

Fachwerksektions-Verbindungsbereich

Die vorliegende Erfindung betrifft die Ausgestaltung eines Fachwerkes für eine Personentransportanlage wie zum Beispiel eine Fahrtreppe, einen Fahrsteig oder dergleichen.

Personentransportanlagen werden dazu eingesetzt, um Personen beispielsweise in Bauwerken zwischen verschiedenen Höhenniveaus oder innerhalb eines gleichbleibenden Höhenniveaus zu befördern. Fahrtreppen, welche auch als Rolltreppen bezeichnet werden, werden beispielsweise regelmäßig dazu eingesetzt, Personen in einem Bauwerk von einem Stockwerk zu einem anderen Stockwerk zu befördern. Fahrsteige können dazu eingesetzt werden, Personen innerhalb eines Stockwerkes in einer horizontalen Ebene oder in einer lediglich geringfügig geneigten Ebene zu befördern.

Personentransportanlagen weisen im Allgemeinen ein Fachwerk auf, welches als lasttragende Struktur dient. Das Fachwerk ist dabei dazu ausgelegt, auf die Personentransportanlage wirkende statische und dynamische Kräfte wie zum Beispiel Gewichtskräfte von transportierten Personen, durch einen Antrieb der Personentransportanlage bewirkte Kräfte und dergleichen mehr aufzunehmen und beispielsweise an Strukturen des die Personentransportanlage aufnehmenden Bauwerkes weiterzuleiten. Hierzu kann die Personentransportanlage an geeignet ausgebildeten Auflagerstellen an dem Bauwerk gelagert und befestigt werden. Je nach Einsatzgebiet kann sich das Fachwerk beispielsweise über zwei oder mehrere Ebenen beziehungsweise Stockwerke des Bauwerkes und/oder über kürzere oder längere Distanzen innerhalb eines gleichbleibenden Stockwerkes innerhalb des Bauwerkes erstrecken.

Ein im montierten Zustand an den Auflagerstellen des Bauwerkes abgestütztes Fachwerk kann dabei sowohl bewegbar als auch ortsfest angeordnete Komponenten der Personentransportanlage aufnehmen. Je nach Ausgestaltung der Personentransportanlage als Fahrtreppe oder Fahrsteig können solche Komponenten beispielsweise als Stufenband, Palettenband, Umlenkachsen, Antriebswellen, Antriebsmotor, Getriebe, Steuerung, Überwachungssystem, Sicherheitssystem, Balustraden, Kammplatten, Lagerstellen, Laufband und/oder Führungsschienen ausgebildet sein.

Ein Fachwerk setzt sich im Allgemeinen aus einer Vielzahl von miteinander verbundenen lasttragenden Fachwerkkomponenten zusammen. Solche Fachwerkkomponenten können beispielsweise sogenannte Obergurte und Untergurte sowie diese Gurte untereinander verbindende Verbindungsstreben wie beispielsweise Querstreben, Diagonalstreben,
5 Steher und dergleichen mehr umfassen. Ferner können ergänzende Strukturen wie Knotenbleche, Winkelbleche, Haltebleche, Ölwannenbleche, Untersichtbleche etc. vorgesehen sein.

Um eine ausreichende Stabilität und Lasttragfähigkeit des Fachwerkes gewährleisten zu können, müssen die einzelnen Fachwerkkomponenten ausreichend stabil miteinander
10 verbunden werden. Meist werden die Fachwerkkomponenten zu diesem Zweck miteinander verschweißt oder vernietet. Dabei muss im Regelfall jede einzelne Fachwerkkomponente stabil und lasttragfähig mit anderen Fachwerkkomponenten des Fachwerkes zusammengeschweißt werden.

15 Je nach Einsatzort kann eine Fahrtreppe oder ein Fahrsteig eine beträchtliche Förderlänge von 30 Metern und mehr aufweisen. Ab einer gewissen Länge beziehungsweise Spannweite des Fachwerkes können die in der EP 0 345 525 A2 offenbarten und für Fachwerke üblicherweise verwendeten Winkelprofilstäbe zu Problemen, beispielsweise
20 in Bezug auf das bekannte Biegedrillknicken führen. Allgemein wird die Gefahr für einen Träger, durch Biegedrillknicken auszufallen umso geringer, je mehr sich das kleinste und das größte Flächenträgheitsmoment des zugehörigen Querschnittes annähern. Aus diesem Grunde sind die klassischen Stahlprofile besonders gefährdet. Daneben haben die Lagerung des Trägers, der Abstand zwischen den Lagerstellen und seine Belastbarkeit auf
25 Torsion eine grosse Bedeutung. Geschlossene Hohlprofile wie Rohre weisen hier eine besonders grosse Widerstandsfähigkeit auf.

Im Hinblick auf diese Problematik wird beispielsweise in der CN 202429846 U ein Fachwerk für eine lange Fahrtreppe vorgeschlagen, welches Obergurte und Untergurte
30 mit rohrförmigem Querschnitt aufweist. Diese langen Personentransportanlagen und insbesondere deren Fachwerk, kann jedoch nicht mehr in einem Stück vom Herstellungsort zum Einsatzort transportiert werden. Ein solches Fachwerk besteht deshalb im Regelfall aus zumindest zwei Fachwerksektionen, die über einen Verbindungsbereich miteinander verbindbar sind.

Der in der CN 202429846 U offenbarte Verbindungsbereich weist an den Obergurt beziehungsweise Untergurt stirnseitig angeschweisste Verbindungsplatten auf, die mit Schraubenlöchern versehen sind. Diese Konstruktion hat jedoch den Nachteil, dass die Verbindungsplatten entweder in den durch das Fachwerk abgesteckten, quaderförmigen Raum ragen oder zur Umgebung hin abstehen. Bei in den quaderförmigen Raum ragenden Verbindungsplatten wird der nutzbare Querschnitt des Fachwerks hinsichtlich der Anordnung von Führungsschienen, des Handlaufrücklaufs und Transportbandrücklaufs massiv reduziert und bei abstehenden Verbindungsplatten entweder die Ästhetik der Fahrtreppe beeinträchtigt oder es werden massiv grössere Verkleidungsteile benötigt, um die Verbindungsplatten bei der fertiggestellten Personentransportanlage zu verbergen. Zudem wird bei dieser Ausgestaltung der Kraftfluss im Verbindungsbereich massiv umgelenkt, so dass bei hohen Zugkräften im Untergurt die Verbindungsplatten zum Beulen (Membranspannungszustand) neigen und an den Schweißnähten zwischen dem rohrförmigen Querschnitt des Untergurtes und der Verbindungsplatte hohe Spannungskonzentrationen auftreten.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Fachwerksektion der vorgenannten Art zu schaffen, deren Verbindungsbereich einen maximal nutzbaren Querschnitt des quaderförmigen Bereichs ermöglicht ohne den Gesamtquerschnitt zu vergrössern und einen optimierten Kraftfluss durch den Verbindungsbereich sicherstellt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Fachwerksektion eines Fachwerkes für eine Personentransportanlage. Diese Fachwerksektion weist einen Verbindungsbereich auf, der an mindestens einem der beiden Enden der Fachwerksektion stirnseitig ausgebildet ist. Dieser Verbindungsbereich ist mit dem Verbindungsbereich mindestens einer weiteren Fachwerksektion verbindbar. Die Fachwerksektion beinhaltet jeweils zwei Obergurtabschnitte und zwei Untergurtabschnitte, die sich in der Längsrichtung der Fachwerksektion parallel zueinander erstrecken und durch Verbindungsstreben miteinander verbunden sind. Durch die zur Fachwerksektion zusammengefügte Obergurtabschnitte, Untergurtabschnitte und Verbindungsstreben ist ein quaderförmiger Raum abgesteckt, der nach erfolgter Montage gegen die Umgebung hin mit Verkleidungsteilen verkleidet werden kann und in welchem weitere Bauteile der Personentransportanlage wie Führungsschienen, ein Transportband (Stufenband oder

Palettenband) und dergleichen mehr untergebracht beziehungsweise angeordnet werden können. Um im Vergleich zu den gebräuchlichen Winkelprofilen eine höhere Stabilität zu erreichen, weisen die Obergurtabsnitte und die Untergurtabsnitte einen rohrförmigen Querschnitt auf. Des Weiteren sind im Verbindungsbereich die Obergurtabsnitte und die Untergurtabsnitte vom rohrförmigen Querschnitt in einen I-förmigen Querschnitt übergehend, ausgestaltet. Hierbei ist der Verbindungsbereich nicht einfach das plane Ende des Obergurtabsnitts beziehungsweise Untergurtabsnitts, sondern dieser erstreckt sich von dessen Ende bis hin zu der Stelle, an der der rohrförmige Querschnitt des Obergurtabsnitts beziehungsweise Untergurtabsnitts über die Längserstreckung eine gleichbleibende Gestalt aufweist.

Anders ausgedrückt, wird durch diese Ausgestaltung der Hohlraum des rohrförmigen Querschnitts im Verbindungsbereich durch seitliche Einbuchtungen des I-förmigen Querschnitts ersetzt. Diese Einbuchtungen können dann Befestigungsmittel wie beispielsweise Schrauben, Nieten, Stifte, Bolzen und dergleichen mehr aufnehmen, wobei sich deren Mittellängsachsen vorzugsweise parallel zur Längsrichtung der Fachwerksektion beziehungsweise zu den Obergurtabsnitten und Untergurtabsnitten erstrecken. Da der I-förmige Querschnitt nur im Verbindungsbereich vorhanden ist, wird dieser durch den rohrförmigen Querschnitt des restlichen Obergurtabsnitts beziehungsweise Untergurtabsnitts gegen Torsionskräfte abgestützt und ist selbst zu kurz, um durch Biegedrillknicken auszufallen. Zudem kann durch die Verlegung der Befestigungsmittel in die Einbuchtungen ein sehr direkter Kraftfluss vom Verbindungsbereich der Fachwerksektion zum mit diesem fest verbundenen Verbindungsbereich einer anschliessenden Fachwerksektion erwirkt werden.

Vorzugsweise werden im Hinblick auf die Torsionssteifigkeit für die Obergurtabsnitte und Untergurtabsnitte Profile mit symmetrischen, rohrförmigen Querschnitten gewählt. In einer Ausgestaltung weist der Obergurtabsnitt beziehungsweise der Untergurtabsnitt den rohrförmigen Querschnitt eines Vierkantrohrprofils auf. Dadurch sind am Obergurtabsnitt und am Untergurtabsnitt plane Flächen vorhanden, die die Fertigung des Fachwerkabschnitts wesentlich erleichtern. Insbesondere sind dadurch keine komplizierten Anschlussflächen an den die Obergurtabsnitte und Untergurtabsnitte verbindenden Verbindungsstreben erforderlich, wie sie beispielsweise bei Rundrohren notwendig wären.

- 5 In einer Variante des Verbindungsbereichs kann der Übergang vom rohrförmigen Querschnitt in den I-förmigen Querschnitt mittels Umformen und/oder Anformen kontinuierlich ausgestaltet sein. Ein Umformen kann beispielsweise durch Hämmern, Schmieden, Pressen, Tiefziehen und dergleichen mehr des im Verbindungsbereich angeordneten rohrförmigen Obergurtabschnitts beziehungsweise Untergurtabschnitts erfolgen. Beim Anformen können materialauftragende Fertigungsverfahren wie beispielsweise 3D-Druckverfahren, Auftragschweißen und dergleichen mehr verwendet werden.
- 10 In einer weiteren Variante des Verbindungsbereichs kann der Übergang vom rohrförmigen Querschnitt in den I-förmigen Querschnitt durch eine stirnseitige Anfügung eines I- Profilstückes an den rohrförmigen Obergurtabschnitt beziehungsweise Untergurtabschnitt diskontinuierlich ausgestaltet sein. Vorzugsweise wird zwischen dem
- 15 rohrförmigen Obergurtabschnitt beziehungsweise Untergurtabschnitt und dem I- Profilstück eine Zwischenplatte eingefügt, um einen harmonischeren Übergang für den Kraftfluss und die notwendige, lasttragende Schweissnahtlänge zwischen den Teilen zu schaffen.
- 20 Selbstverständlich muss das I- Profilstück über seine Längserstreckung nicht zwingenderweise eine gleichbleibende Gestalt hinsichtlich seines Querschnitts aufweisen. Das I- Profilstück kann auch so geformt sein, dass es an einem Ende einen rohrförmigen Querschnitt und am andern Ende einen I-profilförmigen Querschnitt aufweist, wobei dazwischen eine ineinander übergehende Ausgestaltung vorhanden ist. Ein derart
- 25 gestaltetes Bauteil kann beispielsweise durch Gesenkschmieden, Giessen, mittels 3D- Drucken und dergleichen mehr hergestellt und vorzugsweise durch stoffschlüssige Verbindungstechniken wie Schweißen, Kleben, Löten und dergleichen mit dem rohrförmigen Obergurtabschnitt beziehungsweise Untergurtabschnitt verbunden werden.
- 30 Das I-Profilstück weist zwei, in zueinander parallelen Ebenen angeordnete Flansche auf, die durch einen Steg miteinander verbunden sind. Das I-Profilstück kann hierbei aus handelsüblichen Profilstählen hergestellt sein, wie sie beispielsweise in der Deutschen Industrienorm DIN 1025 definiert sind.

Um die Zugänglichkeit zu den Befestigungsmitteln für Werkzeuge wie beispielsweise einen Drehmomentschlüssel zu verbessern, kann zumindest einer der beiden Flansche asymmetrisch zum Steg angeordnet sein oder eine Ausnehmung aufweisen.

- 5 Um eine ausreichende Torsionssteifigkeit der Obergurte und Untergurte sowie eine ausreichende Montage-Freistellung für die Befestigungsmittel sicherzustellen, sollte die Länge des I-Profilstücks der ein- bis fünffachen Höhe des rohrförmigen Querschnitts entsprechen. Vorzugsweise entspricht sie aber der zwei- bis dreifachen Höhe des rohrförmigen Querschnitts, besonders bevorzugt der zweieinhalbfachen Höhe des
10 rohrförmigen Querschnitts.

- In einer Ausgestaltung ist an dem in den Verbindungsbereich mündenden Ende des Obergurtes beziehungsweise Untergurtes stirnseitig eine Verbindungsplatte befestigt, deren flächigen Erstreckung orthogonal zur Längsrichtung der Fachwerksektion am I-förmigen Querschnitt anschliessend im Verbindungsbereich angeordnet ist. Über die
15 Verbindungsplatten sind die Fachwerksektionen mittels Verbindungselemente miteinander verbindbar. Selbstverständlich muss nicht zwingend eine Verbindungsplatte befestigt sein, wenn andere Aufnahmemöglichkeiten für die vorzusehenden Befestigungsmittel vorhanden sind. Solche können beispielsweise am I-förmigen
20 Querschnitt einstückig ausgeformte Aufnahmen für Schrauben, Nieten, Stiften, Klammern und dergleichen mehr sein.

- In einer weiteren Ausgestaltung weist jede der Verbindungsplatten Bohrungen zur Aufnahme der Verbindungselemente auf, wobei die Mittellängsachsen der Bohrungen
25 parallel zur Längsrichtung der Fachwerksektion angeordnet sind. Hierdurch werden die Verbindungselemente in ihrer Längserstreckung auf Zug beansprucht, und nicht beispielsweise auf Scherung oder Lochleibung. Bei zwei miteinander verbindbaren Verbindungsplatten einander nachfolgender Fachwerksektionen sollte der Lochplan dieser Bohrungen übereinstimmend sein.

- 30 Wie bereits erwähnt, werden die Fachwerke üblicherweise verkleidet, das heisst, an den Aussenseiten werden Paneele befestigt. Da es sich hierbei um recht grosse Flächen handelt, die mit recht teuren Materialien wie beispielsweise mit rostfreien oder beschichteten Stahlblechen verkleidet werden, sollten die Aussenmasse des Fachwerks

insbesondere was seine Breite und Höhe betrifft, möglichst klein gehalten werden.

Deshalb ist es besonders wichtig, dass im Bereich dieser zu verkleidenden Flächen des Fachwerks keine Teile wie beispielsweise die Verbindungsplatten über die Seitenflächen der Obergurte und Untergurte hinausragen. vorzugsweise sind deshalb zumindest die zur
5 Umgebung des quaderförmigen Raums abgewandten, sich in Längsrichtung erstreckenden Flächen der Verbindungsplatte und sofern vorhanden, auch der Zwischenplatte und des I-Profilstücks, mit Bezug auf die Längserstreckung bündig zu den entsprechenden Seitenflächen des Obergurtabschnitts respektive des Untergurtabschnitts angeordnet.

10 Zur vertikalen Stabilisierung kann im Verbindungsbereich der Fachwerksektion jeweils die Verbindungsplatte des Obergurtabschnitts mit der Verbindungsplatte des Untergurtabschnitts durch eine Vertikalstrebe miteinander verbunden sein. Hierdurch können die Lochpläne der beiden Verbindungsplatten zueinander fixiert werden, so dass
15 beim Zusammenfügen der Fachwerksektionen zu einem Fachwerk keine Anpassungsarbeiten erforderlich sind.

Erfindungsgemäss weist ein Fachwerk einer Personentransportanlage mindestens zwei Fachwerksektionen der vorgenannten Art auf, wobei jeweils einander anschliessende
20 Fachwerksektionen im Verbindungsbereich durch Befestigungsmittel miteinander fest verbunden sind. Selbstverständlich kann ein Fachwerk auch in drei oder mehr Fachwerksektionen unterteilt sein. Hierbei weisen logischerweise die mittleren Fachwerksektionen jeweils an beiden ihrer Enden die beschriebenen, stirnseitig ausgebildeten Verbindungsbereiche auf.

25 Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung anhand der beigelegten Zeichnungen näher erläutert, wobei in allen Figuren gleichgeartete Elemente mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen sind. Hierbei sind weder die Zeichnungen noch die Beschreibung als die Erfindung einschränkend auszulegen. Es zeigen:
30

Figur 1: schematisch in der Seitenansicht eine Personentransportanlage mit einem Fachwerk, welches aus zwei Fachwerksektionen zusammengesetzt ist;

Figur 2: der in der Figur 1 angegebene Ausschnitt A in vergrößerter, dreidimensionaler Darstellung, mit einer ersten Variante des Verbindungsbereichs;

5

Figur 3A und 3B: die in der Figur 2 angegebenen Querschnitte durch die Verbindungsbereiche des Obergurtes und des Untergurtes;

10

Figur 4: anhand des Obergurtes, der Verbindungsbereich in einer zweiten Variante in dreidimensionaler Darstellung;

Figur 5A bis 5C: die in der Figur 4 angegebenen Querschnitte durch den Verbindungsbereich des Obergurtes.

15

Die Figur 1 zeigt schematisch in der Seitenansicht eine als Fahrtreppe oder Fahrsteig ausgestaltete Personentransportanlage 1, die eine erste Etage E1 mit einer zweiten Etage E2 eines Bauwerkes 3 verbindet. Die Personentransportanlage 1 weist ein Fachwerk 11 auf, welches aus zwei Fachwerksektionen 13, 15 zusammengesetzt ist. Das Fachwerk 11 ist über zwei stirnseitig angeordnete Aufgelagewinkel 17 an den Böden 5, 7 der Etagen E1, E2 des Bauwerkes 3 abgestützt und überspannt wie eine Brücke den zwischen den Etagen E1, E2 vorhandenen Zwischenraum 9. Wie lediglich durch die Balustrade 19 angedeutet, nimmt das Fachwerk 11 alle übrigen Bauteile der Personentransportanlage 1 lasttragend auf und stützt diese am Bauwerk 3 ab.

20

25

Da das dargestellte Fachwerk 11 zwei Fachwerksektionen 13, 15 aufweist, sind diese an der als Ausschnitt A bezeichneten Stelle mittels Verbindungsbereichen 31 miteinander verbunden. Üblicherweise werden zum Verbinden der Verbindungsbereiche 31 zweier Fachwerksektionen 13, 15 lösbare Verbindungsmittel wie beispielsweise hochfeste Schrauben verwendet.

30

Die Figur 2 zeigt den in der Figur 1 angegebenen Ausschnitt A in vergrößerter, dreidimensionaler Darstellung. Kennzeichnend für Fachwerke 11 ist ihre aus Obergurten 21, Untergurten 23 und Verbindungsstreben 25 aufgebaute Struktur. Diese Struktur umfasst im Wesentlichen zwei zueinander parallel angeordnete Fachwerk-Seitenteile 27,

29, wobei jedes dieser Fachwerk-Seitenteile 27, 29 aus einem in einer vertikalen Ebene angeordneten Obergurt, Untergurt und dazwischen angeordneten Verbindungsstreben 25 gebildet ist. Die Fachwerk-Seitenteile 27, 29 sind im Bereich der Untergurte 23 durch zwischen diesen Seitenteilen 27, 29 sich erstreckende, weitere Verbindungsstreben 25 miteinander verbunden, so dass das Fachwerk 11 einen U-förmigen Querschnitt aufweist. Aus Stabilitätsgründen werden die beiden Fachwerk-Seitenteile 27, 29 zudem auf ca. halber Höhe zwischen dem Obergurt 21 und dem Untergurt 23 durch weitere Verbindungsstreben 25 miteinander verbunden. Je nach ihrer Anordnung im Fachwerk 11 werden in Fachkreisen diese Verbindungsstreben 25 als Steher, Diagonalstreben, Querstreben, Bodenstreben und dergleichen mehr bezeichnet.

Insbesondere zeigt die Figur 2 auch die miteinander verbundenen Verbindungsbereiche 31 beider Fachwerksektionen 13, 15 in einer ersten Variante. Der gesamte Verbund, das heisst, die miteinander durch Verbindungsmittel 47 fest verbundenen Verbindungsbereiche 31 wird üblicherweise als Fachwerkstoss bezeichnet.

Da das Fachwerk 11 in Fachwerksektionen 13, 15 unterteilt ist, sind auch die Obergurte 21 und Untergurte 23 unterteilt, so dass nachfolgend die spezifisch einer Fachwerksektion 13, 15 zugehörenden Teile als Obergurtabschnitt 21A, 21B beziehungsweise Untergurtabschnitt 23A, 23B bezeichnet werden.

Wie bereits erwähnt, weist jede Fachwerksektion 13, 15 einen Verbindungsbereich 31 auf, der an einem der beiden Enden der Fachwerksektion 13, 15 stirnseitig ausgebildet ist. Nachfolgend wird aus Übersichtsgründen nur die der Etage 2 anschliessende, obere Fachwerksektion 15 beschrieben.

Die obere Fachwerksektion 15 beinhaltet jeweils zwei Obergurtabschnitte 21B und zwei Untergurtabschnitte 23B, die sich in der Längsrichtung der oberen Fachwerksektion 15 parallel zueinander erstrecken und durch die Verbindungsstreben 25 miteinander verbunden sind. Durch die zur oberen Fachwerksektion 15 zusammengeführten Obergurtabschnitte 21B, Untergurtabschnitte 23B und Verbindungsstreben 25 ist ein quaderförmiger Raum 71 abgesteckt, der nach erfolgtem Einbau der im quaderförmigen Raum 71 anzuordnenden Bauteile der Personentransportanlage 1, gegen die Umgebung hin mit nicht dargestellten Verkleidungsteilen verkleidet werden kann. Um im Vergleich

zu den üblich verwendeten Winkelprofilen eine höhere Stabilität zu erreichen, weisen die Obergurtabschnitte 21B und die Untergurtabschnitte 23B den rohrförmigen Querschnitt eines Vierkantrohres auf. Des Weiteren sind im Verbindungsbereich 31 die Obergurtabschnitte 21B und die Untergurtabschnitte 23B vom rohrförmigen Querschnitt in einen I-förmigen Querschnitt übergehend, ausgestaltet.

Bei der in Figur 2 dargestellten ersten Variante des Verbindungsbereichs 31 ist der Übergang vom rohrförmigen Querschnitt in den I-förmigen Querschnitt durch eine stirnseitige Anfügung eines I- Profilstückes 33 an den rohrförmigen Obergurtabschnitt 21B beziehungsweise Untergurtabschnitt 23B diskontinuierlich ausgestaltet. Zwischen dem rohrförmigen Obergurtabschnitt 21B beziehungsweise Untergurtabschnitt 23B und dem I- Profilstück 33 ist eine Zwischenplatte 37 eingefügt, um einen harmonischeren Übergang für den Kraftfluss und die notwendige, lasttragende Schweissnahtlänge zwischen diesen Teilen zu schaffen.

Das I-Profilstück 33 weist zwei, in zueinander parallelen Ebenen angeordnete Flansche 41, 43 auf, die durch einen Steg 45 miteinander verbunden sind. Das I-Profilstück 33 kann hierbei aus handelsüblichen Profilstählen hergestellt sein, wie sie beispielsweise in der Deutschen Industrienorm DIN 1025 definiert sind.

Logischerweise ist die der Etage 1 anschliessende untere Fachwerksektion 13 gattungsgemäss wie die vorangehend beschriebene, obere Fachwerksektion 15 aufgebaut.

Um die Zugänglichkeit zu vorgesehenen Befestigungsmitteln 47 wie Schrauben, Nieten und dergleichen mehr für Werkzeuge wie beispielsweise einen Drehmomentschlüssel zu verbessern, kann zumindest einer der beiden Flansche 41, 43 asymmetrisch zum Steg 45 angeordnet sein und/oder eine Ausnehmung 49 aufweisen.

Damit eine ausreichende Torsionssteifigkeit der Obergurte 21 und Untergurte 23 sowie eine ausreichende Freistellung für die Befestigungsmittel 47 sichergestellt ist, sollte die Länge L_1 des I-Profilstückes 33 der ein- bis fünffachen Höhe H_P des rohrförmigen Querschnitts der Untergurtes 23 beziehungsweise Obergurtes 21 entsprechen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel der Figur 2 entspricht die Länge L_1 des I-Profilstückes 33 der zweieinhalbfachen Höhe H_P des rohrförmigen Querschnitts.

Damit Befestigungsmittel 47 montiert werden können, ist im Verbindungsbereich 31 des Obergurtabschnitts 21A, 21B am Ende des I-Profilstücks 33 stirnseitig eine Verbindungsplatte 39 vorgesehen. Eine Verbindungsplatte 35 bildet auch das Ende des

5 Untergurtabschnitts 23A, 23B. Die Verbindungsplatten 35, 39 schliessen somit mit ihrer flächigen Erstreckung orthogonal zur Längsrichtung der Fachwerksektion 13, 15 am I-förmigen Querschnitt des I-Profilstücks 33 an. Über diese Verbindungsplatten 35, 39 sind die Fachwerksektionen 13, 15 mittels der Verbindungselemente 47 miteinander fest

10 verbindbar. Die den Verbindungsbereich 31 bildende Zwischenplatte 37, das I-Profilstück 33 und die Verbindungsplatte 35, 39 können durch stoffschlüssige Verbindungstechniken wie Schweißen, Kleben, Löten und dergleichen mit dem rohrförmigen Obergurtabschnitt 21A, 21B beziehungsweise Untergurtabschnitt 23A, 23B verbunden werden.

Zur vertikalen Stabilisierung ist im Verbindungsbereich 31 der Fachwerksektion 13, 15

15 jeweils die Verbindungsplatte 39 des Obergurtabschnitts 21A, 21B mit der Verbindungsplatte 35 des Untergurtabschnitts 23A, 23B durch eine Vertikalstrebe 55 miteinander verbunden. Hierdurch können die weiter unten beschriebenen Lochpläne der beiden Verbindungsplatten 35, 39 räumlich zueinander fixiert werden, so dass beim

20 Zusammenfügen der Fachwerksektionen 13, 15 zu einem Fachwerk 11 keine Anpassungsarbeiten erforderlich sind.

Der in der Figur 2 angegebene Querschnitt Y durch den Verbindungsbereich 31 des Untergurtabschnitts 23A, ist in der Figur 3A dargestellt Der in der Figur 2 angegebene

25 Querschnitt X durch den Verbindungsbereich 31 des Obergurtabschnitts 21A, ist in der Figur 3B dargestellt. Die beiden Figuren 3A und 3B werden nachfolgend gemeinsam beschrieben.

Jede der Verbindungsplatten 35, 39 weist Bohrungen 51 zur Aufnahme der Verbindungselemente 47 auf, wobei die Mittellängsachsen der Bohrungen 51 parallel zur

30 Längsrichtung der Fachwerksektionen 13, 15 (siehe Figur 2) angeordnet sind. Hierdurch werden die Verbindungselemente 47 in ihrer Längserstreckung auf Zug beansprucht und nicht beispielsweise auf Scherung oder Lochleibung. Bei zwei miteinander zu verbindenden Verbindungsplatten 35, 39 einander nachfolgender Fachwerksektionen 13, 15, sollte der Lochplan, das heisst die Anordnung der Bohrungen 51 in den

Verbindungsplatten 35, 39, übereinstimmend sein.

Wie die Figuren 3A, 3B zeigen, ist seitlich des Obergurtabschnitts 21A beziehungsweise Untergurtabschnitts 23A jeweils ein Flachprofil 53 angefügt; vorzugsweise
5 angeschweisst. Dieses schliesst dem Verbindungsbereich 31 an und erstreckt sich wie in der Figur 2 dargestellt, von der Zwischenplatte 37 zumindest über einen gewissen Bereich entlang des Obergurtabschnitts 21A, 21B beziehungsweise Untergurtabschnitts 23A, 23B. Durch das Anschweissen diese Flachprofils 53 wird der Flächenschwerpunkt S_1 des Obergurtabschnitts 21A, 21B beziehungsweise Untergurtabschnitts 23A, 23B näher zum
10 Flächenschwerpunkt S_2 des I-Profilstücks 33 verschoben. Dadurch können im Verbindungsbereich 31 die Torsionsmomente und damit die Gefahr des Biegedrillknickens nochmals reduziert werden.

Da an den Aussenseiten der Fachwerke 11 üblicherweise Paneele befestigt werden sollen,
15 ist es besonders wichtig, dass im Bereich dieser zu verkleidenden Flächen des Fachwerks 11 keine Teile wie beispielsweise die Verbindungsplatten 35, 39 über die Seitenflächen der Obergurte 21 und Untergurte 23 hinausragen. Deshalb sind wie die Querschnitte X und Y der Figuren 3A, 3B zeigen, die zur Umgebung des quaderförmigen Raums 71 abgewandten, sich in Längsrichtung erstreckenden Flächen der Verbindungsplatte 35, 39,
20 der Zwischenplatte 37 und des I-Profilstücks 33, mit Bezug auf die Längserstreckung bündig zu den entsprechenden Seitenflächen des rohrförmigen Obergurtabschnitts 21A, 21B respektive des rohrförmigen Untergurtabschnitts 23A, 23B angeordnet.

Die Figur 4 zeigt in dreidimensionaler Darstellung einen Verbindungsbereich 81 in einer
25 zweiten Ausgestaltung anhand des Obergurtes 21 und die Figuren 5A bis 5C die in der Figur 4 angegebenen Querschnitte U, V, W des Verbindungsbereichs 81. Grundsätzlich weist die zweite Ausgestaltung des Verbindungsbereichs 81 dieselben erfindungsrelevanten Merkmale auf, wie die erste Ausgestaltung des Verbindungsbereichs 31.

30

In der zweiten Ausgestaltung des Verbindungsbereichs 81 ist der Übergang vom rohrförmigen Querschnitt in den I-förmigen Querschnitt nicht durch das Anfügen eines I-Profilstücks 33, sondern mittels Umformen und/oder Anformen kontinuierlich ausgestaltet. Ein Umformen kann beispielsweise durch Hämmern, Schmieden, Pressen,

Tiefziehen und dergleichen mehr des im Verbindungsbereich 81 angeordneten rohrförmigen Obergurtabschnitts 21A, 21B erfolgen. Beim Anformen können materialauftragende Fertigungsverfahren wie beispielsweise 3D-Druckverfahren, Auftragschweißen und dergleichen mehr verwendet werden. Durch das Ausbilden

5 seitlicher Einbuchtungen 82 am rohrförmigen Obergurtabschnitt 21A, 21B geht im Verbindungsbereich 81 der vierkantrohrförmige Querschnitt kontinuierlich in den I-förmigen Querschnitt über, wie dies schematisch in den Figuren 5A, 5B und 5C dargestellt ist. Zur Aufnahme der Befestigungsmittel 47 ist wie bei der ersten

10 Ausgestaltung eine an den Obergurtabschnitt 21A, 21B stirnseitig angeordnete Verbindungsplatte 39 vorgesehen. Es ist offensichtlich, dass auch die Untergurtabschnitte 23A, 23B in gleicher Weise mit Verbindungsbereichen 81 der zweiten Ausgestaltung versehen werden können.

Obwohl die Erfindung durch die Darstellung spezifischer Ausführungsbeispiele

15 beschrieben worden ist, ist es offensichtlich, dass zahlreiche weitere Ausführungsvarianten in Kenntnis der vorliegenden Erfindung geschaffen werden können, beispielsweise indem die Merkmale der einzelnen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert und/oder einzelne Funktionseinheiten der Ausführungsbeispiele ausgetauscht werden. Eine mögliche Kombination der in den Figuren 1 bis 5 dargestellten

20 Ausführungsbeispiele ergäbe sich beispielsweise, wenn im Verbindungsbereich 31, 81 der rohrförmige Querschnitt des Obergurtabschnitts 21A, 21B beziehungsweise Untergurtabschnitts 23A, 23B teilweise verformt, und diesem ein I-Profilstück 33 angefügt würde.

Patentansprüche

1. Fachwerksektion (13, 15) eines Fachwerkes (11) für eine
Personentransportanlage (1), aufweisend mindestens einen Verbindungsbereich (31, 81),
5 der an mindestens einem der beiden Enden der Fachwerksektion (13, 15) stirnseitig
ausgebildet ist und welcher Verbindungsbereich (31, 81) mit dem Verbindungsbereich
(31, 81) mindestens einer weiteren Fachwerksektion (13, 15) verbindbar ist, wobei die
Fachwerksektion (13, 15) jeweils zwei Obergurtabschnitte (21A, 21B) und zwei
Untergurtabschnitte (23A, 23B) beinhaltet, die sich in der Längsrichtung der
10 Fachwerksektion (13, 15) parallel zueinander erstrecken und derart durch
Verbindungsstreben (25) miteinander verbunden sind, dass durch sie ein quaderförmiger
Raum (71) abgesteckt ist und wobei die Obergurtabschnitte (21A, 21B) und die
Untergurtabschnitte (23A, 23B) einen rohrförmigen Querschnitt aufweisen, **dadurch**
gekennzeichnet, dass im Verbindungsbereich (31, 81) die Obergurtabschnitte (21A, 21B)
15 und die Untergurtabschnitte (23A, 23B) vom rohrförmigen Querschnitt in einen I-
förmigen Querschnitt übergehend, ausgestaltet sind.
2. Fachwerksektion (13, 15) nach Anspruch 1, wobei der Obergurtabschnitt (21A,
21B) beziehungsweise der Untergurtabschnitt (23A, 23B) den rohrförmigen Querschnitt
20 eines Vierkantrohrprofils aufweist.
3. Fachwerksektion (13, 15) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Übergang vom
rohrförmigen Querschnitt in den I-förmigen Querschnitt mittels Umformen kontinuierlich
ausgestaltet ist.
25
4. Fachwerksektion (13, 15) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Übergang vom
rohrförmigen Querschnitt in den I-förmigen Querschnitt durch eine stirnseitige Anfügung
einer Zwischenplatte (37) und eines I- Profilstückes (33) an den rohrförmigen
Obergurtabschnitt (21A, 21B) beziehungsweise Untergurtabschnitt (23A, 23B)
30 diskontinuierlich ausgestaltet ist.
5. Fachwerksektion (13, 15) nach Anspruch 4, wobei das I-Profilstück (33) zwei, in
zueinander parallelen Ebenen angeordnete Flansche (41, 43) aufweist, die durch einen
Steg (45) miteinander verbunden sind.

6. Fachwerksektion (13, 15) nach Anspruch 5, wobei zumindest einer der beiden Flansche (41, 43) asymmetrisch zum Steg (45) angeordnet ist oder eine Ausnehmung (49) aufweist.

5

7. Fachwerksektion (13, 15) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die Länge (L_I) des I-Profilstücks (33) der ein- bis fünffachen Höhe (H_P) des rohrförmigen Querschnitts des Obergurtabschnitts (21A, 21B) beziehungsweise des Untergurtabschnitts (23A, 23B), vorzugsweise der zwei- bis dreifachen Höhe (H_P) des rohrförmigen Querschnitts, besonders bevorzugt der zweieinhalbfachen Höhe (H_P) des rohrförmigen Querschnitts entspricht.

10

8. Fachwerksektion (13, 15) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei am in den Verbindungsbereich (31, 81) mündenden Ende Obergurtabschnitts (21A, 21B) beziehungsweise des Untergurtabschnitts (23A, 23B) stirnseitig eine Verbindungsplatte (35, 39) mit ihrer flächigen Erstreckung orthogonal zur Längsrichtung der Fachwerksektion (13, 15) am I-förmigen Querschnitt anschliessend im Verbindungsbereich (31, 81) angeordnet ist, über welche Verbindungsplatten (35, 39) die Fachwerksektionen (13, 15) mittels Verbindungselementen (47) miteinander verbindbar sind.

15

20

9. Fachwerksektion (13, 15) nach Anspruch 8, wobei jede der Verbindungsplatten (35, 39) Bohrungen (51) zur Aufnahme der Verbindungselemente (47) aufweist, wobei die Mittellängsachsen der Bohrungen (51) parallel zur Längsrichtung der Fachwerksektion (13, 15) angeordnet sind und der Lochplan dieser Bohrungen (51) von zwei miteinander verbindbaren Verbindungsplatten (35, 39) einander nachfolgender Fachwerksektionen (13, 15) übereinstimmend ist.

25

10. Fachwerksektion (13, 15) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zumindest die zur Umgebung des quaderförmigen Raums (71) abgewandten, sich in Längsrichtung erstreckenden Flächen der Verbindungsplatte (35, 39) und sofern vorhanden, auch der Zwischenplatte (37) und des I-Profilstücks (33), mit Bezug auf die Längserstreckung bündig zu den entsprechenden Seitenflächen des Obergurtabschnitts (21A, 21B) respektive des Untergurtabschnitts (23A, 23B) angeordnet sind.

30

11. Fachwerksektion (13, 15) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei im Verbindungsbereich (31, 81) der Fachwerksektion (13, 15) jeweils die Verbindungsplatte (39) des Obergurtabschnitts (21A, 21B) mit der Verbindungsplatte (35) des
5 Untergurtabschnitts (23A, 23B) durch eine Vertikalstrebe (55) miteinander verbunden sind.
12. Fachwerk (11) einer Personentransportanlage (1) aufweisend mindestens zwei Fachwerksektionen (13, 15) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei jeweils einander
10 anschliessende Fachwerksektionen (13, 15) im Verbindungsbereich (31, 81) durch Befestigungsmittel (47) miteinander fest verbunden sind.
13. Als Fahrtreppe oder Fahrsteig ausgestaltete Personentransportanlage (1) mit einem Fachwerk (11) nach Anspruch 12.