



(11) **EP 4 353 652 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**17.04.2024 Patentblatt 2024/16**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B66B 23/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **22200508.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B66B 23/00**

(22) Anmeldetag: **10.10.2022**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

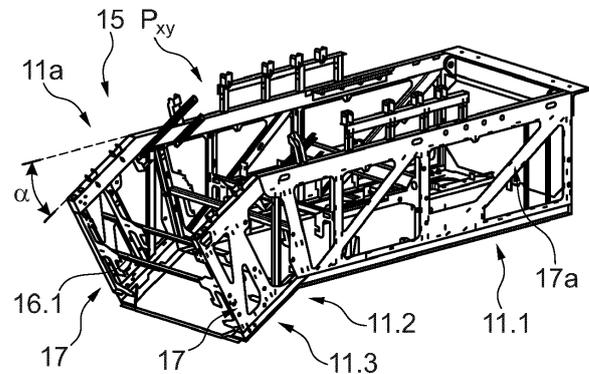
(72) Erfinder:  
• **SCHLEITER, Georg**  
**22765 Hamburg (DE)**  
• **BERGMANN, Fleming**  
**21465 Reinbek (DE)**  
• **MÜNCHOW, Moritz Tim**  
**25355 Barmstedt (DE)**  
• **DIETRICH, Jan**  
**22949 Ammersbek (DE)**

(71) Anmelder: **TK Elevator Innovation and Operations GmbH**  
**40472 Düsseldorf (DE)**

(74) Vertreter: **Michalski Hüttermann & Partner**  
**Patentanwälte mbB**  
**Kaistraße 16A**  
**40221 Düsseldorf (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUM MODULWEISEN ZUSAMMENBAUEN WENIGSTENS EINES LÄNGSABSCHNITTSMODULS EINER MODULAR ZUSAMMENBAUBAREN FAHRWEGVORRICHTUNG SOWIE FAHRWEGVORRICHTUNG**

(57) Bei Fahrwegvorrichtungen gilt es, einen guten Kompromiss aus Standardisierbarkeit und Variabilität sicherzustellen, insbesondere auch betreffend die Tragstruktur. Erfindungsgemäß wird ein modulares Konzept sowohl bezüglich des konstruktiven Aufbaus als auch bezüglich des Zusammenbauverfahrens bereitgestellt, wobei zum modulweisen Zusammenbauen wenigstens eines Längsabschnittsmoduls einer modular zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung vor dem Verbinden/Verheiraten von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separat/unabhängig voneinander erstellten Längsabschnittsmodulen umfassend zwei Kopfmodule und wenigstens ein Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei das jeweilige Kopfmodul einen für den bestimmungsgemäßen Betrieb zumindest annähernd horizontal anzuordnenden Podestabschnitt und einen damit verbundenen Schrägabschnitt aufweist, wobei wenigstens eines der Kopfmodule vor dem Verbinden der Längsabschnittsmodule derart für den modulweisen Zusammenbau angeordnet wird, dass dessen Podestabschnitt horizontal ausgerichtet ist. Hierdurch wird auch eine gute Zugänglichkeit sichergestellt. Die Erfindung betrifft ferner eine entsprechende Fahrwegvorrichtung.



**Fig. 4A**

**EP 4 353 652 A1**

## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren zum modulspezifischen Zusammenbauen wenigstens eines Längsabschnittsmoduls einer modular zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung vor dem Verbinden/Verheiraten von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung miteinander, wobei die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separat/unabhängig voneinander erstellten Längsabschnittsmodulen umfassend zwei Kopfmodule und wenigstens ein Zwischenmodul bereitgestellt wird, insbesondere bei der Herstellung von Fahrtreppen. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Fahrwegvorrichtung, insbesondere Fahrtreppe, mit einem entsprechenden modularen Aufbau. Dabei bezieht sich die vorliegende Erfindung insbesondere auch auf die Handhabung von Tragstrukturkomponenten auf/entlang der Wertschöpfungskette bis zur vervollständigten Tragstruktur der gesamten Fahrwegvorrichtung. Nicht zuletzt betrifft die vorliegende Erfindung auch die Verwendung bestimmter Werkzeugmaschinen oder Anlagen einerseits und bestimmter Montagehilfsmittel andererseits jeweils zur Erleichterung und Optimierung der einzelnen Schritte dieser modulspezifischen Vorgehensweise. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des jeweiligen unabhängigen Anspruchs.

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** Bei der Erstellung von Fahrtreppen und dergleichen Personentransportsystemen ist einerseits eine vergleichsweise hohe Flexibilität und Variabilität sowohl in konstruktiver als auch in prozessualer Hinsicht gewünscht, andererseits ist das Vorsehen/Berücksichtigen einer Standardisierbarkeit bereits in Hinblick auf die Herstellungskosten insbesondere im Zusammenhang mit im Einzelfall gewünschten großen Stückzahlen erforderlich. Dies gilt insbesondere auch für die lasttragende Tragstruktur von Fahrtreppen.

**[0003]** Bisher war der Zeitaufwand für die Herstellung einer jeweiligen Fahrtreppe vergleichsweise groß, insbesondere auch im Zusammenhang mit mehreren aufeinanderfolgenden Montage- und Demontagevorgängen, die z.B. hinsichtlich Probeläufen, Einfahren, exakter Lagepositionierung und Ausrichtung, Justierung von Einbaukomponenten, Transportierbarkeit und Einbaumöglichkeiten der gesamten Fahrtreppe vor Ort oder weiterer dergleichen Randbedingungen. Derartige Zwischenschritte wurden bisher im Verlaufe der Wertschöpfungskette häufiger erforderlich als dies gewünscht oder für einen effizienten Wertschöpfungsprozess zweckdienlich wäre. Damit einher ging bisher auch ein vergleichsweise großer Platzbedarf zum Handhaben und (Zwischen-)Lagern der Fahrtreppen oder der dafür vorgesehenen Kom-

ponenten und Halbzeuge. Auch dies wirkte sich vor dem Ziel eines möglichst schlanken Prozesses und einer kosteneffizienten und variablen Fahrtreppenkonstruktion bisher spürbar nachteilig aus, und diese Nachteile konnten bisher nicht auf einfache Weise überwunden werden.

**[0004]** Beispielsweise müssen bei der Montage von Fahrtreppen bzw. von deren Komponenten in/an der Fahrtreppe die in den Kopfbereichen der Fahrtreppe zu montierenden Komponenten üblicherweise in einer Schräglage der Kopfbereiche eingebaut werden, insbesondere dann, wenn die Tragstruktur der Fahrtreppe bereits erstellt wurde und über die gesamte vorgesehene Länge der Fahrtreppe vorliegt und dabei auch die winkelige Ausrichtung eines/des Zwischenabschnitts zwischen den Kopfmodulen relativ zu den Kopfmodulen bereits vordefiniert ist, wenn also die vorgesehene Steigung/Neigung der Fahrtreppe konstruktiv bereits realisiert ist. In diesem Zustand erfolgt üblicherweise ein großer Teil der Montage-/Zusammenbaumaßnahmen, mit entsprechenden Anforderungen an Kräne, Tragarme oder dergleichen auch für große Lasten ausgelegte Montagehilfsmittel.

**[0005]** Die hier beschriebenen Nachteile bzw. der hier beschriebene hohe Aufwand entsteht vornehmlich im Zusammenhang mit der Erstellung der üblicherweise zumindest in Seitenebenen zumindest abschnittsweise fachwerkartig aufgebauten lasttragenden Tragstruktur von Fahrtreppen, wobei versucht wird, durch zumindest teilweise automatisierbare Prozesse das Verbinden von einzelnen lasttragenden Komponenten möglichst effizient auszugestalten, üblicherweise unter Verwendung mehrerer aufeinanderfolgender Fügeeinrichtungen. Dass es dabei nicht trivial ist, die Komplexität zu reduzieren, zeigen insbesondere im Zusammenhang mit einem möglichst exakten, toleranzminimierten Anordnen und Ausrichten der Komponenten erforderliche Anstrengungen.

**[0006]** Beispielhaft können die Veröffentlichungen EP 3 426 588 B1 und EP 3 426 589 B1 genannt werden, welche jeweils eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen einer Personentransportanlage basierend auf mehreren Fügeschritten beschreiben. Ferner kann auch die EP 3 724 118 B1 genannt werden, aus welcher Maßnahmen hervorgehen, welche ein Kommissionieren oder sonstige die Fertigung vorbereitende Maßnahmen oder auch den Ablauf der Fertigung insbesondere bei Fahrtreppen erleichtern sollen.

**[0007]** Gemäß dem Stand der Technik ist es üblicherweise erforderlich, das Montage-/Zusammenbauverfahren spezifisch je individueller Ausgestaltung einer Fahrtreppe vergleichsweise stark anzupassen. Es besteht einerseits Interesse daran, diesen typen-/anwendungsbezogenen Aufwand zu minimieren, andererseits ist ausgehend vom Stand der Technik auch ein Bedarf an leichter Standardisierbarkeit von Herstellungsschritten auch im Zusammenhang mit einzelnen Montageschritten zu spüren bzw. ein Bedarf an allgemeineren vordefinierten Arbeitsabläufen entlang der Prozesskette bis hin

zur vollständig montierten/zusammengebauten Fahr-  
treppe zu spüren. Nicht zuletzt besteht insbesondere hin-  
sichtlich Arbeitssicherheit und Komplexität der Arbeits-  
abläufe auch Interesse an einem möglichst sicheren, zu-  
verlässigen Prozess ohne große Risiken sondern mit mi-  
nimiertem Fehlerpotential.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0008]** Aufgabe ist, ein Verfahren und einen damit kor-  
respondierenden vorrichtungstechnischen bzw. konstruktiven Aufbau bereitzustellen, womit Fahrtreppen  
bzw. allgemein Fahrwegvorrichtungen auf möglichst ein-  
fache Weise hergestellt werden können. Auch ist es Auf-  
gabe, ein Konzept für die konstruktionstechnische Struk-  
tur von Fahrwegvorrichtungen und ein davon abhängi-  
ges Montage-/Zusammenbauverfahren derart auszuge-  
stalten, dass die Fahrwegvorrichtungen bei möglichst  
hoher Standardisierung und Effizienz einerseits und  
möglichst guter Zugänglichkeit andererseits hergestellt  
werden können.

**[0009]** Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß  
Anspruch 1 sowie durch eine Vorrichtung gemäß dem  
nebeneordneten Vorrichtungsanspruch gelöst. Vorteil-  
hafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den je-  
weiligen Unteransprüchen erläutert. Die Merkmale der  
im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele sind  
miteinander kombinierbar, sofern dies nicht explizit ver-  
neint ist.

**[0010]** Bereitgestellt wird ein Verfahren zum modul-  
weisen Zusammenbauen wenigstens eines Längsabs-  
chnittsmoduls einer modular zusammenbaubaren  
Fahrwegvorrichtung (insbesondere Fahrtreppenvorrich-  
tung) vor dem Verbinden/Verheiraten von wenigstens  
zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung  
miteinander, wobei die Fahrwegvorrichtung in modularer  
Konfiguration mit wenigstens drei separat/unabhängig  
voneinander erstellten Längsabschnittsmodulen (bzw.  
modulspezifisch erstellten Tragstrukturen des jeweiligen  
Längsabschnittsmoduls) umfassend zwei Kopfmodule  
und wenigstens ein Zwischenmodul bereitstellbar ist  
bzw. bereitgestellt wird, wobei das jeweilige Kopfmodul  
einen für den bestimmungsgemäßen Betrieb zumindest  
annähernd horizontal anzuordnenden Podestabschnitt  
und einen damit verbundenen Schrägabschnitt aufweist,  
wobei wenigstens eines der Kopfmodule vor dem Ver-  
binden der Längsabschnittsmodule miteinander derart  
für den modulweisen (modulindividuellen, modulspezifi-  
schen) Zusammenbau anordenbar ist bzw. angeordnet  
wird (insbesondere relativ zu einem Boden/Untergrund  
einer Maschinenhalle), dass dessen Podestabschnitt hor-  
izontal ausgerichtet ist, insbesondere mit dem Schrä-  
gabschnitt bereits in fluchtender Ausrichtung zum be-  
stimmungsgemäß benachbarten Zwischenmodul. Dies  
ermöglicht eine gute Zugänglichkeit und liefert einen sehr  
schlanken Prozess.

**[0011]** Erfindungsgemäß wird demnach vorgeschla-  
gen, den Herstellungs-/Montageprozess derart zu kon-

zipieren, dass zumindest die bestimmungsgemäß hori-  
zontal ausgerichteten Kopfabschnitte und bevorzugt  
auch das Zwischenmodul möglichst lange bis zu einem  
späten Stadium des Wertschöpfungsprozesses in hori-  
zontaler Ausrichtung zugänglich bleiben, insbesondere  
für Herstellungs- und Montagemaßnahmen. Dies be-  
günstigt auch einen leicht zu beherrschenden Prozess  
in Verbindung mit wenigstens einem zumindest annä-  
hernd horizontal ausgerichteten Zwischenmodul. Im Zu-  
sammenhang mit der Erkenntnis, dass eine modulare  
Bereitstellung und ein modulweises Verbinden der ein-  
zelnen Längsabschnitte, insbesondere Kopfabschnitt,  
Zwischenabschnitt und weiterem Kopfabschnitt, reali-  
sierbar ist, wurde nun auch erkannt, dass das modulwei-  
se Bereitstellen in vorteilhafter Anordnung und Ausrich-  
tung der einzelnen Abschnitte bzw. Module große Vor-  
teile beim Zusammenbau bzw. bei den einzelnen Mon-  
tagemaßnahme liefern kann.

**[0012]** Im Gegensatz dazu müssen bei der Fahrtrep-  
penproduktion gemäß dem Stand der Technik die in den  
Endbereichen (bzw. Kopfabschnitten, Kopfsegmenten)  
angeordneten/anzuordnenden Hauptbaugruppen übli-  
cherweise in einer Schräglage montiert werden, denn die  
Fahrtreppe ist üblicherweise nicht modulweise bereitge-  
stellt, sondern ruht in dieser Phase des Erstellungspro-  
zesses bereits als Ganzes über die gesamte Länge der  
Vorrichtung/Tragstruktur in der Art/Form eines gestreck-  
ten Z-Buchstabens auf dem Boden oder in einer entspre-  
chenden Aufhängung/Auflagerung, so dass zumindest  
die Kopfabschnitte oder die einzelnen Längsabschnitte  
allesamt schräg geneigt zur Bodenebene ausgerichtet  
sind, und deren Stirnendseiten sind daher auch nur in  
einer geneigten Richtung gut zugänglich. Daraus erge-  
ben sich jedoch zahlreiche Nachteile, z.B. einerseits ein  
zeitaufwändiges Kalibrieren der Baugruppen (insbeson-  
dere da sich je nach Gradzahl bzw. Winkel/Steigung des  
jeweiligen geneigten Abschnitts und je nach Länge der  
Kopfabschnitte und Förderhöhe bzw. je nach absoluter  
Länge der gesamten Vorrichtung unterschiedliche Soll-  
positionen bzw. Winkelausrichtungen ergeben), ande-  
rerseits auch eine ergonomisch und arbeitssicherheits-  
technisch ungünstige Einbausituation in Schräglage, so-  
wie Risiken im Zusammenhang mit dem Arbeiten/Han-  
tieren in gefährlicher Höhe oder auch Quetsch- und Ein-  
klemmrisiken (insbesondere da schwere Baugruppen  
abrutschen können oder sich z.B. beim Kippen oder der-  
gleichen Positionierungsvorgängen unkontrolliert verla-  
gern könnten).

**[0013]** Die vorliegende Erfindung sieht davon ausge-  
hend ein Konzept vor, das es auch ermöglicht, nach Er-  
stellung der jeweiligen Tragstruktur der einzelnen Längs-  
abschnitte die Bestückung weiterer Einbaukomponenten  
zu erleichtern und wahlweise auch zu standardisieren  
z.B. hinsichtlich der Montagerichtung oder -position. Die  
vorliegende Erfindung beruht dabei vornehmlich auf dem  
Konzept, Fahrtreppenvorrichtungen und artverwandt  
aufgebaute Fahrwegvorrichtungen modulweise in ein-  
zelnen segmentierten Längsabschnitten bereitzustellen,

insbesondere in einer Phase des Erstellungsprozesses bis zur vervollständigten abschnittswisen Tragstruktur, und die einzelnen Module daraufhin modulweise individuell zu montieren bzw. die dafür erforderlichen Komponenten je Modul zusammenzubauen bzw. einzubauen, wobei dieses Konzept erfindungsgemäß nicht nur für das Zwischenmodul in horizontaler Ausrichtung sondern auch auf einfache Weise für die Endabschnitte der Kopfmodule realisierbar ist, wodurch insbesondere auch der Vorteil sichergestellt werden kann, die Kopfmodule für diesen Montage-/Zusammenbauprozess mit deren Podestabschnitt in horizontaler Ausrichtung und vorteilhafter Lageposition bereitzustellen/vorzuhalten.

**[0014]** Anders ausgedrückt: Das obere und das untere Kopfmodul der Fahrtreppe/der Fahrwegvorrichtung werden unabhängig voneinander als separate Module erstellt (zumindest die jeweilige Tragstruktur) und daraufhin werden weitere Komponenten modulspezifisch montiert, und insofern wird die gesamte Vorrichtung modulweise für die Endmontage vorbereitet. Dieser modulare Ansatz erlaubt es z.B. auch, die Kopfmodule im Bereich von bzw. im Zusammenhang mit schweren Hauptbaugruppen (wie z.B. Wellen und Antriebseinheiten) in vorteilhafter horizontaler Ausrichtung und (Relativ-)Position zu positionieren. Die Vermeidung einer Schräglage insbesondere des jeweiligen Podestabschnitts liefert dabei auch die folgenden Vorteile insbesondere für die Montage: Zeitersparnis insbesondere dank erleichterter Ausrichtarbeiten, verbesserte Zugänglichkeit, konstante vordefinierte Lage/Ausrichtung von Hauptbaugruppen unabhängig von der vorgesehenen Schräglage/Neigung des Schrägabschnitts (dadurch insbesondere auch erleichterte innerbetriebliche Logistik), und damit auch kein Erfordernis einer aufwändigen Anpassung irgendwelcher Einrichtungen und Werkzeuge zur Kalibrierung an die Steigung, Neigung und/oder hinsichtlich einer (absoluten) Förderhöhe der jeweiligen Fahrwegvorrichtung. Dabei kann auch eine verbesserte Arbeitssicherheit sichergestellt werden, insbesondere hinsichtlich Vermeidung von Arbeiten in gefährlichen Höhen, Verringerung von Quetsch- und Einklemmrisiken (insbesondere da schwere Baugruppen nicht mehr so einfach abrutschen können).

**[0015]** Im Sinne der vorliegenden Offenbarung bezieht sich der allgemeine Begriff "Fahrwegvorrichtung" vornehmlich auf Fahrtreppenvorrichtungen (insbesondere umfassend Rolltreppen) und Fahrsteigvorrichtungen (letztere insbesondere in stufenloser Ausgestaltung in zumindest annähernd ebener Ausrichtung oder bei vernachlässigbarer Steigung) sowie artverwandte Personentransporteinrichtungen mit endlos umlaufender Transporteinrichtung. Eine Fahrwegvorrichtung umfasst dabei beispielsweise die Transporteinrichtung bildende Segmente oder Einheiten, insbesondere Stufen oder Paletten, welche mit angetriebenen Ketten oder vergleichbaren Triebmitteln verbunden und in Führungsschienen geführt sind. Die Führungsschienen sowie eine/die Kette (oder ein vergleichbar wirkendes Zugmittel) und weitere

Komponenten der Fahrwegvorrichtung werden beispielsweise innerhalb von sich in axialer Richtung im Wesentlichen seitlich davon erstreckenden lasttragenden Konstruktionen bzw. Tragstrukturen gehalten, die zu-  
5 meist aus zwei sich gegenüberliegenden und über Querträger und wahlweise auch eine Bodeneinheit miteinander verbundenen Seitenwandeinheiten gebildet sind und auch fachwerkartig angeordnete Streben umfassen können. Der Begriff "Fahrwegvorrichtung" bezieht sich weiterhin insbesondere auf modular aufgebaute Fahrweg-  
10 vorrichtungen, die aus mehreren Längsabschnitten bzw. Längsabschnittsmodulen mit jeweils individueller bzw. längsabschnittsspezifisch erstellter Tragstruktur modular aufgebaut und modulweise zusammengebaut/montierbar sind.

**[0016]** Insofern können die hier beschriebenen Fahrwegvorrichtungen jeweils auch Fahrsteigvorrichtungen umfassen, also zumindest annähernd horizontal ausgerichtete Fahrwegvorrichtungen ohne Stufen jedoch mit einzelnen Fahrwegelementen, welche nicht zur Überwindung einer Steigung vorgesehen sind, sondern eine weitgehend ebene Trasse bilden; insoweit ist eine Bezugnahme auf eine Knickstelle oder einen Schrägabschnitt hier dahingehend zu verstehen, dass der entsprechende  
25 Abschnitt weitgehend unabhängig von einer/der tatsächlich realisierten Neigung beschrieben wird.

**[0017]** Im Sinne der vorliegenden Offenbarung bezieht sich der allgemeine Begriff "Montage" oder der spezifischere Begriff "Endmontage" im Allgemeinen auf die Montage der gesamten/kompletten Tragstruktur der Fahrwegvorrichtung, die dabei auch alle bestimmungsgemäß vorgesehenen Längsabschnittsmodule umfassen kann (zwei Kopfmodule und wenigstens ein Zwischenmodul); diese Endmontage wird hier auch als ein paarweises modulares Verbinden/Verheiraten der  
30 Tragstrukturen von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen beschrieben, bzw. umfassend zumindest diesen Verbindungsschritt. Wahlweise kann der Begriff "Montage" auch vorbereitende Schritte wie ein Kommissionieren/Bereithalten/Bereithalten von Komponenten bezüglich eines jeweiligen Längsabschnitts bzw. Moduls oder bezüglich der gesamten Fahrwegvorrichtung umfassen; gemäß der vorliegenden Offenbarung betrifft die Erfindung vornehmlich Schritte und Aspekte, welche einem Kommissionieren nachgelagert sind, also ein Kommissionieren im engeren Sinne nicht umfassen.

**[0018]** In Abgrenzung davon bezieht sich der Begriff "modulare Montage" (bzw. synonym "modularer/modulweiser/modulspezifischer Zusammenbau") speziell auf die Montage bzw. auf den Zusammenbau nur bestimmter  
45 einzelner Module oder deren Komponenten im entsprechenden Modul, beispielsweise spezifisch bei einem Kopfmodul, wobei z.B. Komponenten eines/des Antriebs im oberen Kopfmodul verbaut werden, oder es werden Führungen, Schienen, Verkleidungsteile oder Komponenten der Balustrade in nur einem der Module (vor-)montiert. Je nach Ausgestaltung des Herstellungsverfahrens kann die Montage von Komponenten zumin-

dest teilweise in einer Phase erfolgen, in welcher die Module noch separat voneinander gehandhabt werden, oder in einer Phase, in welcher die Module bereits miteinander verheiratet sind; diese Variationsmöglichkeit betrifft beispielsweise die einzelnen Stufen/Paletten; auch insofern ist die Verwendung des Begriffes "Montage" nicht einschränkend bezüglich bestimmter Phasen des Erstellungsprozesses der vollständigen Fahrwegvorrichtung bzw. deren Tragstruktur zu verstehen.

**[0019]** Der Begriff "Längsabschnittsmodul" ist im Sinne der vorliegenden Offenbarung allgemein als ein lasttragendes Längsmodul der Fahrwegvorrichtung zu verstehen, d.h. als ein Modul, das einen Längs- oder Längenabschnitt der Fahrwegvorrichtung bildet und dafür die Tragstruktur bereitstellt (also einen zumindest in struktureller Hinsicht vollständigen Bestandteil der Fahrwegvorrichtung im entsprechenden Längenbereich). Dieser Begriff umfasst daher die Begriffe "Kopfmodul" und "Zwischenmodul". Der Begriff "Kopfmodul" bezeichnet ein an einem der Enden der Fahrwegvorrichtung angeordnetes Modul und bezieht sich dabei wahlweise auf beide Arten von Kopfmodulen (oberes und unteres Kopfmodul, auch als Oberteil und Unterteil bezeichnet); insofern kann dieser Begriff gleichermaßen das Modul am oberen oder am unteren Ende der Fahrwegvorrichtung bezeichnen. Kopfmodule erstrecken sich bei Fahrwegvorrichtungen in Ausgestaltung als Fahrtreppen üblicherweise über einen/den Neigungswinkel der Fahrwegvorrichtung und überspannen also die Knickstelle bzw. den Übergang vom geneigten Längsabschnitt zum jeweiligen horizontalen Längsabschnitt. In diesem Zusammenhang bezieht sich der Begriff "Podestabschnitt" auf den in bestimmungsgemäßer Anordnung zumindest annähernd in einer Horizontalebene ausgerichteten Abschnitt des jeweiligen Kopfmoduls; insofern wird bei einer Beschreibung der Anordnung/Ausrichtung des jeweiligen Kopfmoduls auch auf die Ausrichtung dieses Podestabschnitts (bzw. dessen Hauptstreckungsebene) Bezug genommen, insbesondere auch da bzw. wenn die absolute Länge des Podestabschnitts größer ist als die absolute Länge des Schrägabschnitts. Als "verbindender Schrägabschnitt" (in der Fachliteratur auch als Stummel bezeichnet) ist insbesondere der für das Verbinden/Verheiraten mit einem weiteren Längsabschnittsmodul vorgesehene schräg/geneigt ausgerichtete Abschnitt zu verstehen, und dieser Schrägabschnitt kann je nach Funktion des jeweiligen Kopfmoduls mehr oder weniger lang ausgeprägt sein; daraus ergibt sich, dass vorgesehen ist, die einzelnen Module untereinander im Bereich eines/des bestimmungsgemäß geneigten Längsabschnitts miteinander zu verbinden; sofern mehrere Zwischenmodule vorgesehen sind, erfolgt je nach prozessualer Bevorzugung zunächst ein Verbinden/Verheiraten der Zwischenmodule miteinander oder zunächst ein Verbinden von jeweiligem Kopfmodul und Zwischenmodul. Der allgemeine Begriff "Längsabschnitt" kann dabei wahlweise ein Längsabschnittsmodul oder einen spezifischen Längsabschnitt insbesondere des Kopfmoduls

betreffen (also Podestabschnitt oder Schrägabschnitt).

**[0020]** Der im Vergleich zum Begriff "Längsabschnittsmodul" noch allgemeinere Begriff "Längsabschnitt" bezieht sich, sofern nicht weiter konkretisiert, gleichermaßen auf die Kopfabschnitte und den wenigstens einen Zwischenabschnitt und wird gemäß der vorliegenden Offenbarung dann verwendet, wenn eine Modularität oder eine modulare Ausgestaltung oder ein streng modular durchgeführter Prozess nicht notwendigerweise erforderlich ist oder erfindungsgemäß auch variiert bzw. abgewandelt werden kann, oder wenn auf einen Prozess oder einen vorrichtungstechnischen Zustand Bezug genommen wird, welcher dem bestimmungsgemäßen modulartigen Aufbau der einzelnen Module noch vorgelagert ist, z.B. betreffend ein Verbinden einzelner Längsabschnitte eines Kopfmoduls zum Bilden des gesamten Kopfmoduls. Anders ausgedrückt: Sofern gemäß der vorliegenden Offenbarung von einzelnen Längsabschnittsmodulen gesprochen wird, ohne diese explizit als Längsabschnittsmodule zu bezeichnen, so können nicht nur die einzelnen Module sondern auch Längsabschnitte eines einzelnen der Module betroffen sein, insbesondere ein Podestabschnitt (z.B. erster Längsabschnitt) und ein Schrägabschnitt (z.B. zweiter Längsabschnitt) eines Kopfmoduls, für welche beiden Abschnitte ein spezifischer Verbindungsprozess vorgesehen sein kann (insbesondere im Bereich der Knickstelle); beispielsweise können einzelne Längsabschnitte eines Moduls mittels formschlüssiger Konturen relativ zueinander positioniert werden, z.B. im Zusammenhang mit einem stoffschlüssigen Verbinden dieser Längsabschnitte zum Erstellen der gesamten Tragstruktur des jeweiligen Moduls.

**[0021]** Eine/die Tragstruktur einer/der Fahrwegvorrichtung bzw. eines/des jeweiligen Moduls kann dabei im Wesentlichen durch sich gegenüberliegende Seitenwandeinheiten und diese verbindende Querträger (auch als Querriegel bezeichnet) gebildet sein, wobei eine/die Seitenwandeinheit durch zumindest eine Seitenwand sowie insbesondere durch einen Obergurt und/oder einen Untergurt gebildet ist; der hier beschriebene modulweise Herstellungsvorgang kann dabei auch die Verbindung einer Bodeneinheit mit den Seitenwandeinheiten umfassen; es hat sich jedoch gezeigt, dass eine solche Bodeneinheit nicht notwendigerweise eine Tragfunktion erfüllen muss, sondern z.B. hinsichtlich der Funktion ausgestaltet ist, Öl eines/des Antriebs aufzufangen und gegebenenfalls abzuleiten, oder in Hinblick auf eine Abdeckung und/oder Zugänglichkeit von unten zur Tragstruktur bzw. zur Fahrwegvorrichtung optimiert ausgestaltet ist; insofern ist die Bodeneinheit als eine optionale Baueinheit zu verstehen, welche funktional auch separat von der Tragstruktur vorgesehen sein kann, welche optional jedoch auch eine zusätzlich unterstützende lasttragende Funktion übernehmen kann, falls in Einzelfällen gewünscht.

**[0022]** Der Begriff "Seitenwand" bezieht sich dabei auf eine Seitenstruktur, die beispielsweise zumindest abschnittsweise flächig in nur einer Seitenebene verläuft,

jedoch alternativ oder ergänzend zumindest abschnittsweise durch Profile, Streben oder Träger mit Erstreckung über eine/die Seitenebene hinaus ausgebildet und/oder verstärkt ist. Allgemein ist die Seitenwand aus Strukturelementen bzw. Strukturabschnitte gebildet, die als flächig ausgebildete Strukturabschnitte Kräfte in mehreren Richtungen aufnehmen und/oder als stabförmige bzw. strebenartige Strukturteile/-abschnitte/-elemente die jeweiligen Kräfte lediglich entlang der durch die Ausrichtung vorgegebenen Längserstreckung aufnehmen (Zug oder Druck); derartige Bestandteile der lasttragenden Struktur können auch durch den englischsprachigen Begriff "truss member" oder "truss section" bezeichnet sein, wobei gemäß der vorliegenden Offenbarung nicht notwendigerweise ein fachwerkartiger Aufbau vorliegen muss; der Begriff "truss" kann hier gleichwohl als treffend angesehen werden, denn üblicherweise weist die Seitenwand zumindest abschnittsweise eine fachwerkartigen Aufbau auf, d.h., die Kraftweiterleitung soll gemäß strukturell vordefinierter Richtungen erfolgen. Die Seitenwand ist also beispielsweise als geschlossene Fläche, als reines Fachwerk oder als Struktur mit Anteilen (bzw. Abschnitten) von geschlossenen Flächen und Anteilen mit Fachwerkstruktur ausgebildet. Wahlweise sind zumindest einzelne der lasttragenden Strukturteile/-abschnitte der Seitenwand aus Flachmaterial, insbesondere Metallblech gebildet, z.B. strukturell flächige Abschnitte oder versteifende (insbesondere) gebogenen L- oder U-Profilabschnitte im Bereich von Schweißverbindungen zu weiteren Strukturteilen/-elementen/-abschnitten. Eine "Seitenwandeinheit" umfasst gemäß Verständnis der vorliegenden Offenbarung die hier beschriebene Seitenwand sowie dieser Seitenwand zugeordnete Gurte, insbesondere einen Obergurt und einen Untergurt, wobei die Gurte mit der Seitenwand einstückig, integriert oder voneinander separat ausgebildet sein können. Diese Gurte werden alternativ auch als Bänder bezeichnet. Die jeweilige Seitenwand/-einheit kann dabei auch als modulweise bereitgestellte Seitenwand/-einheit zu verstehen sein, je nach Bezugnahme auf eine/die jeweilige Phase des Herstellungsprozesses der einzelnen Module oder der gesamten Fahrwegvorrichtung. Insofern kann der Begriff Seitenwandeinheit die gesamte Seitenstruktur umfassend Ober- und Untergurt bezeichnen, und der Begriff Seitenwand kann die zwischen Ober- und Untergurt angeordnete Seitenstruktur bezeichnen.

**[0023]** Die Begriffe Obergurt und Untergurt, die zusammen auch als Gurte bezeichnet werden, bezeichnen vorliegend sich in Längsrichtung im Bereich einer Oberkante bzw. einer Unterkante der Seitenwand erstreckende Strukturteile/-elemente bzw. entsprechende lasttragende Abschnitte zum Aufnehmen von Lasten in Längsrichtung der Fahrwegvorrichtung, insbesondere von Biegebelastungen, die vornehmlich zu Zugbeanspruchungen im Untergurt und zu Druckbeanspruchungen im Obergurt führen. Die Gurte sind dazu bevorzugt als Profile oder Profilschnitte, insbesondere als L-Profile, U-Profile oder Hohlprofile ausgebildet und weisen somit ein günstiges

Flächenträgheitsmoment zur Aufnahme der Biegebelastungen auf. Die Gurte versteifen also die Tragstruktur und bilden äußere Eckpunkte, wobei wahlweise die Gurte und/oder die Seitenwände zum Befestigen von weiteren Komponenten der Fahrwegvorrichtung dienen. Die Gurte können weiterhin als von der Seitenwand separate Bauteile ausgebildet sein; bevorzugt ist jedoch zumindest ein Teil der Gurte einstückig mit der Seitenwand, beispielsweise durch Biegen der Seitenwand ausgebildet. Besonders bevorzugt ist der Obergurt als Hohlprofil mit vier Wandungen ausgebildet, wobei zwei Wandungen von der L-förmig gebogenen, in diesem Bereich aus Flachmaterial hergestellten Seitenwand und zwei weitere der Wandungen von einem ebenfalls L-förmig gebogenen und von der Seitenwand separaten Flachmaterialbauteil gebildet sind. Weiterhin bevorzugt ist in ähnlicher Weise der Untergurt als Hohlprofil mit vier Wandungen ausgebildet, wobei zwei Wandungen von der L-förmig gebogenen, in diesem Bereich aus Flachmaterial hergestellten Seitenwand und zwei Wandungen von der ebenfalls L-förmig gebogenen, in diesem Bereich aus Flachmaterial hergestellten Bodeneinheit gebildet sind. Die die Wandungen bildenden Komponenten sind dabei bevorzugt miteinander verschweißt. Der Obergurt und/oder der Untergurt können auch gänzlich einstückig mit der Seitenwand oder gänzlich separat von der Seitenwand bereitgestellt sein (insbesondere auch im Sinne einer prozessualen Variation).

**[0024]** Als "strukturell belastbar" ist dabei ein Punkt oder eine Komponente der Tragstruktur zu verstehen, welche/r zeitweise belastbar ist zum Aufnehmen zumindest der aus der Eigenmasse der Fahrwegvorrichtung oder des entsprechenden Moduls resultierenden Kräfte, z.B. im Zusammenhang mit einzelnen Montage-/Zusammenbausritten. Diese Begrifflichkeit wird z.B. bezüglich der hier beschriebenen Referenzpunkte genutzt.

**[0025]** Als "lasttragend" ist dabei eine Komponente bzw. ein Bauteil(-abschnitt) der Tragstruktur zu verstehen, welcher dafür ausgelegt ist, bei bestimmungsgemäßem Gebrauch der Fahrwegvorrichtung den dann vorherrschenden statischen und dynamischen Kräften und Momenten auch bei Dauerbelastung über mehrere Jahre gerecht zu werden.

**[0026]** Unter dem Begriff "Verbindungsmittel" ist im Sinne der vorliegenden Offenbarung insbesondere im Zusammenhang mit einer Verbindung von Modulen untereinander eine Schraubverbindung oder eine Nietverbindung zu verstehen, insbesondere eine so genannte Schließringbolzenverbindung. Der Fachmann kann vorgeben, ob eine solche bevorzugte Nietverbindung bzw. Schließringbolzenverbindung im Einzelfall bzw. an einzelnen Verbindungspunkten durch z.B. eine Schraubverbindung ersetzt werden soll. Bevorzugt umfasst die Nietverbindung bzw. Schließringbolzenverbindung wenigstens eine insbesondere materialabhebende Sichtprüfungsmarkierung.

**[0027]** Es ist erwähnenswert, dass der vorliegenden Erfindung insbesondere auch das Konzept zugrunde

liegt, dass zumindest ein wesentlicher und die Gesamtform definierender Anteil einer Seitenwand, eines Obergurts, eines Untergurts und/oder die gesamte Seitenwandeinheit aus Flachmaterial, insbesondere Metallblech hergestellt ist, wobei an dem Flachmaterial bevorzugt wenigstens ein Referenzpunkt definiert ist/wird. Durch heutzutage für Flachmaterialien verfügbare Bearbeitungsmethoden, insbesondere durch die Bearbeitung mittels Laserschneidwerkzeugen, kann im weiteren Verlauf der Montage der Fahrwegvorrichtung auf einen entsprechend eingebrachten wenigstens einen Referenzpunkt Bezug genommen werden, so dass die Montage bei sehr kleinen Montagetoleranzen ausführbar ist und die Fahrwegvorrichtung mit vorteilhaft hoher Maß-Genauigkeit erstellt werden kann. Auf diese Weise kann auch das vergleichsweise exakte relative oder absolute Positionieren von einzelnen Komponenten der Fahrwegvorrichtung mit Bezug zum wenigstens einen Referenzpunkt ermöglicht werden, und darüber hinausgehende Maßnahmen zum Ausrichten und Positionieren der Komponenten, insbesondere relativ zueinander, können weitgehend entfallen. Ganz besonders bevorzugt umfasst die Erfindung die Lehre, am Flachmaterial neben dem insbesondere in der entsprechenden Seitenwand angeordneten wenigstens einen Referenzpunkt im Zuge der gleichen Bearbeitungsmethode weitere Referenzen, insbesondere entsprechende Ausnehmungen einzubringen (im Sinne von zusätzlichen komponentenspezifischen Montagereferenzpunkten), an denen weitere Komponenten direkt und somit in definierter Positionierung zum wenigstens einen (Master-)Referenzpunkt mit hoher Genauigkeit angeordnet werden können. Die Referenzen bzw. Referenzaussparungen werden insbesondere auch in Bereichen des Flachmaterials eingebracht, die im Anschluss an das Laserschneiden weiteren Bearbeitungsschritten, insbesondere Biegeverfahren unterzogen werden können, wodurch das hier beschriebene Referenzierungskonzept auch zur mehrdimensionalen Positionierung im Raum bezüglich wenigstens zwei oder aller drei Raumrichtungen umgesetzt werden kann. Weiterhin umfasst die Erfindung die Lehre, dass der Referenzpunkt durch eine z.B. kreisrunde Ausnehmung bzw. durch deren Mittelpunkt definiert wird, an welcher weitere Positioniervorrichtungen (also Montagehilfsmittel wie z.B. Seitenabstützeinheiten) zum Positionieren von einzelnen Längsabschnitten oder Komponenten z.B. eingespannt werden können. Insbesondere wird die jeweilige Komponente mit dem Referenzpunkt bzw. das gesamte Modul oder auch die gesamte Fahrwegvorrichtung am wenigstens einen Referenzpunkt angeho-  
ben oder um eine durch mehrere Referenzpunkte gebildete Referenzachse gelagert, z.B. auch daran aufgehängt bzw. angehoben oder um diese Achse gekippt. Es kann auch zumindest ein wesentlicher Anteil eines Obergurts oder eines Untergurts aus einem Profil gebildet sein, wobei entsprechende Bearbeitungsverfahren, insbesondere Rohrlaserschneidverfahren, zum Ausbilden eines Referenzpunkts und/oder weiterer Referenzen

auch für Profile verfügbar sind.

**[0028]** Der allgemeine Begriff "Komponenten" betrifft in den jeweiligen Fahrwegvorrichtungen bzw. in den jeweiligen Modulen der Fahrwegvorrichtung zu montierende Komponenten z.B. betreffend Elektrik, Antrieb, Führung oder dergleichen. Sofern eine lasttragende Funktion durch ein strukturelles Bauteil insbesondere für die bestimmungsgemäße Dauerbelastung zu erfüllen ist, wird im Zusammenhang mit der Tragstruktur von "lasttragenden Komponenten" oder Strukturteilen/-elementen/-abschnitten gesprochen.

**[0029]** Personifizierte Begriffe, soweit sie hier nicht im Neutrum formuliert sind, können im Rahmen der vorliegenden Offenbarung alle Geschlechter betreffen. Etwaige hier verwendete englischsprachige Ausdrücke oder Abkürzungen sind jeweils branchenübliche Fachausdrücke und sind dem Fachmann in englischer Sprache geläufig.

**[0030]** Dabei können beide Kopfmodule der Fahrwegvorrichtung derart angeordnet werden, dass der jeweilige Podestabschnitt horizontal ausgerichtet ist/wird, wobei der jeweilige Podestabschnitt in horizontaler Richtung für den jeweiligen modulweisen (modulindividuellen) Zusammenbau zugänglich ist/bleibt. Dies liefert auch Vorteile hinsichtlich simultaner Montage an mehreren z.B. in einer Linie hintereinander angeordneten Modulen. Das jeweilige Kopfmodule ist/wird demnach mit dem Podestabschnitt und einem/dem verbindenden Schrägabschnitt bereitgestellt (also mit sich bereits über den winkligen Übergangsbereich erstreckender erstellter Tragstruktur), wobei durch das horizontale Ausrichten des Podestabschnitts der entsprechende Schrägabschnitt schräg ausgerichtet /wird.

**[0031]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird das jeweilige Längsabschnittsmodul zum Bilden einer/der Tragstruktur des Längsabschnittsmoduls unabhängig von den weiteren Längsabschnittsmodulen durch wenigstens einen der folgenden Schritte erstellt wird: Laserschneiden von wenigstens einer Seitenwand(-einheit), insbesondere zweidimensionales Laserschneiden, Anordnen der beiden Seitenwände/Seitenwandeinheiten des Längsabschnittsmoduls in paralleler Ausrichtung zueinander, insbesondere über einer Bodeneinheit des Längsabschnittsmoduls, und Anordnen von Querstreben des Längsabschnittsmoduls zwischen den Seitenwänden und Verbinden dieser lasttragenden Komponenten miteinander zum Bilden der lasttragenden Tragstruktur des entsprechenden Längsabschnittsmoduls. Hierdurch kann auch eine klassische Fachwerkbauweise mit Diagonalstreben, die abschnittsweise in unterschiedliche Last-Richtungen auszurichten sind, zumindest abschnittsweise entbehrlich werden. Nicht zuletzt kann hierdurch auch die konstruktive Variabilität und eine prozessuale Verschlanung sichergestellt werden.

**[0032]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird das jeweilige Kopfmodul zum Bilden einer/der Tragstruktur des Kopfmoduls unabhängig von den weiteren Längsabschnittsmodulen durch wenigstens einen der folgenden

Schritte jeweils betreffend Podestabschnitt und Schrägabschnitt erstellt: Laserschneiden von zwei Seitenwänden oder Seitenwandeinheiten, insbesondere zweidimensionales Laserschneiden, Anordnen der beiden Seitenwandeinheiten in paralleler Ausrichtung zueinander, insbesondere über einer Bodeneinheit des Kopfmoduls, und Anordnen von Querstreben des Kopfmoduls zwischen den Seitenwänden und Verbinden dieser lasttragenden Komponenten miteinander; wobei vor oder nach dem Anordnen/Verbinden der Querstreben ein Verbinden von Podestabschnitt und Schrägabschnitt zum Bilden der lasttragenden Tragstruktur der entsprechenden Seitenwandeinheit des entsprechenden Kopfmoduls erfolgt, insbesondere unter Verwendung von Formschlusskonturen zum relativen Positionieren der Abschnitte relativ zueinander im Zusammenhang mit einem zumindest teilweise stoffschlüssigen Verbinden. Dies liefert auch eine große prozessuale Variabilität insbesondere auch bezüglich des Winkelübergangs am jeweiligen Kopfmodul. Vorteilhafter Weise wird eine jeweilige Seitenwandeinheit über die gesamte Längserstreckung des Kopfmoduls erstellt, bevor die Seitenwandeinheiten mittels der Querriegel/-streben miteinander verbunden werden. Je nach konstruktiver Ausgestaltung kann der Fachmann davon ausgehend prozessuale Abweichungen oder Erweiterungen implementieren. Dabei kann auch auf einfache Weise eine Optimierung hinsichtlich der erzielbaren Genauigkeit erfolgen, insbesondere unter Bezugnahme auf die hier erwähnten Formschlusskonturen.

**[0033]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel erfolgt der modulspezifische Zusammenbau (bzw. eine modulindividuelle Montage z.B. von Antriebskomponenten) wenigstens eines der Kopfmodule separat von einem modulspezifischen Zusammenbau der weiteren Längsabschnittsmodule, wobei der Podestabschnitt dieses Kopfmoduls horizontal ausgerichtet ist/bleibt und dabei durch wenigstens eine Abstütz- und Bewegungseinrichtung gegen den Boden abgestützt wird, wobei dieses Kopfmodul optional auch mittels der Abstütz- und Bewegungseinrichtung relativ zum Boden verlagerbar ist/bleibt und dabei unabhängig von einer/der spezifischen Neigung (Neigungswinkel  $\alpha$ ) des verbindenden Schrägabschnitts in horizontaler Richtung zugänglich ist/bleibt. Dies erleichtert nicht zuletzt auch die Implementierung eines prozessual/fertigungstechnisch vorteilhaften Ablaufs für mehrere Module in Kombination miteinander.

**[0034]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird ein erstes Kopfmodul unabhängig von einer Anordnung/Ausrichtung eines/des zweiten Kopfmoduls und/oder des wenigstens einen Zwischenmoduls individuell separat zusammengebaut, insbesondere betreffend wenigstens eine der folgenden Komponenten: Wellen, Antriebseinheit, weitere Antriebstrangkomponente, wahlweise auch Stufen. Das hier beschriebene modulare Konzept ermöglicht es beispielsweise auch, modulspezifisch zu entscheiden, in welchem Zustand des jeweiligen Moduls bzw. an welcher Stelle des Herstellungspro-

zesses die Einbindung einer jeweiligen Komponente, z.B. der Stufen, sinnvoll ist; auch insofern ergeben sich neue Variationsmöglichkeiten.

**[0035]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden sowohl ein erstes der Kopfmodule mit dessen Podestabschnitt in horizontaler Ausrichtung als auch ein zweites der Kopfmodule jeweils mit dessen Podestabschnitt in horizontaler Ausrichtung zusammengebaut, z.B. nacheinander/sequenziell innerhalb der gleichen relativen oder absoluten Zusammenbauposition oder simultan an gegenüberliegenden Enden einer Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung (bzw. einer modularen Montagelinie für die Modul- und Endmontage von Fahrwegvorrichtungen) umfassend die wenigstens drei Längsabschnittsmodule in linearer bzw. axial fluchtender Anordnung/Ausrichtung hintereinander relativ zueinander. Dies eröffnet auch die Möglichkeit, die einzelnen Module bereits in einer frühen Phase des Herstellungsprozesses in der bestimmungsgemäßen Reihenfolge gemäß finaler Konstruktionsvorgabe anzuordnen, ohne dabei auf die gute Zugänglichkeit und weitere prozessuale Variationsmöglichkeiten verzichten zu müssen.

**[0036]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden sowohl die Kopfmodule mit deren jeweiligem Podestabschnitt in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung als auch das wenigstens eine Zwischenmodul in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung für den Zusammenbau jeweils losgelöst voneinander bereitgestellt. Dies liefert den Vorteil guter standardisierbarer Zugänglichkeit in horizontaler Richtung für alle Module und insofern vollständig losgelöst von einem/dem im Einzelfall individuell konstruktiv vorgegebenen Neigungswinkel der Vorrichtung.

**[0037]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird zum modulweisen Zusammenbauen der Podestabschnitt wenigstens eines der Kopfmodule horizontal im Bereich von oder in fluchtender Ausrichtung mit massiven/schweren Hauptbaugruppen wie z.B. wenigstens einer Welle und/oder weiteren Antriebseinheiten der Fahrwegvorrichtung angeordnet, zur modulweisen Montage dieser Hauptbaugruppen in horizontaler Ausrichtung des entsprechenden Podestabschnitts unabhängig von der spezifischen Neigung (Neigungswinkel  $\alpha$ ) des verbindenden Schrägabschnitts. Dies kann insbesondere das in Verbindung mit dergleichen schweren, massiven Komponenten entstehende Handhabungsrisiko spürbar minimieren und deren Einbau/Montage erleichtern, z.B. indem standardisierte Prozesse und Montagehilfsmittel bereitgestellt werden.

**[0038]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel sind für den modulweisen Zusammenbau vorgesehene Einrichtungen und Werkzeuge unabhängig von der Neigung (Neigungswinkel  $\alpha$ ) des verbindenden Schrägabschnitts des jeweiligen Kopfmoduls für den Zusammenbauvorgang anordenbar bzw. werden entsprechend angeordnet/ausgerichtet, nämlich indem diese in vordefinierter Weise in Abstimmung mit einer/der horizontalen Ausrichtung des entsprechenden Podestabschnitts angeordnet/ausge-

richtet werden/bleiben, insbesondere in einer für eine/die Montage axial entlang einer vordefinierten Montagerichtung ausgerichteten Montagelinie für das Verbinden der Tragstrukturen der jeweiligen Module oder der gesamten Fahrwegvorrichtung. Hierdurch kann die Vereinheitlichung oder zumindest betriebsinterne Standardisierung der Herstellungsprozesse noch weiter implementiert werden.

**[0039]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel erfolgt nach Durchführung des modulspezifischen Zusammenbaus am zumindest einen Kopfmodul anschließend ein Verbinden/Verheiraten des zumindest einen Kopfmoduls und des zumindest einen Zwischenmoduls, insbesondere mittels form-/kraftschlüssig montierbarer Metallblechanbindungen (Endmontage der Fahrwegvorrichtung insbesondere ohne Stoffschluss rein kraft-/formschlüssig) und/oder zumindest teilweise mittels formschlüssiger Konturen zum relativen Positionieren der Module relativ zueinander durch formschlüssiges Kuppeln und anschließendes Verbinden. Dies begünstigt nicht zuletzt auch die Handhabung und ein relatives Positionieren oder Module relativ zueinander auch ohne aufwändige Montagehilfsmittel, beispielsweise auch weitgehend entkoppelt von komplexen Schweiß-/Fügefertigungslinien oder entsprechender Schweißrobotik. Dabei können insbesondere die Seitenwandeinheiten der Kopfmodule bereits zuvor auch durch formschlüssiges Kuppeln und anschließendes Verbinden erstellt worden sein, insbesondere jeweils in einer Ebene bei vornehmlich zweidimensionaler Bearbeitung (Zugänglichkeit im Wesentlichen aus einer/der Richtung orthogonal zur Bearbeitungsebene/Arbeitsebene).

**[0040]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel erfolgt nach Durchführung des modulspezifischen Zusammenbaus von jeweils einem von zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul, insbesondere zunächst dem bestimmungsgemäß unteren Kopfmodul und dem daran angrenzenden Zwischenmodul, anschließend ein paarweises Verbinden/Verheiraten der Module, wahlweise ein rein kraft-/formschlüssiges Verbinden oder ein zumindest teilweise auch stoffschlüssiges Verbinden, insbesondere bei gleichbleibender axialer Ausrichtung entlang einer vordefinierten Montageachse insbesondere in/auf/entlang ein und derselben Montagelinie, insbesondere mit dem jeweiligen Modul in Aufhängung oder Abstützung in wenigstens zwei in den Seitenwänden des Moduls angeordneten Referenzpunkten bzw. entsprechender bevorzugt lasergeschnittener Referenzaussparungen (insbesondere kreisrunder Referenzaussparungen). Dies liefert nicht zuletzt auch hinsichtlich optionaler Skalierung der Anzahl der Zwischenmodule oder hinsichtlich eines günstigen Zeitpunkts des finalen Abschlusses eines modulspezifischen Zusammenbaus weitere Flexibilität und Variabilität. Das paarweise Verheiraten der Module erfolgt also in einem jeweils bereits mit weiteren Komponenten bestückten Zustand, d.h., die jeweilige Tragkonstruktion nimmt bereits weitere Komponenten auf, z.B. Antriebskomponenten oder wenig-

tens eine Abstütz- oder Führungsschiene. Vorteilhafter Weise erfolgt ein rein kraft-/formschlüssiges Verbinden der einzelnen Module.

**[0041]** Gemäß einem Ausführungsbeispiel werden die einzelnen Längsabschnittsmodule jeweils mittels wenigstens zweier Abstütz- und Bewegungseinrichtungen zum Bereitstellen von wenigstens zwei Auflagern je Längsabschnittsmodul axial fluchtend relativ zueinander ausgerichtet und entlang einer Montagelinie/-achse zum paarweisen Verbinden relativ zueinander positioniert, insbesondere in einer Anordnung/Abstützung/Aufhängung des jeweiligen Längsabschnittsmoduls in Referenzpunkten oder um eine Referenzachse in den Seitenwandeinheiten, insbesondere unter Verwendung eines Seitenanschlags zur lateralen Positionierung der Abstütz- und Bewegungseinrichtungen insbesondere ohne das Erfordernis von im Boden eingelassener Führungsschienen. Dies erhöht die prozessuale Flexibilität/Variabilität noch weiter und kann auch die Handhabung der einzelnen Module für modulspezifische Maßnahmen noch weiter erleichtern. Je nach Ausgestaltung und Umfang der verfügbaren Montagehilfsmittel kann dabei ein Anordnen und Ausrichten auch im Wesentlichen über die integral mittels der Tragstruktur des jeweiligen Moduls bereitstellbaren Referenzpunkte erfolgen.

**[0042]** Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch eine Fahrwegvorrichtung gemäß dem entsprechenden nebengeordneten Vorrichtungsanspruch, nämlich durch eine Fahrwegvorrichtung in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten miteinander zu verbindenden (miteinander zur vollständigen Fahrwegvorrichtung zu verheiratenden) Längsabschnittsmodulen, bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul, wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul eine (lasttragende) Tragstruktur insbesondere in Fachwerkbauweise aufweist, wobei die Längsabschnittsmodule eingerichtet sind zur paarweisen Verbindung untereinander (insbesondere jeweils mittels wenigstens einer tragenden Modulverbindung eingerichtet zur Verbindung der Tragstrukturen von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen untereinander), insbesondere stirnseitig auf Stoß, wobei das jeweilige Kopfmodule einen Podestabschnitt und einen verbindenden Schrägabschnitt aufweist und mit dem Podestabschnitt und dem verbindenden Schrägabschnitt in verbundenem Zustand in vordefinierter Ausrichtung relativ zueinander entsprechend dem bestimmungsgemäßen Neigungswinkel der Fahrwegvorrichtung unabhängig (losgelöst) vom wenigstens einen Zwischenmodul bereitstellbar/bereitgestellt ist, wobei der (jeweilige) Podestabschnitt unabhängig vom wenigstens einen Zwischenmodul in horizontaler Ausrichtung anordenbar ist, insbesondere einer durch einen zuvor weiter oben beschriebenen Prozess erstellten Fahrwegvorrichtung. Hierdurch ergeben sich zuvor genannte Vorteile, insbesondere auch in Hinblick auf die Installation der Fahrwegvorrichtung am Bestimmungsort (minimierter Montageaufwand). Das Verbinden bzw. Kuppeln von paarweisen Längsabschnittsmodulen er-

folgt beispielsweise mittels Metallblechanbindungen, welche benachbarte Module kontaktieren und axial überlappen (insbesondere bei seitlich flächiger Kontaktierung/Anlage), und/oder mittels Formschlusskonturen zum Kuppeln und referenzierten Positionieren von paarweisen Längsabschnittsmodulen.

**[0043]** Gemäß einer Ausführungsform ist der (jeweilige) Podestabschnitt unabhängig vom wenigstens einen Zwischenmodul in horizontaler Ausrichtung gegen den Boden abstützbar, insbesondere an dafür am Podestabschnitt in wenigstens zwei Längspositionen ausgestalteten Auflagerpunkten und/oder Referenzpunkten. Dies begünstigt nicht zuletzt ein möglichst exaktes horizontales Ausrichten in der gewünschten Ebene. Die Auflagerpunkte können dabei mit den hier an anderer Stelle beschriebenen Referenzpunkten zusammenfallen, je nachdem ob eine modulspezifisch integrierte Positionreferenzierung gewünscht wird oder ob auf andere Montagehilfsmittel zurückgegriffen werden kann/soll.

**[0044]** Gemäß einer Ausführungsform weist der (jeweilige) Podestabschnitt wenigstens einen ersten Auflagerpunkt in einer ersten Längsposition insbesondere im Bereich des freien Endes des Podestabschnitts und wenigstens einen zweiten Auflagerpunkt in einer zweiten Längsposition insbesondere im Bereich des Übergangs vom Podestabschnitt in den Schrägabschnitt bzw. unmittelbar davor auf. Dies begünstigt eine möglichst stabile Lagerung und gleichzeitig auch eine exakte Ausrichtung.

**[0045]** Gemäß einer Ausführungsform ist der Podestabschnitt wenigstens eines der Kopfmodule für den modulweisen Zusammenbau zumindest annähernd horizontal im Bereich von oder in fluchtender Ausrichtung mit massiven/schweren Hauptbaugruppen wie z.B. wenigstens einer Welle und/oder weiteren Antriebseinheiten der Fahrwegvorrichtung anordenbar und ist dabei in zumindest annähernd paralleler Ausrichtung zum Boden unabhängig von der spezifischen Neigung (Neigungswinkel  $\alpha$ ) des verbindenden Schrägabschnitts des entsprechenden Kopfmoduls und unabhängig von den weiteren Modulen gegen den Boden abstützbar und auf wenigstens zwei in Längsrichtung versetzten Auflagerpunkten auflagerbar. Dies liefert insbesondere auch die zuvor weiter oben beschriebenen Vorteile hinsichtlich guter Zugänglichkeit, und dabei kann auch eine exakte Ausrichtung und Lagerung sichergestellt werden.

**[0046]** Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch Verwendung einer Laserschneidanlage insbesondere für zweidimensionales Laserschneiden sowie einer Arbeitstischeinheit und wenigstens einer weiteren manuell bedienbaren und/oder durch Robotik steuerbaren Schweißeinheit für die Erstellung einer jeweiligen Tragstruktur einzelner Längsabschnittsmodule einer modulweise zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung (insbesondere Fahrtreppenvorrichtung) mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul, wobei nach dem Laserschneiden von Seitenwand-

einheiten des jeweiligen Längsabschnittsmoduls diese Seitenwandeinheiten auf der eine Arbeitsebene definierenden Arbeitstischeinheit insbesondere jeweils in vertikaler Ebene angeordnet und mittels Querstreben zum modulspezifischen Bilden der lasttragenden Tragstruktur des entsprechenden Längsabschnittsmoduls verbunden werden, insbesondere Verwendung der Laserschneidanlage und der Arbeitstischeinheit zum Erstellen eines jeweiligen Längsabschnittsmoduls (also sowohl der Kopfmodule als auch des wenigstens einen Zwischenmoduls) einer zuvor weiter oben beschriebenen Fahrwegvorrichtung insbesondere ohne Einsatz/Verwendung von technisch vergleichsweise aufwändigen und großvolumigen Montagehilfsmitteln. Hierdurch lassen sich zuvor genannte Vorteile realisieren, insbesondere auch in Hinblick auf Längsabschnittsmodule, welche auf vergleichsweise einfache und exakte Weise lagerbar und positionierbar sind, insbesondere unter Bezugnahme auf Referenzpunkte, die mittels Laserschweißen in die Seitenwandeinheiten eines jeweiligen Moduls eingebracht sind.

**[0047]** Die zuvor genannte Aufgabe wird auch gelöst durch Verwendung von wenigstens zwei Abstütz- und Bewegungseinrichtungen zum Bereitstellen von wenigstens zwei Auflagern zum Ausrichten jeweils eines Längsabschnittsmoduls für das Zusammenbauen einer modulweise zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung (insbesondere Fahrtreppenvorrichtung) vor dem Verbinden/Verheiraten von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung miteinander, wobei die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei wenigstens eines der Kopfmodule (bzw. ein/der Podestabschnitt des entsprechenden Kopfmoduls) und des wenigstens einen Zwischenmoduls vor dem Verbinden der Längsabschnittsmodulen in horizontaler Ausrichtung zumindest annähernd in der Horizontalebene bzw. zumindest annähernd parallel zum Boden auf den wenigstens zwei Abstütz- und Bewegungseinrichtungen an wenigstens zwei in Längsrichtung beabstandeten Auflagerpunkten abgestützt wird, insbesondere Verwendung der wenigstens zwei Abstütz- und Bewegungseinrichtungen zum Lagern und Ausrichten von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen einer zuvor weiter oben beschriebenen Fahrwegvorrichtung. Hierdurch lassen sich zuvor genannte Vorteile realisieren, insbesondere in Hinblick auf eine individuelle Abstützung des jeweiligen Moduls in/an vergleichsweise exakt angeordneten Auflager-/Referenzpunkten, die zuvor insbesondere mittels Laserschweißen in das jeweilige Modul eingebracht worden sein können. Die Abstütz- und Bewegungseinrichtungen können dabei auch in zumindest einer Richtung justierbar sein, z. B. in Höhenrichtung.

**[0048]** Zusammenfassung: Bei Fahrwegvorrichtungen gilt es, einen guten Kompromiss aus Standardisierbarkeit und Variabilität sicherzustellen, insbesondere

auch betreffend die Tragstruktur. Erfindungsgemäß wird ein modulares Konzept sowohl bezüglich des konstruktiven Aufbaus als auch bezüglich des Zusammenbauverfahrens bereitgestellt, wobei zum modulweisen Zusammenbauen wenigstens eines Längsabschnittsmoduls einer modular zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung vor dem Verbinden/Verheiraten von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen der Fahrwegvorrichtung die Fahrwegvorrichtung in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separat/unabhängig voneinander erstellten Längsabschnittsmodulen umfassend zwei Kopfmodule und wenigstens ein Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei das jeweilige Kopfmodul einen für den bestimmungsgemäßen Betrieb zumindest annähernd horizontal anzuordnenden Podestabschnitt und einen damit verbundenen Schrägabschnitt aufweist, wobei wenigstens eines der Kopfmodule vor dem Verbinden der Längsabschnittsmodule derart für den modulweisen Zusammenbau angeordnet wird, dass dessen Podestabschnitt horizontal ausgerichtet ist. Hierdurch wird auch eine gute Zugänglichkeit sichergestellt. Die Erfindung betrifft ferner eine entsprechende Fahrwegvorrichtung.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0049]** In den nachfolgenden Zeichnungsfiguren wird die Erfindung noch näher beschrieben, wobei für Bezugszeichen, die nicht explizit in einer jeweiligen Zeichnungsfigur beschrieben werden, auf die anderen Zeichnungsfiguren verwiesen wird. Es zeigen:

**Figur 1** in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung eine Fahrtreppe gemäß dem Stand der Technik, also mit über die absolute Länge der Fahrtreppe erstellter Tragstruktur, ohne konstruktive Unterteilung in Längsabschnittsmodule;

**Figuren 2A, 2B** jeweils in einer Seitenansicht ein erstes Kopfmodul und ein zweites Kopfmodul einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die Kopfmodule jeweils in zwei Auflagerpunkten am Podestabschnitt mit dem Podestabschnitt in zumindest annähernd paralleler Ausrichtung zum Boden gelagert/abgestützt sind;

**Figur 3** in einer Seitenansicht vier Längsabschnittsmodule einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, umfassend ein erstes Kopfmodul und ein zweites Kopfmodul und zwei dazwischen angeordnete Zwischenmodule, wobei die Module jeweils in zwei Auflagerpunkten in zumindest annähernd paralleler Ausrichtung zum Boden gelagert/abgestützt sind und dabei auch zumindest annähernd axial fluchtend relativ zueinander bzw. in einer/der vordefinierten Montageachse ausgerichtet sind;

**Figuren 4A, 4B, 4C** jeweils in einer perspektivischen Seitenansicht die Tragstruktur eines ersten (oberen) Kopfmoduls und eines Zwischenmoduls und eines zweiten (unteren) Kopfmoduls einer Fahrwegvor-

richtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei zumindest die Seitenwände des jeweiligen Tragstrukturmoduls zumindest im Wesentlichen aus Flachmaterial ausgestaltet sind;

**Figuren 5A, 5B, 5C** jeweils in einer perspektivischen Seitenansicht die Tragstruktur eines ersten Kopfmoduls und eines Zwischenmoduls und ein zweites Kopfmodul einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die jeweilige Tragstruktur bereits mit weiteren Einbaukomponenten bestückt ist und in wenigstens zwei Auflagerpunkten auf Abstütz- und Bewegungseinrichtungen angeordnet ist und in einer Positioniereinheit relativ zum Boden ausgerichtet ist;

**Figur 6** in einer Seitenansicht in schematischer Darstellung vier auf einer Montagelinie angeordnete Längsabschnittsmodule einer Fahrwegvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel, wobei die einzelnen Module derart relativ zueinander ausgerichtet sind, dass deren Stirnseiten bzw. Stoßebenen jeweils paarweise in zumindest annähernd vertikal ausgerichteten Verbindungsebenen miteinander verbunden werden können;

**Figur 7** eine Abfolge eines Verfahrens für die Erstellung bzw. den Zusammenbau der Tragstruktur gemäß Ausführungsbeispielen, wobei eine exemplarische Unterteilung in sieben Schritte erfolgt;

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0050]** Die Erfindung wird zunächst unter allgemeiner Bezugnahme auf alle Bezugsziffern und Figuren erläutert. Besonderheiten oder Einzelaspekte oder in der jeweiligen Figur gut sichtbare/darstellbare Aspekte der vorliegenden Erfindung werden individuell im Zusammenhang mit der jeweiligen Figur thematisiert.

**[0051]** Bereitgestellt wird eine Fahrwegvorrichtung 10 (insbesondere Fahr-/Rolltreppenvorrichtung) aufweisend wenigstens drei Längsabschnittsmodule 11, nämlich ein oberes Kopfmodul 11a und ein unteres Kopfmodul 11b sowie wenigstens ein Zwischenmodul (insbesondere geradliniges Modul ohne Knickstelle) 11c, mit welchem die Kopfmodule verbunden werden. Das jeweilige Kopfmodul 11a, 11b weist einen Podestabschnitt 11.1 (bzw. Landeabschnitt bzw. erster Längsabschnitt bzw. Endabschnitt) mit bestimmungsgemäß vorgesehener horizontaler Ausrichtung auf. In einem Übergangsbereich 11.2 (Knickstelle) geht der Podestabschnitt in einen Schrägabschnitt 11.3 (bzw. zweiter Längsabschnitt des jeweiligen Kopfmoduls) mit bestimmungsgemäß geneigter Ausrichtung über. An der Knickstelle spannt die Tragstruktur insofern einen Neigungswinkel  $\alpha$  auf, entsprechend der Neigung zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt. Ein freies Ende 11.1a des Podestabschnitts markiert den Anfang bzw. das Ende der Fahrwegvorrichtung an deren jeweiliger Stirnseite 11.4. Je nach Ausgestaltung der Fahrwegvorrichtung 10 können auch mehrere miteinander verbundene Zwischen-

module vorgesehen sein, so dass das jeweilige (erste) Zwischenmodul mit wenigstens einem weiteren Zwischenmodul 11c' verbunden ist/wird (vorteilhafte Längenskalierung basierend auf einer vergleichsweise kurzen Grundmodul-Längeneinheit eines Standardzwischenmoduls).

**[0052]** Vorteilhaft ist eine/die Tragstruktur 15 des jeweiligen Längsabschnittsmoduls 11 konzeptuell vergleichbar aufgebaut: Gegenüberliegende Seitenwandeneinheiten 17 insbesondere umfassend wenigstens einen aus Flachmaterial gebogenen Profilabschnitt sind jeweils aus einer Seitenwand 17a, 17b und einem Oberband (Obergurtabschnitt) 17.7 und einem Unterband (Untergurtabschnitt) 17.9 gebildet und mittels Querriegeln 16.1 (z.B. Querträger insbesondere mit Hohlprofil) miteinander verbunden. Die Seitenwände 17a, 17b sind bevorzugt zu großen Teilen oder wahlweise auch ausschließlich aus Flachmaterial gebildet, welches zumindest in Randbereichen umgebogen und mit weiteren Flachmaterialabschnitten verschweißt sein kann. Insofern kann auch eine etwaige fachwertartige Strukturierung aus Flachmaterialabschnitten bereitgestellt sein, insbesondere ohne das Erfordernis, Profilhalbzeuge zu verbauen. Dies ermöglicht nicht zuletzt eine Art Standardisierung von gegebenenfalls im Einzelfall individuellen spezifisch bevorzugten Materialstärken auch im Bereich von Strukturversteifungen, wodurch nicht zuletzt auch die jeweils applizierte Verbindungstechnik (sei es Stoffschluss oder Kraft-/Formschluss) noch exakter appliziert werden kann, in Hinblick auf noch höhere Maßgenauigkeit (minimierte Toleranzen).

**[0053]** Insofern kann die Tragstruktur 15 auch zumindest abschnittsweise eine fachwerkartige Konfiguration einzelner strebenartig vornehmlich für Zug- oder Druckbelastung vorgesehener Strukturabschnitte aufweisen, wobei eine solche fachwerkartige Ausprägung oder Ausrichtung der einzelnen Abschnitte auch individualisiert werden kann, insbesondere in Abhängigkeit von den jeweils gewählten Strukturkomponenten, insbesondere bereits in einer Phase einer Flachmaterialbearbeitung. Vorteilhaft umfasst auch eine fachwerkartige Konfiguration zumindest anteilig oder sogar im Wesentlichen nur Flachmaterialabschnitte (anstelle von durch Halbzeugfertigung vorgegebener Profile). Denn es hat sich gezeigt, dass diese zumindest größtenteils aus Flachmaterial geschaffene Ausgestaltung besonders vorteilhaft ist auch in Hinblick auf das hier beschriebene modulare Fertigungskonzept und eine in diesem Zusammenhang favorisierte Skalierbarkeit, nicht zuletzt auch hinsichtlich der erzielbaren Genauigkeit.

**[0054]** Ferner kann das jeweilige Längsabschnittsmodul 11 auch eine Bodeneinheit 14 aufweisen, welcher jedoch nicht notwendigerweise eine lasttragende Funktion zukommen muss. Wahlweise erstreckt sich die Bodeneinheit lediglich zweidimensional und erfüllt eher nur eine Blendenfunktion (wobei die Bodeneinheit z.B. auch Aussparungen aufweisen kann, welche die Zugänglichkeit zur Tragstruktur erleichtern), wahlweise kann auch

die Bodeneinheit umgebogene Profilabschnitte (insbesondere L-förmig gebogene Endbereiche) umfassen und strukturell versteifend mit der eigentlichen Tragstruktur 15 verbunden sein. Der Fachmann kann eine für den jeweiligen Anwendungsfall zweckdienliche Integration der Bodeneinheit in die Tragstruktur vorgeben; auch insofern eröffnet die erfindungsgemäße Konstruktionsweise Variationsmöglichkeiten.

**[0055]** Das jeweilige fertiggestellte Modul 11 kann auch eine Balustrade 12 und einen Handlauf 13 bzw. den entsprechenden Längsabschnitt davon aufweisen.

**[0056]** Vorteilhaft ist in der jeweiligen Seitenwandeneinheit 17 wenigstens ein Referenzpunkt 17.1 ausgebildet, welcher jeweils z.B. durch eine geometrisch vordefinierte (insbesondere lasergeschnittene) Referenzaussparung 17.3 definiert sein kann (insbesondere durch Materialbearbeitung eingebrachte Materialausnehmung). Über diese Referenzaussparungen 17.3, die sich beispielsweise auch nach einer vordefinierten Längeneinheit von z.B. zwei oder drei Metern wiederholen können und insofern redundant vorgesehen sein können, kann vorteilhaft ein wesentlicher Teil der Referenzierung beim relativen und/oder Positionieren der einzelnen Komponenten erfolgen, wahlweise auch betreffend alle dem Einbringen der Referenzaussparungen 17.3 nachgelagerte Handhabungs- und Zusammenbauschritte bis zum finalen Erstellen zumindest der Tragstruktur und wahlweise auch der gesamten Fahrwegvorrichtung. Dabei können auch weitere Montage-/Befestigungspunkte für wenigstens eine weitere an der Tragstruktur zu befestigende Komponente relativ zum entsprechenden Referenzpunkt 17.1 vorgesehen bzw. positioniert sein (beispielsweise ebenfalls vordefiniert durch Laserschneiden oder ein vergleichbar exakt einstellbares Bearbeitungsverfahren), insbesondere unter Bezugnahme auf Referenzpunkte, welche in einem Höhen- oder Längenabschnitt des entsprechenden Flachmaterialabschnitts angeordnet sind, für welchen eine vergleichsweise hohe (Fertigungs-)Genauigkeit insbesondere im Rahmen von Laserschneidprozessen sichergestellt werden kann.

**[0057]** Die Referenzpunkte 17.1 können die (Ver-)Lagerung und Handhabung (insbesondere eine Kippbewegung) des jeweiligen Moduls 11 insbesondere auch im Zusammenhang mit einem paarweisen Verbinden/Verheiraten der Module beträchtlich erleichtern und die bisher erzielbare Genauigkeit unter Verwendung von vergleichsweise einfachen und kompakten Montagehilfsmitteln steigern (insbesondere in Abstimmung mit weiteren eine vergleichbar exakte Lagerung am Boden 1 ermöglichenden Montagehilfsmitteln wie z.B. Seitenabstützeinheiten, mittels welchen vordefiniert positionierte Kupplungspunkte bereitgestellt werden, über welche die Module an den Referenzaussparungen gekuppelt werden können). Bevorzugt werden die einzelnen Module 11 mittels form- und/oder kraftschlüssiger (last-)tragende Modulverbindungen 30 bzw. Metallblechanbindungen 31 jeweils in einer Vielzahl von Befestigungsachsen miteinander verbunden, derweil die Module 11 in den Re-

ferenzaussparungen abgestützt sind/werden (insbesondere zumindest im Bereich des jeweiligen Ober- und Untergurts, also an wenigstens vier Stellen). Diese vergleichsweise exakt und gleichwohl einfach anwendbare Verbindungstechnologie (z.B. auch rein manuell) wird an anderer Stelle noch detaillierter beschrieben.

**[0058]** Die folgenden Bezugsziffern bezeichnen Bezugsebenen oder dergleichen geometrische Gegebenheiten, welche das Verständnis der vorliegenden Erfindung erleichtern: Boden 1 (insbesondere Fußboden, Untergrund, Maschinenhallenbodenebene oder dergleichen); Bodenebene E1 (z.B. Ebene einer Maschinen-/Montagehalle); Ausrichtungs-/Stützhöheebene Exy des Zwischenmoduls, insbesondere horizontal; strukturell belastbare Referenzachse Y17 insbesondere für Kippbewegung, bereitgestellt mittels der Seitenwandeinheiten; horizontale Längsrichtung x, Querrichtung y, vertikale Richtung z;

**[0059]** Insofern zeigen die Figuren 5A bis 5C mehrere Längsabschnittsmodule 11 einer modulweise aufgebauten und modulweise zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung 10, nämlich Figur 5C ein als unteres Kopfmodul ausgebildetes Längsabschnittsmodul 11b, Figur 5B ein als Zwischenmodul ausgebildetes Längsabschnittsmodul 11c, und Figur 5A ein als oberes Kopfmodul ausgebildetes Längsabschnittsmodul 11a. Die Längsabschnittsmodule 11 weisen jeweils eine Tragstruktur 15 mit jeweils zwei Seitenwandeinheiten 17 und Querträgern 16.1 auf. Eine jeweilige Seitenwandeinheit 17 weist in struktureller Hinsicht zumindest eine Seitenwand 17a, 17b, einen Obergurt 17.7 und einen Untergurt 17.9 auf.

**[0060]** Der Aufbau der Tragstruktur 15 des jeweiligen Moduls besteht aus zu großen Teilen aus Flachmaterial erstellten Seitenwänden bzw. Seitenwandeinheiten. Dabei ist die Seitenwand 17a, 17b zumindest in einer außenliegenden Ebene und/oder zumindest über einen mittleren Höhenabschnitt 15.1 im Wesentlichen aus Flachmaterial ausgebildet (der mittlere Höhenabschnitt kann dabei durchaus mindestens 75% oder sogar mindestens 85% der gesamten Höhe der entsprechenden Seitenwand/-einheit ausmachen), wobei durch ins Flachmaterial eingebrachte Aussparungen als Strukturpfosten ausgestaltete Strukturabschnitte und/oder als einfach diagonal oder kreuzförmige angeordnete Querstreben ausgestaltete Strukturabschnitte im Flachmaterial in der entsprechenden Seitenwandebene oder leicht versetzt dazu ausgebildet sind. Die versetzte Anordnung in mehreren Ebenen kann z.B. dadurch realisiert werden, dass das Flachmaterial einstückig umgebogen wird, einfach oder auch mehrfach winkelig. Die als Strukturpfosten ausgestalteten Strukturabschnitte unterteilen die Seitenwand 17a, 17b bzw. die entsprechende Seitenwandeinheit 17 in Felder. Ferner sind an den durch das Flachmaterial bereitgestellten Strukturabschnitten Tragelemente und Querstreben 16.1 angeordnet bzw. befestigt, insbesondere verschweißt oder anderweitig z.B. stoffschlüssig verbunden.

**[0061]** Die jeweilige Seitenwand 17a, 17b ist weiterhin

bevorzugt zumindest abschnittsweise integral einstückig mit dem korrespondierenden Obergurt 17.7 und dem Untergurt 17.9 ausgebildet; insbesondere ist durch das die jeweilige Seitenwand 17a, 17b ausbildende Flachmaterial eine erste Wandung (bzw. ein entsprechender Flachmaterialabschnitt) und eine L-förmig von der ersten Wandung abgebogene zweite Wandung des Obergurts 17.7 gebildet; eine dritte Wandung und eine vierte Wandung des Obergurts 17.7 sind durch ein weiteres, aus einem L-förmig gebogenen Flachmaterial gebildeten und mit dem die entsprechende Seitenwand 17a, 17b ausbildenden Flachmaterial verschweißten Strukturelement oder -abschnitt gebildet. In gleicher bzw. vergleichbarer Weise sind am Untergurt 17.9 durch das die Seitenwand ausbildende Flachmaterial L-förmig von der Seitenwand abgebogen eine erste Wandung sowie L-förmig von der ersten Wandung abgebogen eine zweite Wandung gebildet; eine dritte Wandung und eine vierte Wandung des Untergurts 17.9 sind durch eine zumindest abschnittsweise L-förmig gebogene Bodeneinheit 14 gebildet. Der strukturelle Aufbau von Ober- und Untergurt kann dabei auf demselben konstruktiven Prinzip beruhen, sich jedoch in Details wie z.B. der Querschnittsgeometrie und/oder -fläche unterscheiden, insbesondere da der Untergurt vornehmlich auf Zug beansprucht wird und der Obergurt wird vornehmlich oder zumindest auch zu großem Anteil durch Druckkräfte belastet. Dieser strukturelle Aufbau, insbesondere die Verwendung von zumindest in einzelnen Abschnitten L-förmig gebogenem Flachmaterial, welches zu weiteren Profilen verbaut wird, ermöglicht auch einen guten Kompromiss aus Materialeinsatz, Festigkeit, Variabilität und Genauigkeit. Es hat sich gezeigt, dass eine besonders vorteilhafte Anordnung bereitgestellt werden kann, wenn mehrere (bevorzugt nur zwei) L-förmig im Endbereich abgebogene Flachmaterialabschnitte zu einem geschlossenen (Vierkant-)Profil miteinander verschweißt werden.

**[0062]** Die Tragstrukturen der Längsabschnittsmodule 11 sind in den Figuren 5A bis 5C in Kombination mit weiteren (Einbau-)Komponenten der Fahrwegvorrichtung dargestellt. So weist das untere Kopfmodul 11b eine Kammpatte, einen Sockelabschnitt und mehrere Führungen für hier Kettenrollen, Stufen-/Palettenrollen und/oder Handläufe auf. Entsprechende Führungsschienen sind auch am Zwischenmodul angeordnet. Die Führungsschienen liegen dabei auf Strukturabschnitten (insbesondere aus Flachmaterial) der Tragstruktur auf. Das obere Kopfmodul weist (insbesondere zusätzlich den bereits im unteren Kopfmodul und/oder Zwischenmodul vorhandenen Komponenten) einen Antrieb zum Antreiben einer Kette und wahlweise auch eines Handlaufumlaufs auf. Zudem weist das obere Kopfmodul 11a eine Balustrade 12 mit darauf angeordnetem Handlauf 13 auf; die Balustrade ist mit der Tragstruktur verbunden, wie insbesondere aus Fig. 5B ersichtlich.

**[0063]** Die Längsabschnittsmodule 11 weisen jeweils an den Tragstrukturen 15 bzw. Seitenwandeinheiten 17 bzw. Seitenwänden 17a, 17b ins Flachmaterial einge-

brachte Referenzpunkte 17.1 bzw. entsprechende geometrisch vordefinierte (insbesondere kreisrunde) Referenzaussparungen 17.3 auf (Fig. 5B). In den Figuren 5A bis 5C sind die Referenzpunkte 17.1 teilweise von auf Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b vordefiniert positionierten/positionierbaren Seitenabstützeinheiten 44 überdeckt, welche mittels hier schematisch angedeuteter Kupplungseinheiten 46 (Fig. 5C) an die Referenzpunkte 17.1 kuppelbar sind (z.B. mittels Steckkupplungsbolzen, welche toleranzfrei an die entsprechenden Kupplungspunkte 45 der Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b kuppeln). Durch ein Lagern (insbesondere Aufhängen) der einzelnen Längsabschnitte an den entsprechenden integral bereitgestellten Referenzpunkten 17.1 kann insbesondere im Zusammenhang mit einzelnen Zusammenbau- und Montageschritten immer wieder und bevorzugt ausschließlich, insbesondere auch bei der Positionierung/Ausrichtung von zusätzlichen Einbau-Komponenten, auf diese Positionierungs-Referenzpunkte 17.1 Bezug genommen werden. Die Referenzpunkte 17.1 werden bevorzugt im Rahmen des Fertigungsprozesses der Seitenwände 17a, 17b am entsprechenden Strukturabschnitt insbesondere im zumindest einlagigen Flachmaterial ausgebildet, bevorzugt durch Laserschneiden, wobei dank einer vergleichsweise hohen Genauigkeit (insbesondere bei teil- oder vollautomatisiert in der Ebene z.B. auf einem entsprechend exakt ausgerichtetem Arbeitstisch erfolgreichem Materialbearbeitungsprozess) weitere an den Strukturabschnitten bzw. am Flachmaterial eingebrachte Ausnehmungen oder Ausschnitte vergleichsweise exakt bei sehr guter Genauigkeit in Bezug auf die Referenzpunkte 17.1 positioniert/positionierbar sind und insofern (optional) ihrerseits ebenfalls als Referenz bei der Positionierung/Ausrichtung von Komponenten dienen können (bevorzugt wird jedoch auf die erste Master-Referenz Bezug genommen, hier als die eigentlichen ursprünglichen Referenzpunkte des jeweiligen Längsabschnitts beschrieben). Insbesondere gilt dies auch für die Positionierung von Metallblechanbindungen 31 (Fig. 5B), die mit kraft-/formschlüssigen Verbindungsmitteln 37 zum paarweisen Verbinden der Längsabschnittmodule 11 appliziert werden können (insbesondere manuell), sowie für Schlitze oder dergleichen weitere Aussparungen zum Aufnehmen bzw. zum vordefinierten Anordnen von weiteren Komponenten der Fahrwegvorrichtung 10 oder weiteren Tragstrukturelementen (bzw. Flachmaterialabschnitten) wie etwa einzelner Tragstrukturabschnitte oder Tragelemente bzw. Querriegel, insbesondere auch in einer Anordnung orthogonal auf Stoß zur Seitenwandebene. Mittels der Referenzpunkte 17.1 und insbesondere der hier beschriebenen bevorzugt um eine durch wenigstens zwei der Referenzpunkte gebildete Referenzachse Y17 (Fig. 5C) kippbaren Lagerung bzw. Aufhängung/Halterung der Längsabschnittmodule 11 ist auch eine vergleichsweise exakte Ausrichtung der Längsabschnittmodule 11 relativ zueinander insbesondere im Zusammenhang mit dem paarweisen Verbinden/Verheira-

ten der Module miteinander sichergestellt (wenn deren Stoßebenen parallel zueinander ausgerichtet werden, insbesondere jeweils in einer durch eine Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung vordefinierten Verbindungsebene mit zumindest annähernd vertikaler Ausrichtung), wodurch z.B. auch die Anwendung der hier beschriebenen Metallblechanbindungen in Kombination mit z.B. im Wesentlichen manuell eingebrachten kraft-/formschlüssigen Verbindungsmitteln 37 (insbesondere Schließringbolzen) spürbar erleichtert wird und die Umsetzbarkeit des hier beschriebenen modularen Konzepts weiter verbessert werden kann.

**[0064]** Die vorliegende Erfindung ermöglicht insbesondere auch eine Überwindung von Nachteilen und Handhabungsschwierigkeiten im Zusammenhang mit Fahrtreppen 3 (Fig. 1) mit standardmäßiger Konstruktion, welche eine geneigte Anordnung/Ausrichtung aller Längsabschnitte bzw. der bereits über die gesamte Längserstreckung erstellten Tragstruktur während einer vergleichsweise langen Phase des Herstellungsprozesses erfordern.

**[0065]** Das jeweilige Modul kann an modulspezifisch an der Tragstruktur bereitgestellte/vorgesehenen Auflagerpunkten 11.11 gegen den Boden gelagert werden. Die Auflagerpunkte 11.11 können z.B. an der Unterseite der jeweiligen Tragstruktur vorgesehen sein und ein Ablegen/Auflagern des jeweiligen Längsabschnittsmoduls auch unabhängig von einer Abstützung in den Referenzpunkten ermöglichen und somit die Handhabung weiter erleichtern. Beispielsweise können die Auflagerpunkte auch dazu dienen, die gesamte Tragstruktur nach Fertigstellung zwischenzulagern oder zu transportieren.

**[0066]** Die Tragstruktur 15 bzw. die entsprechende Seitenwand kann mit einem toleranzminimierten (mittleren, zumindest annähernd mittig zwischen Ober- und Untergurt angeordneten) Höhenabschnitt 15.1 bereitgestellt werden, in welchem eine vergleichsweise hohe Positionsgenauigkeit bzw. eine vergleichsweise kleine Toleranz sichergestellt werden kann, insbesondere dann wenn der entsprechende Tragstrukturabschnitt bevorzugt einstückig aus Flachmaterial ausgebildet ist. In einem oberen Höhenabschnitt 15a der Tragstruktur insbesondere auch im Bereich der Befestigung der Balustrade kann auch eine vergleichsweise große Toleranz unkritisch sein. Dies gilt auch für einen unteren Höhenabschnitt 15b der Tragstruktur insbesondere im Bereich einer/der Bodeneinheit. Insofern basiert die vorliegende Erfindung auch auf dem Konzept, beim relativen und/oder absoluten Positionieren eine Referenzierung auf diesen mittleren Höhenabschnitt 15.1 zu ermöglichen, indem wenigstens eine, bevorzugt wenigstens zwei strukturell belastbare Referenzaussparungen in diesem mittleren Höhenabschnitt vorgesehen sind, z.B. eingerichtet zur Abstützung an Seitenabstützeinheiten.

**[0067]** Die Tragstruktur 15 weist beispielsweise mehrere Strukturabschnitte 15.3 (insbesondere Flachmaterialabschnitte) und mehrere Tragstruktureinheiten 16 jeweils mit mehreren Profilen 16.1 bzw. Profilabschnitten

16.1a mit hohlem Querschnitt auf (insbesondere Blechprofile bzw. Flachmaterialprofile), z.B. Vierkantprofilabschnitte, L-Profilabschnitte und/oder U-Profilabschnitte. Einzelne Flächenabschnitte oder Streben der Tragstruktureinheiten 16 können dabei auch zur Verbindung gegenüberliegender Seitenwandeinheiten vorgesehen sein. Wahlweise bilden mehrere Tragstruktureinheiten 16 zusammen ein Längsabschnittsmodul, z.B. wenn das Zwischenmodul aus mehreren vergleichbar aufgebauten Tragstruktureinheiten 16 zusammengesetzt oder skalierbar verlängerbar ausgestaltet sein soll.

**[0068]** An zwei aneinandergrenzenden Längsabschnitten der Tragstruktur, insbesondere auch an der Knickstelle, können Aussparungen 16.2 (bzw. ein entsprechender Freiraum) im Bereich einer/der Verbindungsschnittstelle/-ebene konstruktiv eingeplant sein. Aneinandergrenzende Seitenwandabschnitte können dabei bevorzugt in einer flächig-ebenen Verbindungsschnittstelle 18 miteinander verbunden werden, indem korrespondierende Formschlusskonturen aneinander gekuppelt werden, insbesondere zwecks nachfolgendem stoffschlüssigen Verbinden an der Verbindungsschnittstelle. Beispielsweise wird eine formschlüssige Kupplung insbesondere zum Definieren einer/der Relativposition für ein nachfolgendes Verschweißen aneinandergrenzender Längsabschnitte jeweils mittels einer ersten Formschlusskontur an einem ersten Längsabschnitt und einer korrespondierenden zweiten Formschlusskontur (insbesondere Negativform) an einem zweiten Längsabschnitt bereitgestellt, wobei je Verbindungsschnittstelle auch mehrere einzelne Flanschblechkupplungen (eben, zweidimensional wirkend) insbesondere an möglichst weit auseinanderliegenden Höhenpositionen vorgesehen sein können. Dies begünstigt eine hohe Lagegenauigkeit und mindert ein Verkanntungs-/Verspannungsrisiko.

**[0069]** Die hier beschriebenen Formschlusskonturen erleichtern insbesondere auch das Anordnen der entsprechenden Materialabschnitte auf einer Arbeitseinheit für die Erstellung der Seitenwände bzw. der Seitenwandeinheiten bzw. der Tragstruktur einzelner Längsabschnitte bzw. Module.

**[0070]** Für ein/das paarweise Verbinden/Verheiraten der einzelnen Längsabschnittsmodule wird bevorzugt eine (last-)tragende Modulverbindung 30 jeweils umfassend mehrere Metallblechanbindungen 31 mit Blechwinkeleinheiten oder Platteneinheiten bereitgestellt. Die jeweilige Metallblechanbindungen 31 basiert bevorzugt auf rein kraft-/formschlüssiger Verbindungstechnologie, wobei die bewirkte Haltekraft bevorzugt eine Reibkraft ist, also ohne Formschluss sichergestellt werden kann. Demnach kann die jeweilige Metallblechanbindung 31 je nach Verbindungsposition einzelne der folgenden Verbindungskomponenten umfassen: Stosslasche, Innenwinkel oder -platte (insbesondere gebogenes Winkelstück), Winkel/Winkelstück (insbesondere in gebogener Ausführung), Gegenplatte. Die einzelnen Verbindungskomponenten werden mittels Verbindungsmitteln 37

(insbesondere Schraubverbindung oder Nietverbindung) form-/kraftschlüssig miteinander verbunden, insbesondere derart dass die Tragstrukturen der aneinandergrenzenden Längsabschnittsmodule reibschlüssig aneinander gehalten werden. Hierzu sind Befestigungsachsen vorgesehen, welche durch die Blechverbindung und das Tragwerk definiert sind, insbesondere durch mehrere (Durchgangs-)Bohrungen oder wahlweise zumindest teilweise auch als Langlöcher ausgebildete Befestigungslöcher 35 (insbesondere in axialer Längsrichtung überdimensioniert zwecks Positionsjustage). Als Verbindungsmittel 37 bieten sich Schrauben und/oder Niete (beispielsweise in Ausgestaltung als Schließringbolzen) an, wobei jeweils bevorzugt auch eine Kontermutter oder ein vergleichbar wirkendes Gegenstück (z.B. einer Schließringbolzenverbindung) vorgesehen ist.

**[0071]** Eine Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 (bzw. Modulverbindungsprozessanordnung) ermöglicht ein Verbinden/Verheiraten der einzelnen Längsabschnittsmodule, wobei die Handhabung und das relative Positionieren auf vorteilhafte Weise durchführbar sind. Das jeweilige Längsabschnittsmodul kann mittels Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b bzw. entsprechend wirkenden Auflagern (Montagehilfsmitteln) gegen den Boden abgestützt werden (insbesondere erste und zweite Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b je Längsabschnittsmodul), wobei in die einzelnen Abstütz- und Bewegungseinrichtungen auch eine Hub- bzw. Kippkinematik 41 integriert sein kann; eine Kippvorrichtung 42 ermöglicht eine Bewegung in der Art eines Kippens um eine Querachse zum Positionieren eines/des gewünschten Längsabschnitts, beispielsweise zum Ausrichten eines jeweiligen Podestabschnitts in einer Schräglage, um den entsprechenden Schrägabschnitt in horizontaler Ausrichtung am benachbarten Zwischenmodul positionieren zu können. Die Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b können auf Räder bzw. Rollen 43 gelagert sein. Die Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b können bevorzugt auch jeweils Seitenabstützeinheiten 44 umfassen, mittels welchen das jeweilige Modul über in den Seitenwandeinheiten eingebrachten Referenzaussparungen abgestützt und toleranzminimiert positioniert werden kann. Dazu können an der Seitenabstützeinheit 44 vordefiniert mit hoher Genauigkeit angeordnete Kupplungspunkte 45 vorgesehen sein, an welchen Kupplungseinheiten 46 (z.B. Steckkupplungsbolzen) gekuppelt werden können. Die Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 bzw. ein entsprechender Abschnitt einer/der Montagelinie 100 kann je nach prozessual bevorzugter Ausgestaltung des Zusammenbauverfahrens weitere Positioniereinheiten 50 (insbesondere ausgestattet mit Führungen oder Steckverbindungen 53 auf Ausrichtplatten 51) umfassen, wobei die jeweilige Seitenabstützeinheit 44 bevorzugt auf genormte Weise mit einer/der entsprechend vorgesehenen Positioniereinheit 50 kuppelt. Anders ausgedrückt: Die Seitenabstützeinheiten 44 können wahlweise als vergleichsweise schlanke Seitenarmhebel

ausgestaltet sein (z.B. auch individuell je Typ Fahrwegvorrichtung), und die Positioniereinheiten 50 können z.B. als weitgehend standardisierte Montagehilfsmittel bereitgestellt werden, mittels welchen die Abstützung am Boden erfolgt. Dies reduziert den Aufwand für eine etwaige gewünschte typenspezifische Anpassung von Montagehilfsmitteln noch weiter.

**[0072]** Die Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung 40 ist bevorzugt als Bestandteil einer/der Montagelinie 100 für den Zusammenbau von Tragstrukturen von modular aufgebauten Fahrwegvorrichtungen (insbesondere Prozess-/Fertigungslinie) vorgesehen, nämlich im Endbereich dieser Montagelinie 100, auf welcher die einzelnen Längsabschnittsmodule bevorzugt bereits in einer Phase des modulspezifischen Zusammenbaus in bestimmungsgemäßer Reihenfolge und wahlweise auch bereits in einer für das Verbinden abgestimmten Ausrichtung angeordnet und abgestützt sind/werden. Die Montagelinie 100 kann auch eine oder mehrere Ausrichtvorrichtungen 101 umfassen (z.B. auch bodenfeste Schienen), und/oder wahlweise wenigstens einen Seitenanschlag 101.1 aufweisen (in Richtung quer zur Längserstreckung des jeweiligen Moduls), welcher bevorzugt eingerichtet ist zum Zusammenwirken mit den Seitenabstützeinheiten 44 (insbesondere ohne das Erfordernis von Schienen oder dergleichen bodenfester Führungen), so dass auch ein Positionieren in Querrichtung über die modulspezifisch integral bereitgestellten Referenzpunkte mittels vergleichsweise schlanker Montagehilfsmittel erfolgen kann. Beispielsweise eine Klemmung (Klemmverbindung) ermöglicht dabei ein zeitweises Halten/Fixieren einzelner Montagehilfsmittel. Optional umfasst die Montagelinie 100 auch einen räumlich eingeplanten Hohlraum bzw. einen Montagefreiraum 110 unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des jeweiligen Zwischenmoduls, insbesondere einen Freiraum unterhalb des Bodenniveaus, so dass die Zwischenmodule bei horizontaler Ausrichtung auch vorteilhaft flach über dem Boden angeordnet werden können (sowohl für den modulspezifischen Zusammenbau als auch für das Fertigstellen der gesamten Tragstruktur durch Verbinden/Verheiraten der einzelnen Module).

**[0073]** Die folgenden geometrischen Bezugnahmen erleichtern das Verständnis der vorliegenden Erfindung: horizontale Lage/Ausrichtung  $P_{xy}$  des Podestabschnitts des entsprechenden Kopfmoduls; geneigte Lage/Ausrichtung  $P_{\alpha}$  des Podestabschnitts des entsprechenden Kopfmoduls; Abstand  $d_{17}$  zwischen Referenzpunkt bzw. Referenzauflagepunkt und Montagepunkt (insbesondere Abstand in Seitenwandebene); Stoßebene E11; Querriegelebene; Verbindungsebene E18 definiert durch Verbindungsschnittstelle gekuppelter Module; E30 Verbindungsebene definiert durch Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung; vordefinierten Montageachse-/richtung X100 (axiale Ausrichtung einer Montagelinie);

**[0074]** Als "Stoßebene" ist dabei eine zumindest durch die Tragstrukturenden des jeweiligen Moduls definierte Endseite zu verstehen, an/in welcher eine Verbindung in

einer Anordnung auf Stoß mit dem benachbarten Modul vorgesehen ist, und als "Verbindungsebene" ist dabei in engerem Sinne auch in mathematischem/geometrischem Sinne eine Ebene zu verstehen, in welcher das jeweils applizierte Verbindungsmittel angeordnet sein soll oder zumindest wirken soll. Insofern können mehrere Verbindungsmittel vorgesehen sein, welche die Stoßebene(n) axial überlappend in mehreren z.B. parallel und/oder orthogonal zueinander ausgerichteten Verbindungsebenen angeordnet sind bzw. dort jeweils wirken.

**[0075]** Im Folgenden werden grob einzelne Verfahrensschritte in einer für den hier beschriebenen Prozess vorteilhaften Chronologie erläutert: Das für die Erstellung der Tragstruktur vorgesehene Material, insbesondere in Ausgestaltung als Flachmaterial, wird einer Materialbearbeitung (Schritt S1) umfassend eine Materialausnehmung insbesondere durch Laserschneiden zugeführt; dieser Bearbeitungsschritt wird bevorzugt bei Anordnung des Flachmaterials auf einem Arbeitstisch ausgeführt. Hierdurch können insbesondere auch die wesentlichen Abschnitte der jeweiligen Seitenwand(einheit) erstellt werden. Daraufhin erfolgt ein stoffschlüssiges Verbinden (Schritt S2), insbesondere ein Schweißen bei vergleichbarer Anordnung des Flachmaterials (auf einem/demselben) Arbeitstisch. Beispielsweise kann auch ein Stupfschweißen im Bereich der Knickstelle erfolgen, insbesondere nachdem die entsprechenden aneinandergrenzenden Längsabschnitte des betreffenden Kopfmoduls formschlüssig an entsprechend eingebrachten Formschlusskonturen relativ zueinander positioniert wurden. Daraufhin kann bereits ein modulspezifischer Zusammenbau (Schritt S3) zumindest der wichtigsten Tragstrukturkomponenten erfolgen (Seitenwandeneinheiten oder zumindest Seitenwände und Querriegel), wahlweise in derselben Ebene bzw. auf demjenigen Arbeitstisch (oder in dessen Verlängerung), welcher für die Schritte S1 und/oder S2 genutzt wurde. Daraufhin erfolgt bevorzugt ein Anordnen und Ausrichten (bzw. ein relatives Positionieren) mehrerer Module (Schritt S4) derart, dass die Module im weiteren Verlauf des Erstellungsprozesses in der gewählten relativen Anordnung zueinander vorbeiben können, also bereits in derjenigen Reihenfolge in Reihe hintereinander angeordnet sind, dass ein Zusammenbau der gesamten Tragstruktur ohne weiteres Umpositionieren der einzelnen Module in Längsrichtung erfolgen kann (keine Änderung der Reihenfolge entlang der Montagelinie). Nun kann zunächst eine modulspezifische Handhabung und modulspezifische Montage (Schritt S5) von z.B. Einbaukomponenten vorgesehen sein, wobei das jeweilige Modul vorteilhaft ausgerichtet ist, insbesondere in einer Horizontalebene (Kopfmodule mit deren Podestabschnitt in Horizontalausrichtung). Daraufhin kann ein bevorzugt form-/kraftschlüssiges Verbinden mehrerer Module (Schritt S6) zum Bilden der Tragstruktur der gesamten Fahrwegvorrichtung erfolgen, wobei die Kopfmodule dafür bevorzugt lediglich um eine Referenzachse gekippt werden, zum Ausrichten des Schrägabschnitts des jeweiligen Kopfmoduls in ei-

ner/der Horizontalebene, in welcher das Zwischenmodul bevorzugt angeordnet ist/bleibt. Daraufhin kann ein Vervollständigen der Fahrwegvorrichtung (Schritt S7) z.B. durch weitere Montagemaßnahmen beispielsweise betreffend die Balustrade oder eine Vervollständigung von umlaufenden Antriebs- oder Handlaufkomponenten oder ein Einbau der Stufen erfolgen (letzterer kann wahlweise auch modulspezifisch erfolgen).

**[0076]** Die Schritte S4 bis S6 und wahlweise auch S7 werden bevorzugt in derselben Montagelinie ausgeführt, also bei unveränderter Reihenfolge der einzelnen Module und bei fluchtender Ausrichtung in Längsrichtung der Montagelinie. Bei den Schritten S4 bis S6 wird bevorzugt auf integral in der jeweiligen modulspezifisch bereitgestellten Tragstruktur vorgesehene Referenzaussparungen Bezug genommen, wobei diese Referenzaussparungen bevorzugt in Schritt S1 jeweils modulspezifisch eingebracht werden.

**[0077]** Die hier beschriebenen Referenzaussparungen können auch für die Anordnung von Adapterplatten genutzt werden, insbesondere in einer vorbereitenden Phase beim Positionieren von zwei Modulen stirnseitig aneinander, vor dem form-/kraftschlüssigen Verbinden/Verheiraten der Module. Die Adapterplatten können an den Referenzaussparungen eines ersten Moduls montiert werden, und ein fluchtendes Andocken des angrenzenden (zweiten) Moduls erleichtern, insbesondere indem an der jeweiligen Adapterplatte entsprechende sich verjüngende Führungen (wenigstens eine) vorgesehen sind; vorteilhaft sind die Adapterplatten außen an der jeweiligen Seitenwand montiert, insbesondere zumindest annähernd mittig bezüglich der Gesamthöhenstreckung des Querschnitts der Tragstruktur. Am angrenzenden (zweiten) Modul kann ein entsprechender Führungsbolzen montiert sein, insbesondere ebenfalls an wenigstens einer Referenzaussparung, insbesondere ebenfalls in der hier beschriebenen Relativposition relativ zur Tragstruktur. Derartige Adapterplatten können auf einfache und kostengünstige Weise bereitgestellt werden, insbesondere aus Blech.

**[0078]** Im Folgenden werden Besonderheiten der Erfindung unter Bezugnahmen auf einzelne Figuren bzw. Ausführungsbeispiele erläutert.

**[0079]** In Fig. 1 ist eine herkömmliche Ausrichtung einer Fahrtreppe 3 in der Art eines liegenden Z-Buchstabens illustriert. In dieser Ausrichtung werden jedoch viele Montage- und Handhabungsprozesse nachteilig erschwert.

**[0080]** In den Fig. 2A, 2B sind die beiden Kopfmodule 11a, 11b einer modular bereitstellbaren Fahrwegvorrichtung gezeigt, in einer auf Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b auflagernden Anordnung und mit dem jeweiligen Podestabschnitt 11.1 in zumindest annähernd, bevorzugt exakt horizontaler Ausrichtung (Horizontalebene Exy). In dieser Anordnung/Ausrichtung ist z.B. auch das Einbauen von Antriebskomponenten oder weiteren Einbaukomponenten beträchtlich erleichtert.

**[0081]** Fig. 3 veranschaulicht unter anderem den mit

der vorliegenden Erfindung einher gehenden prozessualen Vorteil einer vorteilhaften Anordnung/Ausrichtung der einzelnen Module einerseits in einer Phase des modulspezifischen Bestückens/Montierens, andererseits auch bereits in/für eine Montagelinie 100 für den Zusammenbau der gesamten Tragstruktur bzw. der vollständigen Fahrwegvorrichtung. In der in Fig. 3 gezeigten relativen Anordnung sind die einzelnen Module weiterhin stirnseitig zugänglich und vorteilhaft ausgerichtet (insbesondere exakt horizontal), gleichwohl können die Module durch einen vergleichsweise schlanken Prozess jeweils durch eine vergleichsweise kurze/kleine Translationsbewegung (x) und durch ein Kippen (Kopfmodule) insbesondere um die hier beschriebenen integral durch die Seitenwandeinheiten bereitgestellten Referenzachsen (y) in eine finale Relativposition verbracht werden und dort vergleichsweise exakt positioniert/gehalten werden (wie z.B. in die in Fig. 6 gezeigte Relativposition).

**[0082]** Aus den Fig. 4A, 4B, 4C sind weitere Details der Tragstruktur 15 des jeweiligen Moduls 11a, 11b, 11c ersichtlich. Die konstruktiven Besonderheiten werden hier bereits an anderer Stelle detailliert beschrieben; insofern kann bezüglich der Figuren 4 hier noch ergänzend erwähnt werden, dass das jeweilige Modul 11a, 11b, 11c für alle modulspezifischen Schritte und Maßnahmen, z.B. ein modulspezifisches Einbauen von Antriebskomponenten insbesondere am Kopfmodul 11a, vorteilhaft angeordnet und ausgerichtet werden kann, insbesondere bis zu einer Erstellung einer modulspezifischen Konfiguration wie in den Figuren 5 gezeigt.

**[0083]** Aus den Fig. 5A, 5B, 5C sind weitere Details bezüglich des gesamten Aufbaus der Fahrwegvorrichtung und deren mit der Tragstruktur 15 verbundenen Einbaukomponenten unter Bezugnahme auf das jeweilige Modul 11a, 11b, 11c ersichtlich. Die damit einher gehenden konstruktiven und prozessualen Vorteile der vorliegenden Erfindung werden hier bereits an anderer Stelle detailliert beschrieben; insofern kann bezüglich der Figuren 5 hier noch ergänzend erwähnt werden, dass die Module 11a, 11b, 11c bereits in der Phase von modulspezifischen Maßnahmen (insbesondere Schritt S5) in der bestimmungsgemäßen Reihenfolge und auch in der entsprechenden Ebene angeordnet werden können, insbesondere mittels der hier gezeigten Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b, die z.B. auf Schienen 101 geführt sind. Bevorzugt wird das Kopfmodul in Montagerichtung (bzw. in Längsrichtung X100) vor dem wenigstens einen Zwischenmodul angeordnet. Das in Fig. 5C in Klammern dargestellte Bezugszeichen (30) soll verdeutlichen, dass die gezeigten Metallblechanbindungen 31 im montierten Zustand zusammen eine lasttragende Modulverbindung 30 zwischen zwei miteinander verheirateten Tragstrukturen ergeben.

**[0084]** Es ist erwähnenswert, dass die jeweilige Seitenwand wahlweise komplett als Flachmaterialabschnitt mit darin eingebrachten Ausnehmungen ausgestaltet ist (z.B. lasergeschnittene Ausnehmungen, die eine X-Anordnung von Diagonalstrebenabschnitten ergeben, z.B.

lasergeschnittene X-Kontur), oder Diagonalstreben in Ausgestaltung als verschweißte Profile aufweist (insbesondere gekantete U-Profile), welche mit dem Flachmaterial zusammenwirken bzw. über Flachmaterialabschnitte in die Struktur eingebunden sind. Auch eine Kombination dieser beiden alternativen Ausgestaltungen entlang eines einzelnen Moduls oder individuell je Modul entlang der gesamten Fahrwegvorrichtung ist realisierbar. Diese Variationsmöglichkeit betrifft insbesondere auch die in den Figuren 4B, 5B gezeigten Ausgestaltungen bzw. Ausführungsbeispiele.

**[0085]** In Fig. 6 sind einzelne Module 11a, 11b, 11c, 11c' einer Fahrwegvorrichtung 10 in einer Phase des Zusammenbauprozesses dargestellt, in welcher die aneinandergrenzenden und miteinander zu verbindenden Stoßebenen bereits parallel zueinander ausgerichtet sind, insbesondere indem die Kopfmodule 11a, 11b um die integral durch die Seitenwandeinheiten des jeweiligen Moduls bereitgestellten und an den Abstütz- und Bewegungseinrichtungen 40a, 40b abgestützten Referenzachsen gekippt sind/wurden, wahlweise unter Verwendung einer Hub-/Kippkinematik 41, welche z.B. mittels einer an der jeweiligen Abstütz- und Bewegungseinrichtung bereitgestellten Kippvorrichtung 42 aktiviert bzw. betätigt werden kann. Wahlweise kann auch ein Hebezug vorgesehen sein, je nach Ausstattung einer Maschinenhalle. Vorteilhaft kann mittels der hier angedeuteten Kippvorrichtung(en) 42 eine Handhabung jedoch auch ohne Kran oder oberhalb der Module angeordneter Lastenverlagerungsmittel sichergestellt werden; auch dies steigert nicht zuletzt die Variabilität/Flexibilität und auch die Arbeitssicherheit, verringert also auch die an den Prozess gestellten sicherheitstechnischen Anforderungen.

**[0086]** In Fig. 7 werden beispielhaft sieben Schritte eines Prozesses zum Erstellen einer hier beschriebenen Fahrwegvorrichtung erläutert, wobei die vorliegende Erfindung vornehmlich auf den Schritten S4, S5 beruht. Zunächst erfolgt eine Materialbearbeitung (Schritt S1) umfassend eine Materialausnehmung insbesondere durch Laserschneiden, insbesondere betreffend die wesentlichen Abschnitte der jeweiligen Seitenwand(einheit). Daraufhin erfolgt ein stoffschlüssiges Verbinden (Schritt S2) insbesondere von Flachmaterialabschnitten. Daraufhin kann bereits ein modulspezifischer Zusammenbau (Schritt S3) zumindest der wichtigsten Tragstrukturkomponenten erfolgen (Seitenwandeinheiten oder zumindest Seitenwände und Querriegel). Daraufhin erfolgt bevorzugt ein Anordnen und Ausrichten (bzw. ein relatives Positionieren) mehrerer Module (Schritt S4) derart, dass die Module im weiteren Verlauf des Erstellungsprozesses in der gewählten relativen Anordnung zueinander verbeiben können, insbesondere mit dem Zwischenmodul und dem jeweiligen Podestabschnitt 11.1 der Kopfmodule in exakt horizontaler Ausrichtung (Arbeitsebene Exy). Nun kann zunächst eine modulspezifische Handhabung und modulspezifische Montage von z.B. Einbaukomponenten vorgesehen sein (Schritt S5); insbesondere werden Antriebskomponenten und beispielsweise für

Stufenrollen vorgesehene Führungsschienen montiert. Daraufhin kann ein bevorzugt form-/kraftschlüssiges Verbinden mehrerer Module (Schritt S6) zum Bilden der Tragstruktur der gesamten Fahrwegvorrichtung erfolgen, wobei die Kopfmodule dafür bevorzugt lediglich um eine/die entsprechende Referenzachse gekippt werden, zum Ausrichten der Stoßebene des jeweiligen Moduls insbesondere in einer zumindest annähernd vertikalen Verbindungsebene. Das form-/kraftschlüssige Verbinden kann dabei mittels wahlweise bereits vormontierter Metallblechanbindungen insbesondere im Bereich des jeweiligen Ober-/Untergurts erfolgen. Daraufhin kann ein Vervollständigen der Fahrwegvorrichtung (Schritt S7) z.B. durch weitere Montagemaßnahmen beispielsweise betreffend die Balustrade oder eine Vervollständigung von umlaufenden Antriebs- oder Handlaufkomponenten oder ein Einbau der Stufen erfolgen.

**[0087]** Die Schritte S4 bis S6 werden bevorzugt in derselben Montagelinie ausgeführt, bei unveränderter Reihenfolge der einzelnen Module und bei fluchtender Ausrichtung in Längsrichtung der Montagelinie, wobei beim Ausrichten, Abstützen und Positionieren auf die integral in der jeweiligen modulspezifisch bereitgestellten Tragstruktur vorgesehenen Referenzaussparungen Bezug genommen wird.

**[0088]** Insbesondere auch in Zusammenschau der Figuren und der vorliegenden Beschreibung wird das erfindungsgemäße Konzept auch im Gesamtkontext der Fertigung von Fahrwegvorrichtungen (insbesondere Fahrtreppen) ersichtlich, wobei deutlich wird, auf welche Weise eine vorteilhafte Symbiose aus prozessualen Besonderheiten und konstruktiven Merkmalen insbesondere hinsichtlich längsabschnittsspezifischer bzw. modulspezifischer Zusammenbau-/Montageschritte realisiert werden kann, insbesondere auch in einer Phase des Zusammenbauprozesses, in welcher die einzelnen Längsabschnitte bzw. Module noch nicht miteinander verbunden sind, sondern modulspezifischen Maßnahmen unterzogen werden sollen.

#### Bezugszeichenliste

##### [0089]

45	1	Boden, Fußboden, Untergrund, Maschinenhallenbodenebene o.dgl.
	3	Fahrtreppe mit standardmäßiger Konstruktion
	10	Fahrwegvorrichtung, insbesondere Fahr-/Rolltreppenvorrichtung
50	11	Längsabschnittsmodul
	11a	Kopfmodul, insbesondere oberes Kopfmodul
	11b	Kopfmodul, insbesondere unteres Kopfmodul
55	11.1	Podestabschnitt bzw. Landeabschnitt bzw. erster Längsabschnitt bzw. Endabschnitt (vorgesehene horizontale Ausrichtung)

11.11	Auflagerpunkt			(oberen oder unteren) Kopfmoduls in eine Schräglage
11.1a	freies Ende des Podestabschnitts			Rad bzw. Rolle
11.2	Übergangsbereich vom Podestabschnitt in den Schrägabschnitt	43		Seitenabstützeinheit, insbesondere mit vordefiniert angeordneten Kupplungspunkten (Montagehilfsmittel)
11.3	Schrägabschnitt (vorgesehene geneigte Ausrichtung) bzw. zweiter Längsabschnitt	5		Kupplungspunkt an Seitenabstützeinheit
11c	Längsabschnittsmodul, nämlich Zwischenmodul (mindestens eines), insbesondere geradliniges Modul ohne Knickstelle	45		Kupplungseinheit, z.B. Steckkupplungsbolzen
11c'	weiteres Zwischenmodul, das mit einem/dem Zwischenmodul verbunden werden soll (für bestimmungsgemäß geneigte Ausrichtung)	10	50	Positioniereinheit (insbesondere mit Führungen oder Steckverbindungen auf Ausrichtplatten)
11.4	Stirnendseite		51	Ausrichtungsplatte
12	Balustrade	15	100	Führung oder Steckverbindung(en)
13	Handlauf			Montagelinie für den Zusammenbau von Tragstrukturen von modular aufgebauten Fahrwegvorrichtungen (insbesondere Prozess-/Fertigungslinie)
14	Bodeneinheit			Ausrichtvorrichtung, insbesondere bodenfeste Schiene
15	Tragstruktur des jeweiligen Moduls oder Längsabschnitts (insbesondere mit zumindest abschnittsweise vorgesehener Fachwerkkonfiguration)		101	Seitenanschlag (in Richtung quer zur Längserstreckung des jeweiligen Moduls)
15.1	toleranzminimierter (mittlerer) Höhenabschnitt der Tragstruktur bzw. Seitenwand		20	Hohlraum bzw. Montagefreiraum unterhalb der Ausrichtungs-/Abstützungsebene des Zwischenmoduls, insbesondere Freiraum unterhalb des Bodenniveaus
15a, 15b	oberer und unterer Höhenabschnitt der Tragstruktur		101.1	horizontale Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls
15.3	Strukturabschnitt		110	geneigte Lage/Ausrichtung des Podestabschnitts des Kopfmoduls
16	Tragstruktureinheit		25	Neigung zwischen Podestabschnitt und Schrägabschnitt
16.1	Traversenelement, Trägerelement (z.B. Querträger), insbesondere mit Hohlprofil		Pxy	Abstand zwischen Referenzpunkt und Montagepunkt (in Seitenwandebene)
16.1a	Profil(abschnitt) mit hohlem Querschnitt, insbesondere Blechprofil, z.B. Vierkantrohrprofil(abschnitt)		P $\alpha$	Bodenebene, z.B. Ebene einer Maschinen-/Montagehalle
16.2	Aussparung (Freiraum) im Bereich einer/der Verbindungsschnittstelle/-ebene		$\alpha$	Stoßebene
17	Seitenwandeinheit, insbesondere mit wenigstens einem gebogenen Profilabschnitt		d17	Verbindungsebene definiert durch Verbindungsschnittstelle gekuppelter Module
17a, 17b	Seitenwand		35	Verbindungsebene definiert durch Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung
17.1	Referenzpunkt in Seitenwand		E1	Ausrichtungs-/Stützhöheebene des Zwischenmoduls, insbesondere horizontal
17.3	Referenzaussparung (insbesondere laser-geschnitten)		E11	Materialbearbeitung umfassend eine Materialausnehmung
17.7	Oberband, Obergurtabschnitt		E18	stoffschlüssiges Verbinden, insbesondere Schweißen
17.9	Unterband, Untergurtabschnitt		40	modulspezifischer Zusammenbau von Tragstrukturkomponenten
18	Verbindungsschnittstelle, insbesondere flächig-eben		E30	Anordnen und Ausrichten (relatives Positionieren) mehrerer Module
30	(last-)tragende Modulverbindung (form- und/oder kraftschlüssig)		Exy	modulspezifische Handhabung und Montage von z.B. Einbaukomponenten
31	Metallblechanbindung, insbesondere Blechwinkeleinheit oder Platteneinheit		45	Verbinden mehrerer Module zum Bilden der gesamten Tragstruktur
37	Verbindungsmittel, insbesondere Schraubverbindung oder Nietverbindung		S1	Vervollständigen der Fahrwegvorrichtung z.B. durch weitere Montagemaßnahmen
40	Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung (Modulverbindungsprozessanordnung)		S2	
40a, 40b	(erste, zweite) Abstütz- und Bewegungseinrichtung (Auflager, Montagehilfsmittel)		50	
41	Hub-bzw. Kippkinematik		S3	
42	Kippvorrichtung zum Bewegen/Kippen/Positionieren eines/des Podestabschnitts des		S4	
			S5	
			S6	
			S7	

X100	vordefinierten Montageachse/-richtung (axiale Ausrichtung einer Montagelinie)	
Y17	strukturell belastbare Referenzachse, insbesondere für Kippbewegung	
x, y, z	horizontale Längsrichtung, Querrichtung, vertikale Richtung	5

## Patentansprüche

1. Verfahren zum modulweisen Zusammenbauen wenigstens eines Längsabschnittsmoduls (11; 11a, 11b, 11c) einer modular zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung (10) vor dem Verbinden/Verheiraten von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen (11a, 11b, 11c) der Fahrwegvorrichtung miteinander, wobei die Fahrwegvorrichtung (10) in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separat/unabhängig voneinander erstellten Längsabschnittsmodulen (11a, 11b, 11c) umfassend zwei Kopfmodule (11a, 11b) und wenigstens ein Zwischenmodul (11c) bereitgestellt wird, wobei das jeweilige Kopfmodul einen für den bestimmungsgemäßen Betrieb zumindest annähernd horizontal anzuordnenden Podestabschnitt (11.1) und einen damit verbundenen Schrägabschnitt (11.3) aufweist, wobei wenigstens eines der Kopfmodule (11a, 11b) vor dem Verbinden der Längsabschnittsmodule miteinander derart für den modulweisen Zusammenbau angeordnet wird, dass dessen Podestabschnitt (11.1) horizontal ausgerichtet ist, insbesondere mit dem Schrägabschnitt (11.3) bereits in fluchtender Ausrichtung zum bestimmungsgemäß benachbarten Zwischenmodul (11).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul (11) zum Bilden einer/der Tragstruktur (15) des Längsabschnittsmoduls unabhängig von den weiteren Längsabschnittsmodulen durch wenigstens einen der folgenden Schritte erstellt wird: Laserschneiden von wenigstens einer Seitenwand(-einheit) (17), insbesondere zweidimensionales Laserschneiden, Anordnen der beiden Seitenwände/Seitenwandeinheiten (17) des Längsabschnittsmoduls in paralleler Ausrichtung zueinander, insbesondere über einer Bodeneinheit des Längsabschnittsmoduls, und Anordnen von Querstreben (16.1) des Längsabschnittsmoduls zwischen den Seitenwänden und Verbinden dieser lasttragenden Komponenten miteinander zum Bilden der lasttragenden Tragstruktur des entsprechenden Längsabschnittsmoduls; und/oder wobei das jeweilige Kopfmodul (11a, 11b) zum Bilden einer/der Tragstruktur (15) des Kopfmoduls unabhängig von den weiteren Längsabschnittsmodulen (11) durch wenigstens einen der folgenden Schritte jeweils betreffend Podestabschnitt und Schrägabschnitt erstellt wird:
- Laserschneiden von zwei Seitenwänden oder Seitenwandeinheiten (17), insbesondere zweidimensionales Laserschneiden, Anordnen der beiden Seitenwandeinheiten (17) in paralleler Ausrichtung zueinander, insbesondere über einer Bodeneinheit des Kopfmoduls, und Anordnen von Querstreben (16.1) des Kopfmoduls zwischen den Seitenwänden und Verbinden dieser lasttragenden Komponenten miteinander; wobei vor oder nach dem Anordnen/Verbinden der Querstreben ein Verbinden von Podestabschnitt (11.1) und Schrägabschnitt (11.3) zum Bilden der lasttragenden Tragstruktur (15) der entsprechenden Seitenwandeinheit (17) des entsprechenden Kopfmoduls erfolgt, insbesondere unter Verwendung von Formschlusskonturen zum relativen Positionieren der Abschnitte (11.1, 11.3) relativ zueinander im Zusammenhang mit einem zumindest teilweise stoffschlüssigen Verbinden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der modulspezifische Zusammenbau wenigstens eines der Kopfmodule (11a, 11b) separat von einem modulspezifischen Zusammenbau der weiteren Längsabschnittsmodule erfolgt, wobei der Podestabschnitt (11.1) dieses Kopfmoduls horizontal ausgerichtet ist/bleibt und dabei durch wenigstens eine Abstütz- und Bewegungseinrichtung (40a, 40b) gegen den Boden abgestützt wird, wobei dieses Kopfmodul optional auch mittels der Abstütz- und Bewegungseinrichtung relativ zum Boden verlagerbar ist/bleibt und dabei unabhängig von einer/der spezifischen Neigung (a) des verbindenden Schrägabschnitts (11.3) in horizontaler Richtung zugänglich ist/bleibt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein erstes Kopfmodul unabhängig von einer Anordnung/Ausrichtung eines/des zweiten Kopfmoduls und/oder des wenigstens einen Zwischenmoduls individuell separat zusammengebaut wird, insbesondere betreffend wenigstens eine der folgenden Komponenten: Wellen, Antriebseinheit, weitere Antriebstrangkomponente, wahlweise auch Stufen; und/oder wobei sowohl ein erstes der Kopfmodule (11a, 11b) mit dessen Podestabschnitt (11.1) in horizontaler Ausrichtung als auch ein zweites der Kopfmodule jeweils mit dessen Podestabschnitt in horizontaler Ausrichtung zusammengebaut werden, z.B. nacheinander/sequenziell innerhalb der gleichen relativen oder absoluten Zusammenbauposition oder simultan an gegenüberliegenden Enden einer Längsabschnittsmodulverbindungsanordnung (40) umfassend die wenigstens drei Längsabschnittsmodule in linearer bzw. axial fluchtender Anordnung/Ausrichtung hintereinander relativ zueinander.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

- che, wobei sowohl die Kopfmodule (11a, 11b) mit deren jeweiligem Podestabschnitt in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung als auch das Zwischenmodul (11c) in zumindest annähernd horizontaler Ausrichtung für den Zusammenbau jeweils losgelöst voneinander bereitgestellt werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zum modulweisen Zusammenbauen der Podestabschnitt (11.1) wenigstens eines der Kopfmodule (11a, 11b) horizontal im Bereich von oder in fluchtender Ausrichtung mit massiven Hauptbaugruppen wie z.B. wenigstens einer Welle und/oder weiteren Antriebseinheiten der Fahrwegvorrichtung angeordnet wird, zur modulweisen Montage dieser Hauptbaugruppen in horizontaler Ausrichtung des entsprechenden Podestabschnitts (11.1) unabhängig von einer/der modulspezifischen Neigung (a) des verbindenden Schrägabschnitts (11.3).
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei für den modulweisen Zusammenbau vorgesehene Einrichtungen und Werkzeuge unabhängig von einer/der modulspezifischen Neigung (a) des verbindenden Schrägabschnitts (11.3) des jeweiligen Kopfmoduls (11a, 11b) für den Zusammenbauvorgang angeordnet/ausgerichtet werden, nämlich in vordefinierter Weise in Abstimmung mit einer/der horizontalen Ausrichtung des entsprechenden Podestabschnitts (11.1) angeordnet/ausgerichtet werden/bleiben, insbesondere in einer für eine/die Montage axial entlang einer vordefinierten Montagerichtung ausgerichteten Montagelinie (100) für das Verbinden der Tragstrukturen (15) der jeweiligen Module oder der gesamten Fahrwegvorrichtung.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei nach Durchführung des modulspezifischen Zusammenbaus am zumindest einen Kopfmodul (11a, 11b) anschließend ein Verbinden/Verheiraten des zumindest einen Kopfmoduls und des zumindest einen Zwischenmoduls (11c) erfolgt, insbesondere mittels form-/kraftschlüssig montierbarer Metallblechanbindungen (31) und/oder zumindest teilweise mittels formschlüssiger Konturen zum relativen Positionieren der Module relativ zueinander durch formschlüssiges Kuppeln und anschließendes Verbinden; und/oder wobei nach Durchführung des modulspezifischen Zusammenbaus von jeweils einem von zwei Kopfmodulen (11a, 11b) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c), insbesondere zunächst dem bestimmungsgemäß unteren Kopfmodul (11b) und dem daran angrenzenden Zwischenmodul (11c), anschließend ein paarweises Verbinden/Verheiraten der Module (11) erfolgt, wahlweise ein rein kraft-/formschlüssiges Verbinden oder ein zumindest teilweise auch stoffschlüssiges Verbinden, insbesondere bei gleichbleibender axialer Ausrichtung entlang einer vordefinierten Montageachse insbesondere in/auf/entlang ein und derselben Montagelinie (100), insbesondere mit dem jeweiligen Modul in Aufhängung oder Abstützung in wenigstens zwei in den Seitenwänden (17) des Moduls angeordneten Referenzpunkten (17.1) bzw. entsprechender bevorzugt lasergeschnittener Referenzaussparungen (17.3).
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die einzelnen Längsabschnittsmodule (11) jeweils mittels wenigstens zweier Abstütz- und Bewegungseinrichtungen (40a, 40b) zum Bereitstellen von wenigstens zwei Auflagern je Längsabschnittsmodul axial fluchtend relativ zueinander ausgerichtet und entlang einer Montagelinie/-achse (100) zum paarweisen Verbinden relativ zueinander positioniert werden, insbesondere in einer Anordnung/Abstützung/Aufhängung des jeweiligen Längsabschnittsmoduls in Referenzpunkten (17.1) oder um eine Referenzachse (Y17) in den Seitenwandeneinheiten (17), insbesondere unter Verwendung eines Seitenanschlags (101.1) zur lateralen Positionierung der Abstütz- und Bewegungseinrichtungen insbesondere ohne das Erfordernis von im Boden eingelassener Führungsschienen.
10. Fahrwegvorrichtung (10) in Modulbauweise mit wenigstens drei separaten miteinander zu verbindenden Längsabschnittsmodulen (11a, 11b, 11c), bestehend aus zwei Kopfmodulen (11a, 11b) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c), wobei das jeweilige Längsabschnittsmodul eine Tragstruktur (15) aufweist, wobei die Längsabschnittsmodule eingerichtet sind zur paarweisen Verbindung untereinander, insbesondere stirnseitig auf Stoß, wobei das jeweilige Kopfmodule (11a, 11b) einen Podestabschnitt (11.1) und einen verbindenden Schrägabschnitt (11.3) aufweist und mit dem Podestabschnitt und dem verbindenden Schrägabschnitt in verbundenem Zustand in vordefinierter Ausrichtung relativ zueinander entsprechend dem bestimmungsgemäßen Neigungswinkel (a) der Fahrwegvorrichtung (10) unabhängig vom wenigstens einen Zwischenmodul (11c) bereitstellbar ist, wobei der jeweilige Podestabschnitt (11.1) unabhängig vom wenigstens einen Zwischenmodul (11c) in horizontaler Ausrichtung anordenbar ist.
11. Fahrwegvorrichtung nach dem vorhergehenden Vorrichtungsanspruch, wobei der jeweilige Podestabschnitt (11.1) unabhängig vom wenigstens einen Zwischenmodul in horizontaler Ausrichtung gegen den Boden abstützbar ist, insbesondere an dafür am Podestabschnitt in wenigstens zwei Längspositionen ausgestalteten Auflagerpunkten (11.11) und/oder Referenzpunkten (17.1).

12. Fahrwegvorrichtung nach einem der Vorrichtungsansprüche 10 oder 11, wobei der jeweilige Podestabschnitt (11.1) wenigstens einen ersten Auflagerpunkt (11.11) in einer ersten Längsposition insbesondere im Bereich des freien Endes des Podestabschnitts (11.1) aufweist und wenigstens einen zweiten Auflagerpunkt (11.11) in einer zweiten Längsposition insbesondere im Bereich des Übergangs (11.2) vom Podestabschnitt (11.1) in den Schrägabschnitt (11.3) oder unmittelbar davor aufweist. 5
13. Fahrwegvorrichtung nach einem der Vorrichtungsansprüche 10 bis 12, wobei der Podestabschnitt (11.1) wenigstens eines der Kopfmodule für den modulweisen Zusammenbau zumindest annähernd horizontal im Bereich von oder in fluchtender Ausrichtung mit massiven Hauptbaugruppen wie z.B. wenigstens einer Welle und/oder weiteren Antriebseinheiten der Fahrwegvorrichtung (10) anordenbar ist und dabei in zumindest annähernd paralleler Ausrichtung zum Boden unabhängig von der spezifischen Neigung ( $\alpha$ ) des verbindenden Schrägabschnitts (11.3) des entsprechenden Kopfmoduls (11a, 11b) und unabhängig von den weiteren Modulen gegen den Boden abstützbar ist und auf wenigstens zwei in Längsrichtung versetzten Auflagerpunkten (11.11) auflagerbar ist. 10 15 20 25
14. Verwendung einer Laserschneidanlage insbesondere für zweidimensionales Laserschneiden sowie einer Arbeitstischeinheit und wenigstens einer weiteren manuell bedienbaren und/oder durch Robotik steuerbaren Schweißeinheit für die Erstellung einer jeweiligen Tragstruktur (15) einzelner Längsabschnittsmodule (11a, 11b, 11c) einer modulweise zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung (10) mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen (11) bestehend aus zwei Kopfmodulen (11a, 11b) und wenigstens einem Zwischenmodul (11c), wobei nach dem Laserschneiden von Seitenwandeinheiten (17) des jeweiligen Längsabschnittsmoduls diese Seitenwandeinheiten auf der eine Arbeitsebene definierenden Arbeitstischeinheit insbesondere jeweils in vertikaler Ebene angeordnet und mittels Querstreben (16.1) zum modulspezifischen Bilden der lasttragenden Tragstruktur (15) des entsprechenden Längsabschnittsmoduls (11) verbunden werden, insbesondere Verwendung der Laserschneidanlage und der Arbeitstischeinheit zum Erstellen eines jeweiligen Längsabschnittsmoduls (11) einer Fahrwegvorrichtung (10) nach einem der Vorrichtungsansprüche 10 bis 13. 30 35 40 45 50
15. Verwendung von wenigstens zwei Abstütz- und Bewegungseinrichtungen (40a, 40b) zum Bereitstellen von wenigstens zwei Auflagern zum Ausrichten jeweils eines Längsabschnittsmoduls (11) für das Zusammenbauen einer modulweise zusammenbaubaren Fahrwegvorrichtung (10) vor dem Verbinden/Verheiraten von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen (11) der Fahrwegvorrichtung miteinander, wobei die Fahrwegvorrichtung (10) in modularer Konfiguration mit wenigstens drei separaten Längsabschnittsmodulen (11a, 11b, 11c) bestehend aus zwei Kopfmodulen und wenigstens einem Zwischenmodul bereitgestellt wird, wobei wenigstens eines der Kopfmodule (11a, 11b) und des wenigstens einen Zwischenmoduls (11c) vor dem Verbinden der Längsabschnittsmodulen in horizontaler Ausrichtung zumindest annähernd in der Horizontalebene oder zumindest annähernd parallel zum Boden auf den wenigstens zwei Abstütz- und Bewegungseinrichtungen (40a, 40b) an wenigstens zwei in Längsrichtung beabstandeten Auflagerpunkten (11.11) abgestützt wird, insbesondere Verwendung der wenigstens zwei Abstütz- und Bewegungseinrichtungen zum Lagern und Ausrichten von wenigstens zwei Längsabschnittsmodulen einer Fahrwegvorrichtung (10) nach einem der Vorrichtungsansprüche 10 bis 13. 55

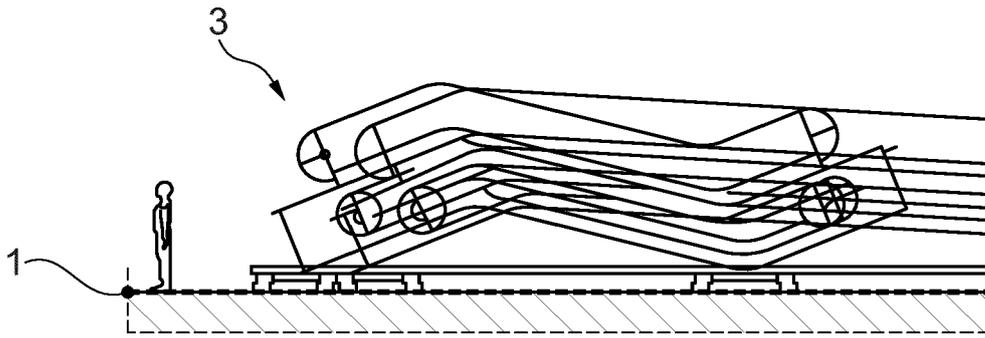


Fig. 1

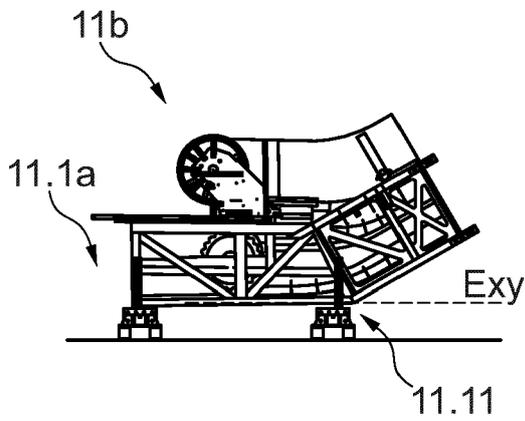


Fig. 2A

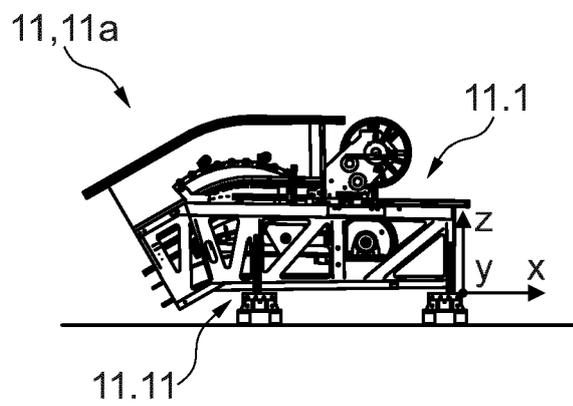


Fig. 2B

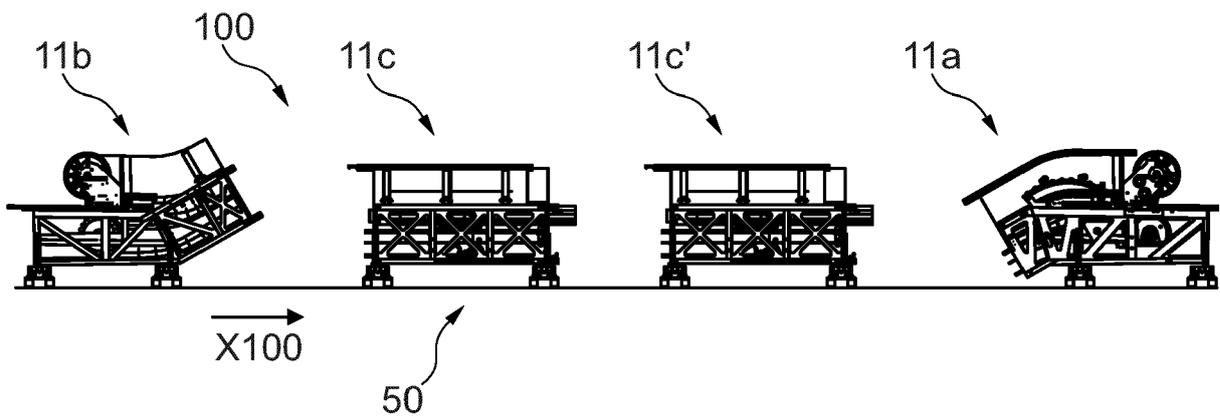


Fig. 3

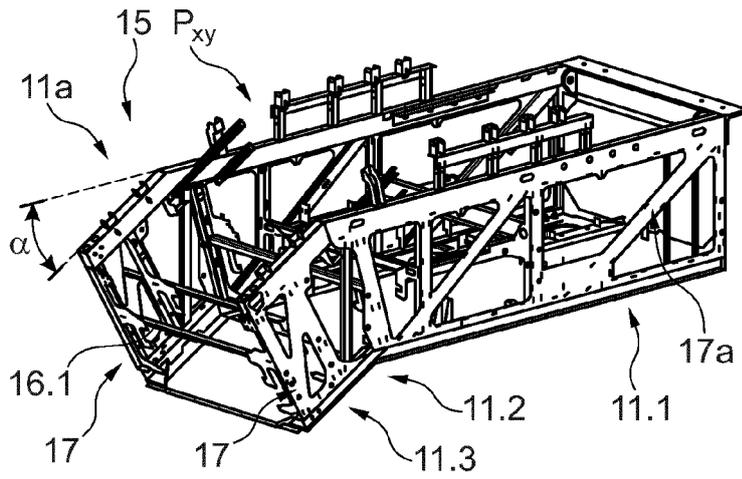


Fig. 4A

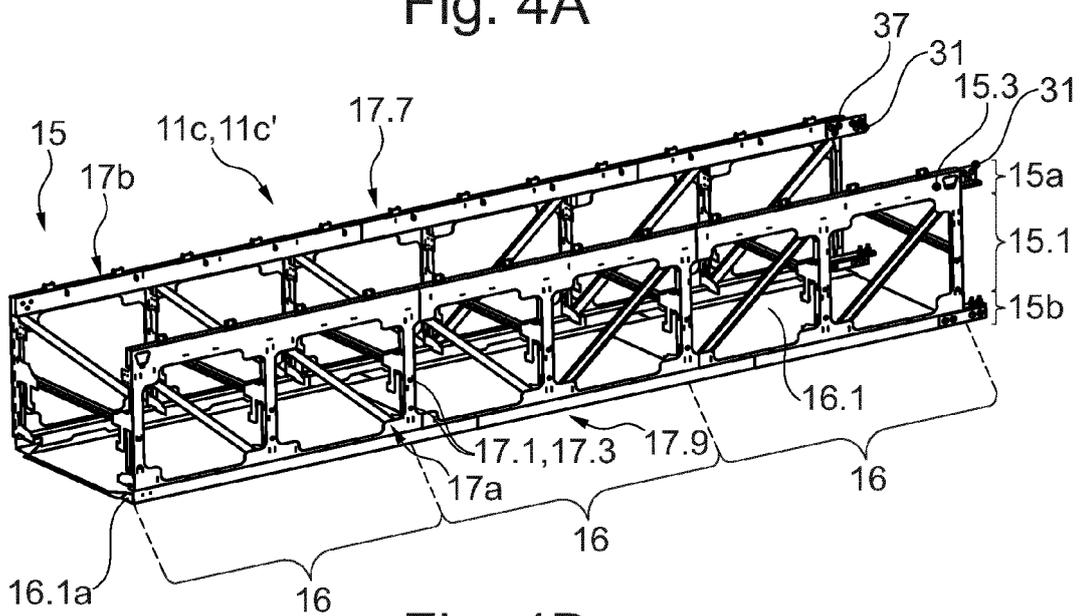


Fig. 4B

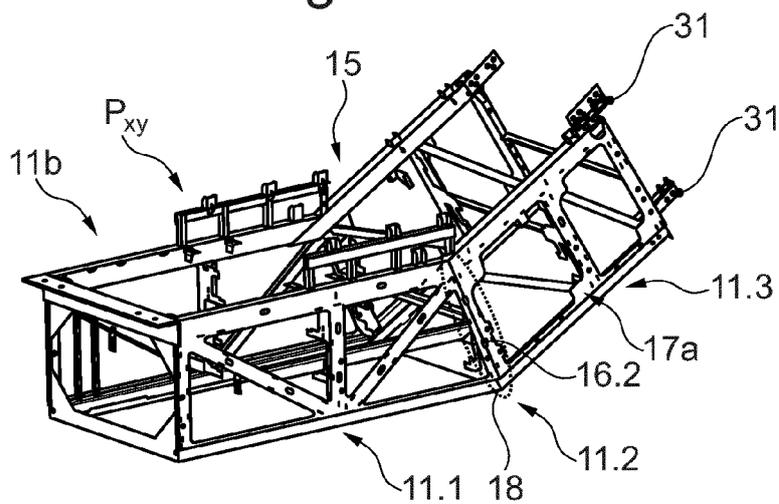


Fig. 4C

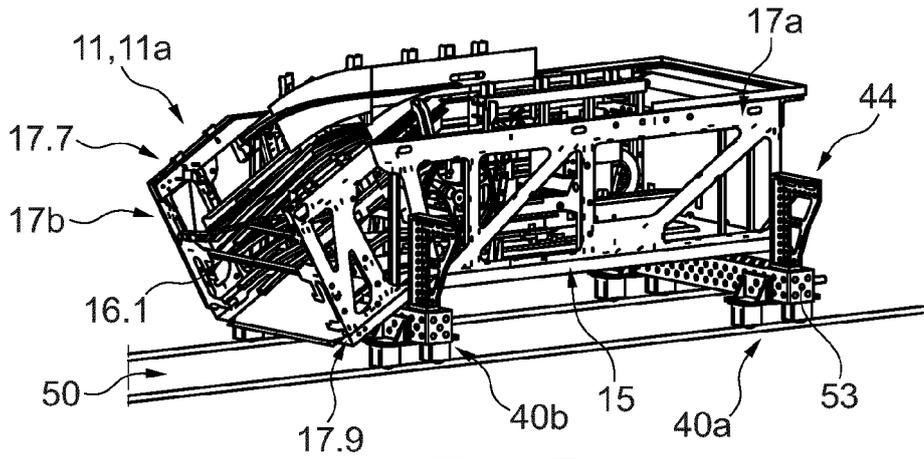


Fig. 5A

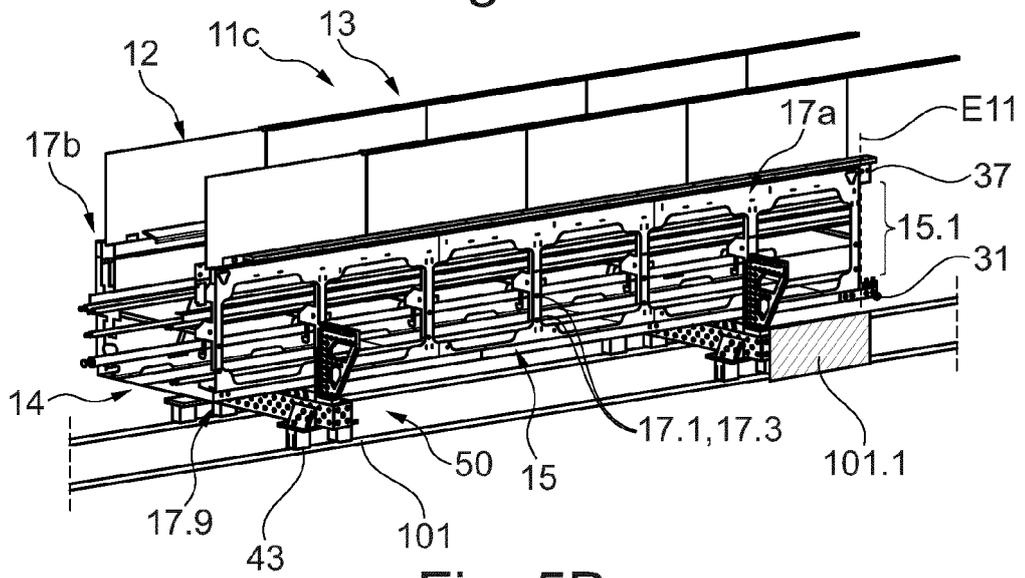


Fig. 5B

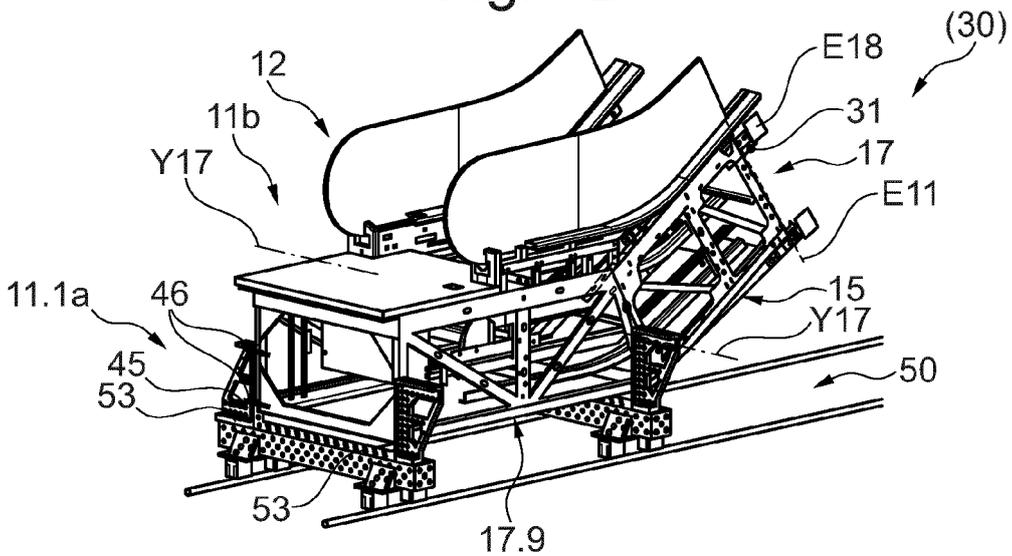


Fig. 5C

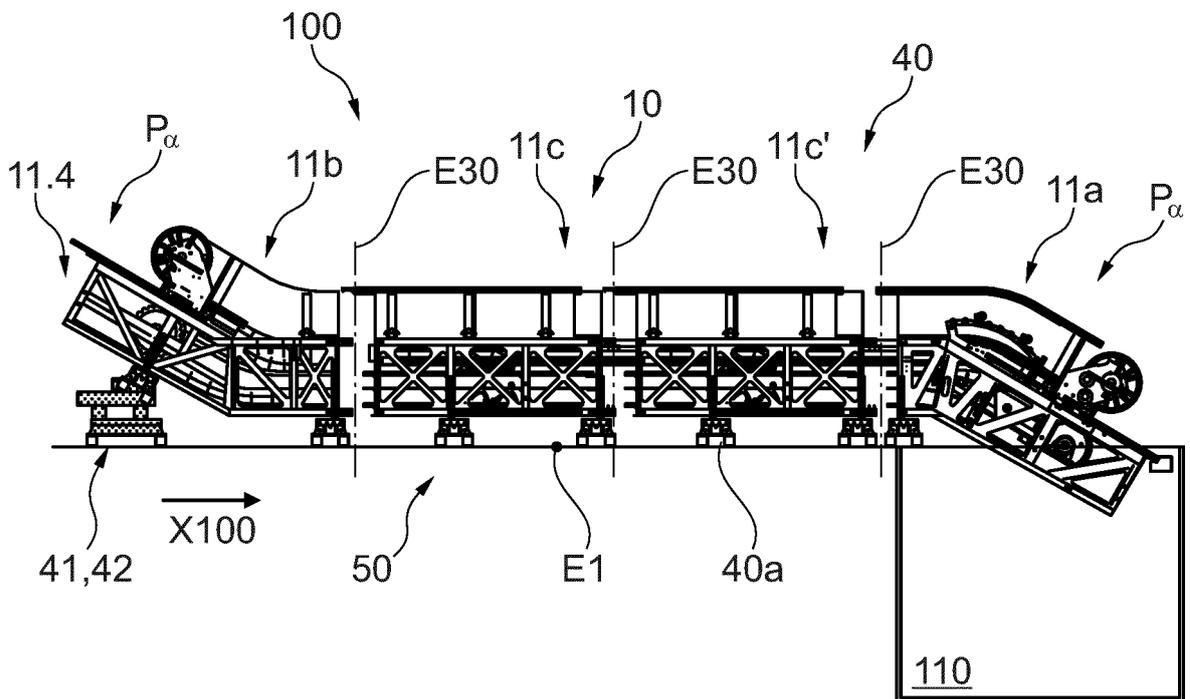


Fig. 6

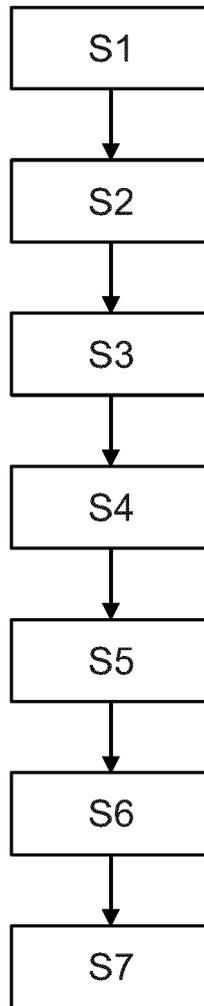


Fig. 7



**EUROPÄISCHER TEILRECHERCHENBERICHT**

Nummer der Anmeldung

nach Regel 62a und/oder 63 des Europäischen Patent-  
übereinkommens. Dieser Bericht gilt für das weitere  
Verfahren als europäischer Recherchenbericht.

**EP 22 20 0508**

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	<b>JP 2006 232489 A (HITACHI LTD; HIGASHI NIPPON RYOKAKU TETSUDO)</b> 7. September 2006 (2006-09-07) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-10 * * Absätze [0012] - [0035] * -----	1-13	<b>INV.</b> <b>B66B23/00</b>
X	<b>CN 110 449 785 B (SHANGHAI MITSUBISHI ELEVATOR CO LTD)</b> 25. Mai 2021 (2021-05-25) * Zusammenfassung; Abbildungen 3-12 * * Absätze [0106] - [0142] * -----	1-13	
X	<b>JP 2006 213470 A (TOSHIBA ELEVATOR CO LTD)</b> 17. August 2006 (2006-08-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-15 * -----	10, 11, 13	
A		1-9, 12	
A, D	<b>EP 3 426 589 A1 (INVENTIO AG [CH])</b> 16. Januar 2019 (2019-01-16) * das ganze Dokument * -----	1-13	
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)</b>  <b>B66B</b>
UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE			
Die Recherchenabteilung ist der Auffassung, daß ein oder mehrere Ansprüche, den Vorschriften des EPÜ nicht entspricht bzw. entsprechen, so daß nur eine Teilrecherche (R.62a, 63) durchgeführt wurde.  Vollständig recherchierte Patentansprüche:  Unvollständig recherchierte Patentansprüche:  Nicht recherchierte Patentansprüche:  Grund für die Beschränkung der Recherche:  <b>Siehe Ergänzungsblatt C</b>			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
<b>Den Haag</b>		<b>23. Mai 2023</b>	<b>Bleys, Philip</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur  T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1  
EPO FORM 1503 03.82 (F04E09)



**UNVOLLSTÄNDIGE RECHERCHE  
ERGÄNZUNGSBLATT C**

Nummer der Anmeldung  
**EP 22 20 0508**

5

**Vollständig recherchierbare Ansprüche:  
1-13**

10

**Nicht recherchierte Ansprüche:  
14, 15**

15

**Grund für die Beschränkung der Recherche:**

**Mehrere unabhängige Ansprüche in der gleichen Kategorie (Regel 62a EPÜ).**

20

25

30

35

40

45

50

55

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

EP 22 20 0508

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

23-05-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>JP 2006232489 A</b>	<b>07-09-2006</b>	<b>JP 4694859 B2</b> <b>JP 2006232489 A</b>	<b>08-06-2011</b> <b>07-09-2006</b>
<b>CN 110449785 B</b>	<b>25-05-2021</b>	<b>KEINE</b>	
<b>JP 2006213470 A</b>	<b>17-08-2006</b>	<b>KEINE</b>	
<b>EP 3426589 A1</b>	<b>16-01-2019</b>	<b>BR 112018067769 A2</b> <b>CA 3016823 A1</b> <b>CN 109071182 A</b> <b>EP 3426589 A1</b> <b>ES 2775056 T3</b> <b>KR 20180121970 A</b> <b>PL 3426589 T3</b> <b>RU 2018133834 A</b> <b>US 2019134753 A1</b> <b>WO 2017153324 A1</b>	<b>15-01-2019</b> <b>14-09-2017</b> <b>21-12-2018</b> <b>16-01-2019</b> <b>23-07-2020</b> <b>09-11-2018</b> <b>07-09-2020</b> <b>26-03-2020</b> <b>09-05-2019</b> <b>14-09-2017</b>

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 3426588 B1 [0006]
- EP 3426589 B1 [0006]
- EP 3724118 B1 [0006]