

**Personentransportanlage und Verfahren zum Betrieb einer
Personentransportanlage**

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine Personentransportanlage mit einem Transportband, insbesondere mit der Möglichkeit zur Montage einer Schutzvorrichtung im Bereich des Handlaufendbogens.

10

Personentransportanlagen in Form von Fahrtreppen und Fahrsteigen, umgangssprachlich auch bekannt als Rolltreppen, Rollsteige oder Laufbänder, sind weit verbreitet. Um dem Fahrgast während der Fahrt eine Festhaltungsmöglichkeit zu bieten, sind diese in der Regel mit bewegten Handläufen ausgestattet.

15

An Handlauf-Endbögen, vor allem an demjenigen Ende, an dem sich der Handlauf aus der Handlauf-Einlaufkappe herausbewegt, kann es zu Unfällen kommen, weil sich der Handlauf in diesem Bereich auf einer bogenförmigen Bahn bewegt, dessen Richtung nicht der des Transportbands entspricht. Durch die Anordnung einer Schutzvorrichtung ist zumindest ein teilweiser Schutz vor solchen Unfällen möglich. Solche

20

Schutzvorrichtungen mit bogenförmigen, festen Gehäusen (nachfolgend Schutzbogen oder Schutzvorrichtung genannt) sind bereits seit Jahren bekannt, jedoch wurden diese einfach an der Balustrade montiert, ungeachtet der Laufrichtung des Handlaufs. Da dies zu schweren Unfällen mit den Händen geführt hat, wenn die Hand des Fahrgasts bei einlaufendem Handlauf eingeklemmt wurde, darf eine solche Schutzvorrichtung nur noch fahrtrichtungsgebunden eingesetzt werden. Das heißt, dass der sich bewegende Handlaufriemen nur aus der Endöffnung austreten bzw. auslaufen darf, niemals aber in die Endöffnung der Schutzvorrichtung eintreten bzw. einlaufen darf. Dieses Problem hat man dadurch gelöst, dass durch einen Eingriff in die Steuerung nur noch der Betrieb in eine Fahrtrichtung möglich ist.

30

Es kann nun aber sein, dass nach einiger Zeit die Personentransportanlage in der anderen Fahrtrichtung betrieben werden soll. Dann müssen die Schutzbögen am anderen Ende montiert werden, was je nach Konstruktion einen erheblichen Aufwand bedeutet. Zudem muss in der Steuerung die Fahrtrichtungsblockierung umgestellt werden, was einen

zusätzlichen Zeitaufwand mit sich bringt. Dies führt bei einer solchen vergleichsweise einfachen Änderung zu erheblichen Ausfallzeiten der Personentransportanlage und muss zudem von hoch qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

- 5 Um dieses Problem zu lösen, schlägt die JP2010159156A eine Schutzvorrichtung mit motorisierten Faltenbälgen vor. Diese werden je nach Fahrtrichtung aus- oder eingefahren. Eine solche Lösung ist jedoch nur dann von Vorteil, wenn ein sehr häufiger, planmäßiger Richtungswechsel die hohe Komplexität des genannten Systems rechtfertigt.
- 10 Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Personentransportanlage und ein Verfahren zum Betrieb einer Personentransportanlage bereitzustellen, die für die Installation von Schutzvorrichtungen geeignet ist. Gleichzeitig soll bei der verbesserten Personentransportanlage das Entstehen von Gefahrensituationen verhindert werden.
- 15 Die vorliegende Erfindung, insbesondere die in Anspruch 1 beschriebene Personentransportanlage und das in Anspruch 15 beschriebene Verfahren, lösen dieses Problem. Die genannten Ausführungsformen erleichtern den Wechsel der Fahrtrichtung einer Personentransportanlage bei gleichzeitigem Erhalt der günstigen Eigenschaften, die durch das Vorhandensein einer Schutzvorrichtung erreicht werden, ohne jedoch die
- 20 Komplexität und damit die Kosten der Personentransportanlage maßgeblich zu steigern.
- Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine Personentransportanlage mit einem Transportband, welche zumindest eine im Wesentlichen parallel zu dem Transportband verlaufende Balustrade mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, sowie ein entlang der
- 25 Balustrade zwischen dem ersten und zweiten Ende der Balustrade umlaufend geführter Handlauf umfasst, wobei sich am ersten Ende sowie am zweiten Ende zumindest ein Handlauf-Endbogen befindet. Weiterhin umfasst die Personentransportanlage eine Befestigungsvorrichtung für das Montieren einer Schutzvorrichtung, wobei sich die Befestigungsvorrichtung für die Schutzvorrichtung im Bereich des Handlauf-Endbogens
- 30 befindet. Zudem weist die Personentransportanlage zumindest einen Sensor zur Erkennung des Vorhandenseins einer Schutzvorrichtung auf. Ferner umfasst die Personentransportanlage eine mit dem zumindest einen Sensor verbundene Steuereinheit zur Steuerung der Fahrtrichtung des Transportbandes und des Handlaufs, die dazu eingerichtet ist, die Personentransportanlage in unterschiedlichen Fahrtrichtungen zu

betreiben, wobei die Steuereinheit in Abhängigkeit des Sensorsignals den Betrieb der Personentransportanlage in eine Fahrtrichtung sperrt, derart, dass bei dem Vorhandensein zumindest einer Schutzvorrichtung im Bereich des Handumlaufbogens diejenige Fahrtrichtung gesperrt wird, bei welcher der Handlauf in die Schutzvorrichtung einläuft.

5

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung einer bidirektionalen Personentransportanlage. Das Verfahren umfasst das Bestimmen des Vorhandenseins einer Schutzvorrichtung durch ein dazu eingerichtetes Sensorsystem, sowie, basierend auf der Bestimmung des Vorhandenseins der Schutzvorrichtung, das Verhindern des Betriebs der Personentransportanlage in einer Sperr-Fahrtrichtung, wobei die Sperr-Fahrtrichtung durch das Einlaufen des Handlaufs in die Schutzvorrichtung definiert ist.

10

In einer Ausführung umfasst ein Aspekt der Erfindung eine Personentransportanlage mit einem Transportband. Die Personentransportanlage kann als Fahrtreppe mit einem Stufenband als Transportband, oder in Form eines Fahrsteigs mit einem Palettenband als Transportband gestaltet sein, wobei der Begriff «Personentransportanlage» so zu verstehen ist, dass die Personentransportanlage zum Transport von Personen vorgesehen ist, jedoch grundsätzlich auch Waren und Güter, wie z.B. Koffer, Einkaufswagen, etc. transportiert werden können. Die Personentransportanlage dient vorrangig dazu, einem Fahrgast das Zurücklegen einer Wegstrecke zu erleichtern, wobei sich die Wegstrecke im Fall eines Fahrsteigs typischerweise überwiegend horizontal oder mit einer Steigung von bis zu ca. 12,5° erstreckt und im Fall einer Fahrtreppe in der Regel eine Steigung von ca. 20-60° aufweist und beispielsweise dazu eingerichtet ist, den Weg zwischen zwei Stockwerken zu überspannen. Dazu bewegt sich das Transportband typischerweise derart, dass dem Fahrgast eine Fahrt mit einer bestimmten, konstanten Geschwindigkeit in eine während der Fahrt gleichbleibenden Richtung ermöglicht wird. Die Personentransportanlage ist typischerweise überwiegend geradlinig ausgeführt, kann aber auch geneigt und gekurvt sein. Die Personentransportanlage kann ein erstes Ende und ein zweites Ende umfassen, wobei im Betrieb typischerweise eines der Enden als Einstiegsende und ein zweites Ende als Ausstiegsende dient.

15

20

25

30

In einem Ausführungsbeispiel umfasst die Personentransportanlage zumindest eine Balustrade, typischerweise zwei Balustraden. Die Balustrade verläuft parallel zur

Fahrtrichtung des Transportbands und hat ein erstes Ende und ein zweites Ende, wobei das erste Ende und das zweite Ende als diejenigen Enden zu verstehen sind, zwischen denen sich die Balustrade in Fahrtrichtung erstreckt, und wobei das erste bzw. das zweite Ende dem Einstiegs- bzw. Ausstiegsende der Personentransportanlage entsprechen
5 können. Die Balustrade dient in der Regel dazu, die Personentransportanlage nach außen hin abzugrenzen und dadurch den Fahrgast vor dem unbeabsichtigten Verlassen des Transportbands in seitlicher Richtung zu schützen. Des Weiteren kann die Balustrade dazu dienen, Anzeige- und Steuerelemente zu beherbergen, sowie einen Handlauf zu führen. Die Balustrade kann aus einer Vielzahl von geeigneten Materialien und
10 Verbundstoffen gefertigt sein.

In einem Ausführungsbeispiel umfasst die Personentransportanlage einen oder mehrere Handläufe, wobei jeder Handlauf entlang einer Balustrade geführt wird. Der Handlauf kann aus einem flexiblen Material, z.B. einem Gummi-Textilband gefertigt sein, das auf
15 der Balustrade so gelagert ist, dass es in Folge der Wirkung einer Antriebskraft entlang der Balustrade bewegt wird. Der Handlauf kann sich mit der überwiegend gleichen Geschwindigkeit und in dieselbe Richtung bewegen wie das Transportband, sodass es einem Fahrgast ermöglicht wird, sich während der Fahrt am Handlauf abzustützen oder festzuhalten.

20 Der Handlauf ist in einem Ausführungsbeispiel umlaufend ausgeführt, beispielsweise in Form einer (Endlos-)Schleife oder eines Riemens. Der Handlauf wird in der genannten Ausführungsform an jedem Ende der Balustrade über einen Handlauf-Endbogen geführt, sodass der Handlauf in einem dafür eingerichteten Bereich, z.B. entlang der Unterseite
25 der Balustrade in einem für den Fahrgast nicht zugänglichen Bereich, zurücklaufen kann. Dieser nicht zugängliche Bereich wird üblicherweise als Balustradensockel bezeichnet. Der Handlauf-Endbogen kann dazu beispielsweise bogenförmig in Form eines Halbkreises oder vorzugsweise einer Form, die einem Kegelschnitt entspricht, gestaltet sein. Der Handumlaufbogen kann im Endbereich der Balustrade ausgeführt sein, wobei
30 der Durchmesser des Handlauf-Endbogens in etwa der Balustradenhöhe entspricht, wodurch der Handlauf-Endbogen eine Umlenkung zum Zweck der Rückführung des Handlauf-Bandes bewirkt. Im Bereich des Handlauf-Endbogens kann sich eine Handlauf-Einlaufkappe befinden, in die der Handlauf zum Rücklauf eingeführt wird. Die Handlauf-Einlaufkappe kann auch dazu eingerichtet sein, den Handlauf auslaufen zu lassen, z.B.

wenn die Richtung des Handlaufs umgekehrt wird. Typischerweise umfasst eine Balustrade zwei Handlauf-Einlaufkappen, also eine Handlauf-Einlaufkappe an jedem Ende der Balustrade, wobei der Handlauf in die erste Handlauf-Einlaufkappe einläuft und aus der zweiten Handlauf-Einlaufkappe ausläuft.

5

In einer weiteren Ausführungsform umfasst ein Aspekt der Personentransportanlage eine Vorrichtung zur Befestigung einer Schutzvorrichtung im Bereich eines Handlauf-Endbogens. Die Befestigungsvorrichtung kann dazu eingerichtet sein, eine Schutzvorrichtung im gesamten Bereich des Handlauf-Endbogens zu befestigen. Die Befestigungsvorrichtung kann dazu eingerichtet sein, vorrangig die Befestigung in einem Teilbereich des Handlauf-Endbogens zu ermöglichen, beispielsweise in einem Kreisausschnitt des z.B. halbkreisförmigen Handlauf-Endbogens, der ab der Handlauf-Einlaufkappe einen Winkelbereich von 0 bis maximal 90°, insbesondere bis maximal 120° oder insbesondere bis maximal 180° des Handlauf-Endbogens umspannt. Zusätzlich zur Befestigung im Bereich des Handlauf-Endbogens kann die Befestigungsvorrichtung auch dazu eingerichtet sein, eine Schutzvorrichtung in einem Bereich zu befestigen, der über den Bereich des Handlauf-Endbogens hinausragt, beispielsweise in den direkt auf den Handlauf-Endbogen folgenden Bereich des Handlaufs mit einer Länge von z.B. 0 - 10 cm, aber mit einer Länge von 0 - 20 cm oder 0 - 30 cm.

20

In einer günstigen Ausführungsform umfasst die Befestigungsvorrichtung Teilelemente der Balustrade, beispielsweise Bohrungen oder Löchern in der Balustrade, die zur Montage einer Schutzvorrichtung vorgesehen sind. Weitere zusätzliche Montageelemente können Teil der Befestigungsvorrichtung sein, wie z.B. Hülsen oder Bolzen, die zur Installation der Schutzvorrichtung innerhalb der Bohrungen in der Balustrade montiert werden. Teile der Befestigungsvorrichtung können Bestandteil der Schutzvorrichtung selbst sein, wie z.B. Stangen oder Bleche, die ein Gestänge bilden, welches den Schutzbogen mit den Hülsen in der Balustrade verbinden.

25

Die Befestigungsvorrichtung kann so gestaltet sein, dass im Fall der Nicht-Befestigung einer Schutzvorrichtung weitere Montageelemente vorgesehen sind, um sicherheitstechnischen oder ästhetischen Anforderungen zu genügen. Beispielsweise können bei Bohrungen in der Balustrade beim Fehlen einer Schutzvorrichtung Blindhülsen oder dergleichen zum Verschließen der Bohrlöcher eingesetzt werden.

30

Auch andere Bestandteile der Personentransportanlage können Teil der Befestigungsvorrichtung sein oder diese umfassen.

5 In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Personentransportanlage einen oder mehrere Sensoren zur Erkennung des Vorhandenseins einer Schutzvorrichtung, insbesondere zur Erkennung der zweckmäßigen Befestigung der Schutzvorrichtung im Bereich des Handlauf-Endbogens. In einem günstigen Beispiel kann der Sensor im Bereich der Handlauf-Einlaufkappe angeordnet sein, jedoch sind weitere geeignete Positionen denkbar, auch solche, die nicht in unmittelbarer Nähe zur Schutzvorrichtung
10 liegen. In einer vorteilhaften Ausführungsform kann an jedem Handlauf-Endbogen ein Sensor angebracht sein, sodass in einer typischen Personentransportanlage mit zwei Balustraden, zwei Handläufen und vier Handlauf-Endbögen insgesamt zumindest vier Sensoren vorhanden sind. Als Sensor ist in diesem Zusammenhang jede Einrichtung zu verstehen, die das Vorhandensein der Schutzvorrichtung zuverlässig erkennt und darauf
15 basierend ein Signal zur Verfügung stellt; ein Sensor kann sich somit auch aus mehreren Sensorelementen zusammensetzen, es muss sich also nicht um ein einzelnes Bauteil oder eine gesonderte Bauteilgruppe handeln. Somit kann ein Sensor im Sinne der vorliegenden Erfindung ein einfacher Steckkontakt, ein mechanischer Schalter, und dergleichen mehr bis hin zu einer Überwachungskamera mit einer Bildauswerteeinheit reichen.

20 Zum Zweck der verbesserten Erkennung kann die Schutzvorrichtung so ausgestaltet sein, dass sie gezielt vom Sensor erkannt wird. Beispielsweise kann die Schutzvorrichtung ein Wechselwirkungselement umfassen, dessen Vorhandensein von einem dafür geeigneten Sensor erkannt wird. Beispielsweise kann es sich bei dem Wechselwirkungselement um
25 einen Magneten und bei dem Sensor um einen Magnetsensor, z.B. einen Hall-Sensor oder einen Reed-Schalter, handeln. Zahlreiche weitere Kombinationen aus Wechselwirkungselement und Sensor sind denkbar, beispielsweise Kombinationen aus Obstruktionselementen und Lichtschranken, aus RFID-Tag und zugehörigem Lesegerät, aus elektrischem Kontakt eines Schaltkreises und einer Schnittstelle.

30 Berührungslose Wechselwirkungselemente und Sensoren, wie z.B. der beschriebene Magnetsensor, sind besonders vorteilhaft, da die Handlauf-Einlaufkappe bei demontierter Schutzvorrichtung keine Schnittstelle aufweist, welche ein Ziel von Vandalenakten sein kann.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst die Personentransportanlage eine Steuereinheit zur Steuerung der Fahrtrichtung des Transportbandes und des Handlaufs, wobei unter der Fahrtrichtung des Transportbandes und des Handlaufs in der Regel auch die Fahrtrichtung der Personentransportanlage im Allgemeinen zu verstehen ist. Das
5 Transportband bewegt sich typischerweise in dieselbe Richtung wie der Handlauf. Die Steuereinheit ist mit zumindest einem Sensor zur Erkennung der Schutzvorrichtung verbunden, vorzugsweise ist die Steuereinheit jedoch mit einer Mehrzahl von Sensoren und insbesondere jedem der Sensoren verbunden, sodass in einem typischen Beispiel vier
10 Sensorsignale zur Verfügung stehen, deren Ausgabewerte vom Vorhandensein einer Schutzvorrichtung an jedem der vier Handlauf-Endbögen abhängig sind.

Die Steuereinheit ist dazu eingerichtet, die Personentransportanlage mit unterschiedlichen Fahrtrichtungen zu betreiben, also neben dem Stillstand der Personentransportanlage auch
15 die Fahrt in eine erste und eine zweite Richtung, z.B. eine Vorwärtsrichtung und eine Rückwärtsrichtung zu ermöglichen.

Die Steuereinheit kann die Bewegung der Personentransportanlage dann verhindern, also die Fahrt von Handlauf und Transportband sperren oder ein entsprechendes Startsignal
20 nicht umzusetzen oder weiterleiten, wenn durch die Fahrtrichtung eine Gefahrensituation durch das Einlaufen des Handlaufs in eine Schutzvorrichtung im Bereich Handlauf-Endbogens entstehen würde. Bei einer Fahrtrichtung, die eine solche Gefahrensituation verursacht, handelt es sich um eine Sperr-Fahrtrichtung.

Als weitere Gefahrensituation kann gelten, dass überhaupt keine Schutzvorrichtungen
25 installiert sind, oder dass bei Vorhandensein von zwei Handläufen nur eine Schutzvorrichtung installiert ist.

Die Steuereinheit ist deshalb dazu eingerichtet, die eingehenden Sensorsignale auszuwerten und eine Fahrt in jedwede Richtung zu verhindern, bei der die Fahrtrichtung
30 ein Einlaufen des Handlaufs in eine Schutzbogen bewirken würde. Diese Auswertefunktion kann beispielsweise durch die Implementierung einer einfachen Wahrheitstafel erfolgen, bei der alle Sensorsignale des ersten Endes und alle Sensorsignale des zweiten Endes in Form einer logischen Verschaltung mit einem Soll-Fahrtrichtungswert, der die eingestellte Soll-Fahrtrichtung repräsentiert, so verknüpft

sind, dass bei gleichzeitigem Vorhandensein einer Schutzvorrichtung und eines Soll-Fahrtrichtungswerts entweder ein zulässiges Steuersignal oder ein Haltesignal ausgegeben wird, je nachdem, ob die Soll-Fahrtrichtung ein Einlaufen oder ein Auslaufen des Handlaufs in die Schutzvorrichtung hinein (= verboten) oder aus der

5 Schutzvorrichtung hinaus (= erlaubt) bewirkt. Die Implementierung kann beispielsweise durch Logikgatter, softwarebasierte wenn/dann-Funktionen oder dergleichen erfolgen. Bei der Steuereinheit muss es sich nicht um eine getrennte, physische Einheit handeln, sie kann z.B. auch in Form einer verbesserten Steuerungssoftware für die

Personentransportanlage auf einem universellen Schaltmodul bereitgestellt werden.

10 Zusätzlich kann die Steuereinheit dazu eingerichtet sein, die Fahrt in beide Richtungen zu verhindern, wenn in einer Anlage mit insgesamt vier Handlauf-Endbögen, bestehend aus zwei Endbögen am ersten und zwei Endbögen am zweiten Ende der

Personentransportanlage, keine Schutzvorrichtung, eine einzelne Schutzvorrichtung, drei

15 Schutzvorrichtungen oder vier Schutzvorrichtungen montiert sind. Abhängig von der jeweiligen Personentransportanlage kann es vorteilhaft sein, eine Fahrt in beide Richtungen auch dann zu erlauben, wenn keine Schutzvorrichtungen installiert sind, insbesondere dann, wenn dies in Bezug auf die Sicherheitsanforderungen unbedenklich ist.

20 Gleichermaßen kann es auch vorteilhaft sein, eine ungefährliche, erlaubte Fahrtrichtung einer Personentransportanlage mit nur einer Schutzvorrichtung an einem von zwei Handläufen zuzulassen, z.B. dann, wenn die Schutzvorrichtung an dem zweiten Handlauf-Endbogen aus konstruktionstechnischen Gründen nicht benötigt wird. Eine

25 Einstellung der genannten, optionalen Betriebsmoden kann vorzugsweise bedarfsabhängig im Zuge des Einbaus oder der Wartung der Personentransportanlage vorgenommen werden. Vorzugsweise kann die Einstellung der optionalen Betriebsmoden nicht durch Personen mit mangelnder Sachkunde oder Berechtigung vorgenommen werden. Vorzugsweise können die optionalen Betriebsmoden nicht versehentlich gewählt

30 werden.

Generell ist die Steuereinheit in einer vorteilhaften Ausführung so gestaltet, dass sie nur eine Fahrt in demjenigen Zustand erlaubt, in dem zwei Schutzvorrichtungen an den sich gegenüberliegenden Handlauf-Endbögen am selben Ende der zwei Balustraden installiert

sind und in dem die Personentransportanlage in die Richtung fährt, bei der die Handläufe aus den Schutzvorrichtungen auslaufen, die Schutzvorrichtungen sich somit also am Einstiegsende der Personentransportanlage befinden. In diesem genannten Fall kann die in der Steuerungseinheit implementierte Logik demnach auch vorteilhafterweise so

5 gestaltet sein, dass sie, anstatt vorerst jeden Zustand zu erlauben und nur in definierten Zuständen zu sperren, stattdessen jeden Zustand verbietet und die Fahrt nur dann erlaubt, wenn es sich um den konkret genannten, erlaubten Zustand handelt.

In einer günstigen Ausführungsform umfasst die Personentransportanlage eine oder mehr

10 Schutzvorrichtungen, die im Bereich der Handlauf-Endbögen befestigt sind. Die Schutzvorrichtung kann in Form eines Schutzbogens ausgeführt sein, der den Handlauf umschließt. Ein Schutzbogen kann eine weitestgehend bogenförmige Form aufweisen, beispielsweise vorwiegend die Form eines Kreisausschnitts des z.B. halbkreisförmigen Handlauf-Endbogens, der ab der Handlauf-Einlaufkappe den Winkelbereich von 0 bis

15 maximal 90°, insbesondere bis maximal 120° oder insbesondere bis maximal 180° des Handlauf-Endbogens umspannt. Zusätzlich zum Schutzbogen kann die Schutzvorrichtung auch einen Bereich des Handlaufs überdecken, der über den Bereich des Handlauf-Endbogens hinausragt, beispielsweise in den direkt auf den Handlauf-Endbogen folgenden Bereich des Handlaufs mit einer Länge von z.B. 0 - 10 cm, aber auch mit einer

20 Länge von 0 – 20 cm oder 0 – 30 cm.

In einem günstigen Ausführungsbeispiel ist die Schutzvorrichtung entlang der Laufrichtung des Handlaufs in zwei Teile geteilt, insbesondere im Bereich des Schutzbogens, sodass die zwei Teile im Zuge des Einbaus miteinander verbunden werden

25 und gemeinsam ein Gehäuse bilden, welches den Handlauf zumindest teilweise umschließt. Zusätzlich zu den zwei Teilen kann die Schutzvorrichtung noch weitere Teile umfassen.

Die Verbindung der Teile der Schutzvorrichtung erfolgt vorzugsweise im Zuge der Befestigung im Bereich des Handlauf-Endbogens. Die Befestigung der Schutzvorrichtung kann mittels dafür geeigneter Befestigungselemente erfolgen. Die Schutzvorrichtung kann an der Balustrade befestigt werden.

30

In einem günstigen Ausführungsbeispiel ist ein Spalt der Schutzvorrichtung zum

Handlauf im Endbereich der Schutzvorrichtung, also dort, wo der Handlauf aus der Schutzvorrichtung ausläuft, möglichst eng gestaltet, beispielsweise mit einem maximalen Spaltmaß von weniger als 4mm, oder weniger als 10mm oder weniger als 20mm.

5 In einer günstigen Ausführungsform umfasst die Schutzvorrichtung eine Abdeckkappe, insbesondere eine zweigeteilte Abdeckkappe, welche sich nach der Installation im Bereich des unteren Endes des Handlauf-Endbogens befindet, insbesondere im Bereich der Handlauf-Einlaufkappe. Die Abdeckkappe kann die Handlauf-Einlaufkappe vollkommen oder teilweise überdecken. Die Abdeckkappe kann relativ zu den weiteren
10 Elementen der Schutzvorrichtung beweglich sein, sodass während der Installation die Position der Abdeckkappe so eingestellt werden kann, dass ein möglichst geringes Spaltmaß zwischen Schutzvorrichtung und Handlauf-Einlaufkappe entsteht, beispielsweise ein Spaltmaß von weniger als 4mm, oder auch weniger als 10mm oder weniger als 20mm. Die Position der beweglichen Abdeckkappe kann nach der Justierung
15 fixiert werden, beispielsweise durch dafür geeignete Befestigungselemente.

Die Schutzvorrichtung kann ein Wechselwirkungselement zur Erkennung durch einen dafür vorgesehenen Sensor im Bereich des Handlauf-Endbogens umfassen. Das Wechselwirkungselement kann im Bereich der Abdeckkappe positioniert sein, z.B. an
20 einem aus dem Korpus der Abdeckkappe hervortretenden Element befestigt sein, oder in die Abdeckkappe integriert sein. Das Wechselwirkungselement, bei dem es sich um einen Magneten handeln kann, ist vorzugsweise so ausgeführt, dass es getrennt oder zusammen mit weiteren Elementen der Schutzvorrichtung in seiner Position und Ausrichtung justierbar ist. Das Wechselwirkungselement ist derart positioniert, um in eine möglichst
25 starke Wechselwirkung mit dem Sensor zu treten und so die Erkennung durch den Sensor zu optimieren, z.B. dadurch, dass es durch die Justierung in eine Position gebracht wird, die näher am Sensor liegt. Bei einem Wechselwirkungselement kann es sich um eine Vielzahl von Wechselwirkungselementen handeln, die mit einer Vielzahl von Sensoren interagieren.

30 In einer weiteren Ausführungsform umfasst ein Aspekt der Erfindung ein Verfahren zur Steuerung einer Personentransportanlage. Die Personentransportanlage ist bidirektional betreibbar, also dazu geeignet, zusätzlich zum Stillstand einen Fahrgast in zwei mögliche Richtungen zu befördern. Die Personentransportanlage kann eine örtlich fest installierte

- Anlage sein und ein Transportband umfassen. Die Personentransportanlage kann weitere der zuvor beschriebenen Merkmale einer Personentransportanlage umfassen. Die Personentransportanlage umfasst zumindest einen Handlauf, wobei der Handlauf im Bereich der Handlauf-Endbögen durch eine Schutzvorrichtung überdeckt sein kann. Der Handlauf wird im Betrieb bewegt und kann, bei Vorhandensein einer Schutzvorrichtung, an der dem Fahrgast zugewandten Oberseite entweder in die Schutzvorrichtung einlaufen oder aus dieser auslaufen. Bei einer Fahrtrichtung, in der der Handlauf in eine Schutzvorrichtung einläuft, handelt es sich um eine Sperr-Fahrtrichtung.
- Das Verfahren umfasst als ersten Schritt das Bestimmen des Vorhandenseins einer Schutzvorrichtung durch ein dazu eingerichtetes Sensorsystem. Daraufhin wird in Folge der Bestimmung des Vorhandenseins der Schutzvorrichtung der Betrieb in eine Sperr-Fahrtrichtung verhindert.
- Die vorliegende Erfindung hat den Vorteil, dass der Ein- und Umbau von Schutzvorrichtungen auch ohne speziell geschultes Personal einfach und rasch vorgenommen werden kann, ohne dass hierfür ein weitreichender Eingriff in die Steuerung der Personentransportanlage nötig ist. Insbesondere kann die Steuerung der erfindungsgemäßen Personentransportanlage dazu eingerichtet sein, sich in Abhängigkeit des Vorhandenseins von Schutzvorrichtungen selbst umzustellen. Zudem wird durch die Logik gleichzeitig die korrekte Montage überprüft und ein sicherer, normenkonformer Betrieb gewährleistet.
- Außerdem können die Schutzvorrichtungen, beispielsweise in den im Folgenden gezeigten Ausführungsbeispielen, aus wenigen Einzelteilen und ohne bewegliche Teile gefertigt werden, sodass eine robuste Konstruktion möglich ist. Insbesondere kann gleichzeitig der Anschaffungs- und Wartungspreis geringgehalten werden kann. Die Sicherheit der verbesserten Personentransportanlage kann durch die Erfindung dahingehend erhöht werden, dass sich die Verwendung von Schutzvorrichtungen einfacher und flexibler gestaltet, wodurch diese für die Betreiber von Personentransportanlagen attraktiver werden und die Schutzvorrichtung somit häufiger verwendet werden.

Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die

beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei weder die Zeichnungen noch die Beschreibung als die Erfindung einschränkend, auszulegen sind. Ferner werden für gleiche oder gleichartig wirkende Elemente dieselben Bezugszeichen verwendet. Es zeigen:

5

Figur 1: Eine mögliche Ausführung einer Personentransportanlage in Form eines Fahrsteigs mit einer Schutzvorrichtung.

10

Figur 2a: Eine schematische Darstellung von möglichen Betriebszuständen einer Personentransportanlage mit einer Schutzvorrichtung.

Figur 2b: Eine mögliche Implementierung einer Steuerungslogik zum Verhindern des Betriebs einer Personentransportanlage in eine Sperr-Fahrtrichtung.

15

In Figur 1 ist eine möglichen Ausführungsform einer Personentransportanlage 100 in einer Seitenansicht gezeigt. Im gezeigten Beispiel handelt es sich um einen horizontal geführten Fahrsteig, die im Folgenden beschriebenen Merkmale sind jedoch gleichermaßen oder in ähnlicher Weise auf eine Fahrtreppe anwendbar.

20

Die gezeigte Personentransportanlage 100 umfasst ein Transportband (nicht gezeigt) und beidseitig des Transportbands jeweils einen in dieselbe Richtung laufenden Handlauf 111, der entlang einer Balustrade 110 geführt ist, wobei in der in Figur 1 gezeigten Darstellung aufgrund der Seitenansicht nur eine der Balustraden 110 mit Handlauf 111 sichtbar ist. Die zweite Balustrade 110 ist analog zur ersten Balustrade ausgeführt.

25

Die Balustrade 110 enthält an jedem Ende Befestigungselemente 120, die in der Balustrade 110 der Personentransportanlage 100 als Bohrungen ausgeführt sind. Ist keine Schutzvorrichtung installiert, werden die Bohrungen vorzugsweise mittels dafür geeigneter Stopfen reversibel verschlossen.

30

Die gezeigte Personentransportanlage 100 umfasst im Bereich jedes Handlauf-Endbogens 112 einen Magnetsensor 151, so dass insgesamt vier Magnetsensoren 151 vorhanden sind. Der Sensor 151 ist im gezeigten Beispiel in der Nähe der Handlauf-Einlaufkappe 141 installiert, die einen Balustradensockel 143 abschliesst, aus welcher der Handlauf 111

im Einstiegsbereich ausläuft bzw. in welche der Handlauf 111 am Ausstiegsende einläuft. Die Rückführung des Handlaufs 111 erfolgt somit im Innern des Balustradensockels 143.

Die Personentransportanlage 100 umfasst weiterhin für jeden Handlauf 111 beiden Endes
5 zwei in der Tiefenrichtung der Zeichnungsebene parallel zueinander angeordneten
Handlauf-Endbögen 112. Im Bereich der in Figur 1 linksseitig dargestellten Handlauf-
Endbögen 112, sind zusätzlich an jedem der Handläufe 111 eine Schutzvorrichtung 130
montiert. Die Schutzvorrichtung 130 ist durch Verschraubung an der Balustrade 110
unter Verwendung der Befestigungsvorrichtung 120 an der Personentransportanlage 100
10 befestigt. Durch das Vorhandensein der Schutzvorrichtung 130 ergibt sich eine erlaubte
Fahrtrichtung 101 und eine Sperr-Fahrtrichtung 102. Wenn die Position der
Schutzvorrichtung 130 vom in Figur 1 linksseitigen zum rechtsseitig dargestellten
Handumlaufbogen 112 geändert wird, kehren sich die erlaubte Fahrtrichtung und die
Sperr-Fahrtrichtung um.

15 Die Schutzvorrichtung 130 umfasst neben dem den Handlauf 111 abdeckenden
Schutzbogen 131 eine Abdeck-Kappe 140, die in der Nähe der Handlauf-Einlaufkappe
141 positioniert ist, sodass die Austrittsöffnung des Handlaufs 111 der Handlauf-
Einlaufkappe 141 von der Abdeck-Kappe 140 vollständig umschlossen und überdeckt
20 wird und ein unbeabsichtigtes Eindringen von Fremdgegenständen verhindert wird.

Innerhalb der Abdeck-Kappe 140 befindet sich ein Wechselwirkungselement 150, das in
der Figur 1 als Magnet ausgeführt ist und dessen Position so gewählt ist, dass dieser sich
nach einer Installation der Schutzvorrichtung 130 in räumlicher Nähe zum Sensor 151
25 befindet. Der Sensor 151 ist dazu eingerichtet, das Vorhandensein des Magneten 150
zuverlässig vom Nicht-Vorhandensein des Magneten 150 unterscheiden zu können. Bei
dem Vorhandensein einer Schutzvorrichtung 130 an einem der Handlauf-Endbögen
erzeugt jeder zugehörige Sensor 151 ein Signal, das von weiteren Bauteilen der
Personentransportanlage 100 empfangen und ausgewertet werden kann.

30 Die Personentransportanlage 100 umfasst eine Steuereinheit 152, die über elektrische
Leiter mit den Sensoren 151 verbunden und dazu eingerichtet ist, das jeweilige
Sensorsignal zu empfangen. Außerdem ist die Steuereinheit 152 dazu eingerichtet, die
Personentransportanlage 100 durch gleichläufigen, gleichgerichteten Antrieb des

Transportbandes und der Handläufe 111 in die Fahrtrichtung 101 und die Sperr-Fahrtrichtung 102 zu betreiben.

Die Steuereinheit 152 ist ferner dazu eingerichtet, auf Basis der Signale der Sensoren 151 zu erkennen, ob eine Sperr-Fahrtrichtung 102 vorhanden ist. Dazu wird die Gesamtheit der zur Verfügung stehenden Sensorsignale ausgewertet und bestimmt, ob an einem der Handlauf-Endbögen 112 der Personentransportanlage 100 eine oder mehrere Schutzvorrichtungen 130 montiert sind. Eine Richtung, die zu einem Einlaufen des Handlaufs 111 in eine montierte Schutzvorrichtung 130 führt, ist eine Sperr-Fahrtrichtung 102.

Die Steuereinheit 152 ist dazu eingerichtet, einen Betrieb der Personentransportanlage 100 in eine Sperr-Fahrtrichtung 102 nicht zuzulassen oder zu verhindern, sodass in Folge der Wirkung der soeben beschriebenen Merkmale im in der Figur 1 gezeigten Beispiel, die Personentransportanlage 100 nur in die Fahrtrichtung 101 betrieben werden kann.

Es ist möglich, dass keine Sperr-Fahrtrichtungen bestehen, beispielsweise dann, wenn keine Schutzvorrichtungen 130 vorhanden sind und die Steuereinheit 152 zusätzlich dazu eingerichtet ist, diesen Zustand zu erlauben, oder dass beide Fahrtrichtungen Sperr-Fahrtrichtungen sind, beispielsweise dann, wenn an beiden Enden der Personentransportanlage Schutzvorrichtungen vorhanden sind. Außerdem kann die Steuereinheit 152 wahlweise dazu eingerichtet sein, die Fahrt bei Vorhandensein von nur einer einzigen Schutzvorrichtung 130 entweder in die erlaubte Fahrtrichtung 101 zuzulassen, oder im genannten Fall die Fahrt in beide Fahrtrichtungen 101, 102 zu sperren.

In der Figur 2a sind vier mögliche Betriebszustände 201, 202, 203, 204 einer Personentransportanlage der vorgenannten Art, hinsichtlich eines einzelnen Handlaufs und einer einzelnen Schutzvorrichtung schematisch dargestellt.

Die Balustrade dieser Personentransportanlage umfasst zwei Handlauf-Endbögen S_A , S_B , wobei sich entweder am Handlauf-Endbogen S_A oder am Handlauf-Endbogen S_B eine Schutzvorrichtung 130, symbolisch dargestellt als Linie, befinden kann. Die Linie repräsentiert das Vorhandensein einer Schutzvorrichtung 130 im Bereich des Handlauf-

Endbogens S_A , S_B . Die Personentransportanlage und somit auch deren Handlauf, kann in zwei Richtungen D_A , D_B betrieben werden.

5 Im Zustand 201 ist eine Schutzvorrichtung am Handlauf-Endbogen S_A installiert und die Fahrtrichtung D_A führt zu einem Auslaufen des Handlaufs aus der Schutzvorrichtung. Der Zustand ist erlaubt; die Fahrtrichtung D_A ist eine erlaubte Fahrtrichtung 101.

10 Im Zustand 202 ist eine Schutzvorrichtung am Handlauf-Endbogen S_A installiert und die Fahrtrichtung D_B führt zu einem Einlaufen des Handlaufs in die Schutzvorrichtung. Der Zustand ist nicht erlaubt; die Fahrtrichtung D_B ist eine Sperr-Fahrtrichtung 102.

15 Im Zustand 203 ist eine Schutzvorrichtung am Handlauf-Endbogen S_B installiert und die Fahrtrichtung D_A führt zu einem Einlaufen des Handlaufs in die Schutzvorrichtung. Der Zustand ist nicht erlaubt; die Fahrtrichtung D_A ist eine Sperr-Fahrtrichtung 102.

Im Zustand 204 ist eine Schutzvorrichtung am Handlauf-Endbogen S_B installiert und die Fahrtrichtung D_B führt zu einem Auslaufen des Handlaufs aus der Schutzvorrichtung. Der Zustand ist erlaubt; die Fahrtrichtung D_B ist eine erlaubte Fahrtrichtung 101.

20 Figur 2b zeigt ein Beispiel einer Implementierung einer Steuerungslogik 250 zum Verhindern des Betriebs einer Personentransportanlage 100 in einer Sperr-Fahrtrichtung 102 und dient als Beispiel für eine Implementierung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Steuerung einer bidirektionalen Personentransportanlage 100. Die Benennung der Eingangswerte entspricht der schematischen Darstellung der Personentransportanlage in
25 Figur 2a. Zusätzlich zum in Figur 2a gezeigten Beispiel ist die Steuerungslogik 250 dazu ausgelegt, eine Personentransportanlage mit n Balustraden und damit $2n$ Handlauf-Endbögen zu steuern, es stehen somit die Eingangswerte S_{A1} , ..., S_{An-1} , S_{An} sowie S_{B1} , ..., S_{Bn-1} , S_{Bn} zur Verfügung. Die Werte sind dann positiv, wenn eine Handlauf-Schutzvorrichtung im Bereich des Handlauf-Endbogens vorhanden ist. Als weitere
30 Eingangswerte stehen die Fahrtrichtungswerte D_A , D_B zur Verfügung. Die Fahrtrichtungswerte D_A , D_B sind dann positiv, wenn ein Steuersignal vorhanden ist, welches die Fahrt der Personentransportanlage in die genannte Fahrtrichtung bewirken soll.

Die Signale $S_{A1}, \dots, S_{An-1}, S_{An}$ werden über Oder-Gatter 210 ausgewertet, die Signale $S_{B1}, \dots, S_{Bn-1}, S_{Bn}$ über Oder-Gatter 211. Es handelt jeweils um ein Oder-Gatter mit n Eingängen, dem Fachmann ist bekannt, dass ein solches Gatter über eine serielle Folge von $n-1$ Oder-Gattern mit jeweils 2 Eingängen ausgeführt werden kann. Der
5 Ausgangswert von Oder-Gatter 210 und das Fahrtrichtungssignal D_A dienen als Eingangswerte für Exklusiv-Oder-Gatter 220, gleichermaßen dienen der Ausgangswert von Oder-Gatter 211 und das Fahrtrichtungssignal D_B als Eingangssignale für Exklusiv-Oder-Gatter 221. Die beiden Ausgangssignale von Gatter 220 und 221 dienen als Eingangssignale für Oder-Gatter 230. Das Ausgangssignal von Oder-Gatter 230
10 entspricht einem Sperrsignal 240; ist der Ausgangswert von 230 positiv, liegt ein Sperrsignal 240 vor, ist der Wert negativ, liegt kein Sperrsignal 240 vor. Das Sperrsignal 240 sperrt die Fahrt der Personentransportanlage.

In der gezeigten Ausführung ist der Betrieb der Anlage in Fahrtrichtung D_A nur möglich,
15 wenn gleichzeitig zumindest eine Schutzvorrichtung 130 an einem Handlauf-Endbogen S_A vorhanden ist und keine Schutzvorrichtung 130 an einem Handlauf-Endbogen S_B . Gleichermaßen ist der Betrieb der Anlage in Fahrtrichtung D_B nur möglich, wenn gleichzeitig zumindest eine Schutzvorrichtung 130 an einem Handlauf-Endbogen S_B vorhanden ist und keine Schutzvorrichtung 130 an einem Handlauf-Endbogen S_A . Die im
20 Hinblick auf die Schutzvorrichtungen 130 irrelevanten Fälle $D_A=D_B=0$ und $D_A=D_B=1$ werden nicht ausführlich erörtert.

Das Sperrsignal 240 ist somit durch das Vorliegen einer Sperr-Fahrtrichtung 102 in Form eines Fahrtrichtungssignals (Zustandsabhängig entweder D_A oder D_B) in Kombination mit
25 dem Vorhandensein einer Schutzvorrichtung 130 (zustandsabhängig zumindest ein Signal der Gruppe S_A oder ein Signal der Gruppe S_B) definiert. In Abhängigkeit des Sperrsignals 240 wird die Fahrt der Personentransportanlage verhindert.

Zahlreiche weitere günstige Ausführungen oder Erweiterungen der Schaltung sind
30 denkbar, um z.B. sicherzustellen, dass die korrekte Anzahl an Schutzvorrichtungen vorhanden ist und sonst die Fahrt zu sperren, oder die Fahrt zuzulassen, wenn keine Schutzvorrichtungen installiert sind.

Dem Fachmann ist klar, dass die gezeigten Ausführungsformen als Beispiele zu verstehen

sind und zahlreiche Aspekte der Erfindung auf andere Art und Weise als die gezeigte ausgeführt werden können, sowie dass gewisse Merkmale der Erfindung auf unterschiedliche Weise miteinander kombiniert werden können, um den gewünschten technischen Effekt zu erreichen. Die Beschreibung dient folglich dazu, die Erfindung mit
5 ausreichender Klarheit zu offenbaren und ist nicht als Einschränkung zu verstehen.

Abschließend ist darauf hinzuweisen, dass Begriffe wie „aufweisend“, „umfassend“, etc. keine anderen Elemente oder Schritte ausschließen und Begriffe wie „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließen. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als
10 Einschränkung anzusehen.