horizontalstreben 21¹,
30 21², 21³, 21⁴ vertikal beabstandet zueinander in verschiedenen horizontalen Ebenen angeordnet. Ein vertikaler Abstand zwischen benachbarten Horizontalstreben 21 ist hierbei zumindest geringfügig größer als eine Höhe der zwischen den Horizontalstreben 21 aufzunehmenden Fahrsteigmodule 3. Gegenüberliegende Enden jeder der Horizontalstreben 21 sind dabei jeweils an einer der Vertikalstreben 23 befestigt.

Beispielsweise können die Horizontalstreben 21 und Vertikalstreben 23 miteinander verschraubt sein.

Die Transporteinheit 1 kann in unterschiedlicher Weise bzw. in verschiedenen Reihenfolgen zusammengesetzt werden. Beispielsweise kann zuerst eine unterste
5 Horizontalstrebe 21⁺ bereitgestellt werden. Auf diese Horizontalstrebe 21⁺ kann dann beispielsweise ein unterstes Fahrsteigmittelteil 7⁺ abgelegt werden (beispielhaft veranschaulicht in Figur 5). Anschließend kann an den gegenüberliegenden Enden der Horizontalstrebe 21⁺ jeweils eine Vertikalstrebe 23⁺, 23⁺⁺ angebracht werden. An diesen
10 Vertikalstreben 23⁺, 23⁺⁺ kann dann oberhalb des untersten Fahrsteigmittelteils 7⁺ eine weitere Horizontalstrebe 21⁺⁺ angebracht werden. Auf diese weitere Horizontalstrebe 21⁺⁺ kann dann das nächste Fahrsteigmittelteil 7⁺⁺ abgelegt werden, usw., bis die ganze Transporteinheit 1 zusammengestellt ist.

15 Um die Fahrsteigmodule 3 während eines solchen Beladens der Transporteinheit 1 anheben zu können, können an jedem Fahrsteigmodul 3 mehrere Hebeelemente 49 angebracht werden. Solche Hebeelemente 49 können beispielsweise Holme sein, die temporär mit dem Tragwerkabschnitt 9 verbunden werden können. Die Hebeelemente 49 können dann zusammen mit den Fahrsteigmodulen 3 beispielsweise mit einem Kran
20 angehoben werden.

Um die Fahrsteigmodule 3 daran zu hindern, sich horizontal relativ zu den Halterahmen 5 zu verschieben, kann ferner vorgesehen sein, die Fahrsteigmodule 3 mit zumindest einer der Vertikalstreben 23 und/oder einer der Horizontalstreben 21 zu koppeln.
25 Beispielsweise können die Fahrsteigmodule 3 an einer dieser Streben 21, 23 über Verschraubungen 39 gesichert werden (veranschaulicht insbesondere in Figur 5).

Nachdem die Fahrsteigmodule 3 in den verschiedenen Etagen der Transporteinheit 1 angeordnet wurden, kann die gesamte Transporteinheit 1, das heißt die beiden
30 Halterahmen 5 einschließlich der darin angeordneten Fahrsteigmodule 3, verladen werden. Beispielsweise kann die gesamte Transporteinheit 1 in einem Container 27 (aus Übersichtlichkeitsgründen in Figur 1 lediglich durch unterbrochene Linien dargestellt) aufgenommen werden. Ein solcher Container 27 ist typischerweise quaderförmig und wird von Containerwänden 29 begrenzt. In einem einzelnen Container 27 kann hierbei

eine einzelne Transporteinheit 1 aufgenommen werden. Bei größeren Containern 27 können auch mehrere Transporteinheiten 1 in einem einzelnen Container 27 aufgenommen werden.

5 Um die Transporteinheit 1 beispielsweise von oben her in einen Container 27 laden zu können, können an den Vertikalstreben 23 Hebestrukturen 35 vorgesehen sein. Diese Hebestrukturen 35 können derart ausgestaltet sein, dass über sie alle Halterahmen 5 der Transporteinheit 1 gemeinsam angehoben werden können, beispielsweise mithilfe eines Krans.

10 Im dargestellten Beispiel sind die Hebestrukturen 35 jeweils als Durchgangsöffnung 37 nahe einem oberen Ende jeder der Vertikalstreben 23 ausgebildet. Durch eine solche Durchgangsöffnung 37 kann beispielsweise eine Schlaufe geführt werden, die dann von einem Kranhaken gegriffen und angehoben werden kann.

15 Insbesondere um zu vermeiden, dass die Transporteinheit 1 sich innerhalb des Containers 27 bewegt, d.h. sich relativ zu den Containerwänden 29 und/oder zu einer weiteren in dem Container 27 aufgenommenen Transporteinheit 1 verlagert, können Endanschlusselemente 25 vorgesehen sein. Ein solches Endanschlusselement 25 kann an
20 einem in Längsrichtung 17 gesehenen Ende eines der Fahrsteigmodule 3 angebracht sein. Vorzugsweise sollte zumindest an einem untersten Fahrsteigmodul 3 an einem oder vorzugsweise beiden entgegengesetzten Enden ein solches Endanschlusselement 25 angebracht werden. Die Endanschlusselemente 25 sind dabei derart ausgestaltet und dimensioniert, dass sich das Fahrsteigmodul 3 über die Endanschlusselemente 25 an der
25 Containerwand 29 bzw. an einem benachbarten Fahrsteigmodul 3 abstützen kann.

Die Endanschlusselemente 25 können ergänzend dazu konfiguriert sein, um über sie die gesamte Transporteinheit 1 oder zumindest eines der Fahrsteigmodule 3 horizontal verlagern zu können, beispielsweise um die Transporteinheit 1 aus einem seitlich
30 geöffneten Container 27 herausziehen zu können. Hierzu kann das Endanschlusselement 25 über eine Eingriffsöffnung 31 verfügen. In diese Eingriffsöffnung 31 kann beispielsweise ein Haken einer Zugmaschine eingreifen, mithilfe derer dann über das Endanschlusselement 25 eine ausreichende Zugkraft auf das damit verbundene Fahrsteigmodul 3 ausgeübt werden kann.

In den Figuren 6 und 7 ist eine weitere mögliche Ausgestaltung einer Transporteinheit 1 dargestellt. Während bei der in den vorangehenden Figuren dargestellten Ausgestaltung vier im Wesentlichen gleiche Fahrsteigmodule 3 in Form von Fahrsteigmittelteilen 7 in
5 den Halterahmen 5 aufgenommen wurden, werden bei der hier dargestellten Ausgestaltung verschiedenartige Fahrsteigmodule 3 in der Transporteinheit 1 angeordnet.

Im dargestellten Beispiel wird zwischen einem als Fahrsteigmittelteil 7' ausgebildeten unteren Fahrsteigmodul 3 und einem ebenfalls als Fahrsteigmittelteil 7'' ausgebildeten
10 oberen Fahrsteigmodul 3 ein andersartiges Fahrsteigmodul 3 in Form eines Umlenk-Antriebsmoduls 41 oder eines Umlenk-Spannmoduls 43 in der Transporteinheit 1 aufgenommen.

Solche Umlenk-Antriebsmodule 41 oder Umlenk-Spannmodule 43 weisen im
15 Allgemeinen eine deutlich größere Höhe auf als beispielsweise Fahrsteigmittelteile 7. Dementsprechend muss ein vertikaler Abstand zwischen Horizontalstreben 21'', 21''', welche dasjenige Abteil begrenzen, in dem das Umlenk-Antriebsmodul 41 oder das Umlenk-Spannmodul 43 aufgenommen werden soll, deutlich größer sein als für die Aufnahme von Fahrsteigmittelteilen 7 (veranschaulicht insbesondere in Figur 7).

20 Außerdem können die Umlenk-Antriebsmodule 41 oder Umlenk-Spannmodule 43 auch eine größere Breite als die Fahrsteigmittelteile 7 aufweisen. Ein seitlicher Abstand zwischen den Vertikalstreben 23', 23'' kann somit für diese Transporteinheit 1 größer zu wählen sein als bei einer Transporteinheit 1, bei der ausschließlich Fahrsteigmittelteile 7
25 aufgenommen werden sollen. Um das untere und das obere Fahrsteigmittelteil 7', 7'' dennoch seitlich an den Vertikalstreben 23', 23'' sichern zu können, können Beabstandungselemente 53 eingesetzt werden (siehe Figur 7).

30 Außerdem sind Umlenk-Antriebsmodule 41 oder Umlenk-Spannmodule 43 für gewöhnlich deutlich schwerer als Fahrsteigmittelteile 7. Um das hohe Gewicht solcher Umlenk-Antriebsmodule 41 oder Umlenk-Spannmodule 43 aufnehmen bzw. innerhalb der Transporteinheit 1 geeignet verteilen zu können, können in der Transporteinheit 1 zusätzliche Stützelemente 51 vorgesehen sein (siehe Figur 6). Mithilfe der Stützelemente 51 kann eines der Umlenk-Antriebsmodule 41 oder Umlenk-Spannmodule 43

beispielsweise nach unten hin zu einem darunterliegenden Fahrsteigmittelteil 7 abgestützt werden. Die Stützelemente 51 können beispielsweise in einem Bereich in Längsrichtung 17 zwischen den Halterahmen 5 vorgesehen sein. Sinngemäß können solche Stützelemente 51 auch für Fahrsteigmittelteile 7 verwendet werden, die wesentlich kürzer sind als die anderen Fahrsteigmittelteile 7, so dass sie nur an einem Ende an einem Halterahmen 5 befestigt werden können. Das andere Ende kann über Stützelemente 51 am unterhalb und/oder oberhalb diesem angeordneten Fahrsteigmittelteil 7 befestigt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, ein solches kurzes Fahrsteigmittelteil 7 vollständig an einem längeren Fahrsteigmittelteil 7 zu befestigen und dieses somit indirekt mit dem Halterahmen 5 zu verbinden. Durch die Verbindung der Fahrsteigmodule 3 mittels Stützelementen 51 untereinander kann die Transporteinheit 1 insgesamt noch widerstandsfähiger gegen Stöße und Biegebeanspruchungen gemacht werden, so dass sich hierdurch die Fahrsteigmodule 3 beziehungsweise Fahrsteigmittelteile 7, Umlenk-Antriebsmodule 41 und Umlenk-Spannmodule 43 gegenseitig stützen und schützen.

Insbesondere um Transportschäden erkennen zu können, die beispielsweise durch einen Absturz oder eine Kollision der Transporteinheit 1 während ihres Transports verursacht sein können, kann die Transporteinheit 1 ferner über ein Transportüberwachungsmodul 45 verfügen (schematisiert dargestellt in Figur 1). Das Transportüberwachungsmodul 45 kann beispielsweise an einem der Halterahmen 5 vorgesehen sein. Das Transportüberwachungsmodul 45 kann mithilfe einer Sensorik auf die Transporteinheit 1 wirkende Beschleunigungen und/oder Lageveränderungen detektieren. Von der Sensorik ermittelte Daten können gespeichert und/oder verarbeitet werden, um aus diesen Daten Informationen beispielsweise über eventuelle Transportschäden ableiten zu können. Beispielsweise können die in den Daten angegebenen Informationen über aufgetretene übermäßige Beschleunigungen genutzt werden, um mithilfe eines als Simulationsumgebung dienenden Datensatzes eines digitalen Zwillings oder Doppelgängers des Fahrsteiges 19, gegebenenfalls schädigende Wirkungen der eingetretenen Beschleunigungen auf den Fahrsteig 19 ermitteln zu können.

Um eine Identität einer Transporteinheit 1 oder zumindest von in ihr eingesetzten Halterahmen 5 nachvollziehen zu können, können an den Halterahmen 5 Identifizierungsmarken 47 vorgesehen sein (schematisiert dargestellt in Figur 1). Solche

Identifizierungsmarken können vorzugsweise automatisiert auslesbar sein. Anhand der Identifizierungsmarken kann beispielsweise ein Aufenthaltsort der Halterahmen 5 nachverfolgt werden. Diese Information kann beispielsweise dazu genutzt werden, eine Motivation dafür zu schaffen, die Halterahmen 5 nach deren Verwendung wieder zurück an einen Versender der Transporteinheit 1 zu schicken. Hierzu kann beispielsweise eine Art Pfandsystem eingerichtet werden. Alternativ können Funktionalitäten des Fahrsteiges erst freigegeben werden, wenn die Halterahmen 5 zurückgegeben wurden.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass Begriffe wie „aufweisend“, „umfassend“, etc. keine anderen Elemente oder Schritte ausschließen und Begriffe wie „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließen. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.