

**PERSONENTRANSPORTANLAGE MIT EINER
DESINFEKTIONSEINRICHTUNG**

5 Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Personentransportanlage, die als Fahrtreppe oder Fahrsteig ausgebildet ist und eine Desinfektionseinrichtung aufweist.

10 Personentransportanlagen dienen dazu, Personen innerhalb von Gebäuden bzw. Bauwerken zu befördern. An Oberflächen einer Personentransportanlage können sich Keime in Form von Viren, Bakterien, Sporen und/oder Mikroben anlagern. Um deren Übertragung auf Benutzer der Personentransportanlage vermeiden zu können, kann in der Personentransportanlage eine Desinfektionseinrichtung vorgesehen sein. Die
15 Desinfektionseinrichtung kann dazu eingerichtet sein, bewegbare Oberflächen der Personentransportanlage zu desinfizieren, beispielsweise indem dort befindliche Keime abgetötet und/oder entfernt werden.

Eine mögliche Ausgestaltung einer Desinfektionseinrichtung bedient sich Lichtquellen
20 wie beispielsweise lichtemittierender Dioden (LEDs), welche eine keimtötende elektromagnetische Strahlung abgeben. Beispielsweise können hierfür sogenannte UVC-Leuchtdioden eingesetzt werden, die hochenergetische Ultraviolett-Strahlung abgeben, welche auch als UVC-Strahlung bezeichnet wird und typischerweise einen Wellenlängenbereich von 100 - 300nm, meist 180 - 280nm, aufweist.

25 Die bereits zu einem früheren Zeitpunkt von der Anmelderin der vorliegenden Patentanmeldung eingereichte frühere Patentanmeldung PCT/EP2021/055915 beschreibt eine Personentransportanlage in Form einer Fahrtreppe oder eines Fahrsteigs, welche mit einer Desinfektionseinrichtung ausgestattet ist. Die Desinfektionseinrichtung verwendet
30 UVC-Leuchtdioden, um einen Handlauf aus verschiedenen Richtungen zu bestrahlen und damit zu desinfizieren.

Die CN 106 608 587 A offenbart eine Personentransportanlage mit einer Desinfektionseinrichtung und im Handlauf integrierten Sensoren. Ein Steuergerät der

Personentransportanlage ist über ein Kommunikationsmodul mit dem Sensor und der Desinfektionseinrichtung verbunden. Sobald der Sensor erfasst, dass ein Benutzer einen der Handläufe ergreift, wird im Sinne einer Start/Stopp- Automatik die Personentransportanlage und die Desinfektionseinrichtung in Betrieb gesetzt. Sobald der Benutzer den Handlauf loslässt, wird die Geschwindigkeit der Fahrtreppe gegebenenfalls bis zum Stillstand verringert. Nachteilig an der vorgeschlagenen Lösung ist, dass der Benutzer bei einem Ausfall der Desinfektionseinrichtung einen mit Keimen besetzten Handlauf ergreifen muss, um die Fahrtreppe in Betrieb zu setzen beziehungsweise in Betrieb zu halten.

10

Auch die JP 2006 193319 A offenbart eine Desinfektionseinrichtung mit UVC-Leuchtdioden, wobei zusätzlich Heißluft mittels eines Heißluft-Gebläses auf den Handlauf geblasen wird. Die Heißluft soll die Oberfläche des Handlaufes trocknen, um die Überlebenschancen der Keime zusätzlich zu mindern.

15

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher sicherzustellen, dass die Desinfektionseinrichtung bewegbare Oberflächen an der Personentransportanlage zuverlässig desinfiziert und mit einer Konstruktion aufwartet, die einen geringen Installations-, Wartungs- und dadurch einen geringen Kostenaufwand verursacht.

20

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Desinfektionseinrichtung zum Desinfizieren einer bewegbaren Oberfläche einer Personentransportanlage mit den Merkmalen von Anspruch 1. Die Desinfektionseinrichtung weist ein Gehäuse mit einem Innenraum und mindestens eine im Innenraum angeordnete Strahlungsquelle auf, wobei die Strahlungsquelle keimtötende, elektromagnetische Strahlung emittieren kann. Damit die keimtötende, elektromagnetische Strahlung aus dem Innenraum dringen und eine bewegbare Oberfläche einer Personentransportanlage desinfizieren kann, ist eine der Strahlungsquelle zugewandte Seitenwand des Gehäuses strahlungsdurchlässig ausgebildet. Die Desinfektionseinrichtung weist zudem eine im Innenraum des Gehäuses angeordnete Vorrichtung und zumindest einen Strahlungsmesssensor auf. Die Vorrichtung ist zwischen der mindestens einen Strahlungsquelle und der strahlungsdurchlässigen Seitenwand angeordnet und ermöglicht eine ausreichende Erfassung eines Anteils der von der mindestens einen Strahlungsquelle emittierten Strahlung durch den Strahlungsmesssensor. Durch die Erfassung eines Anteiles der von

25

30

der Strahlungsquelle abgegebenen Strahlung kann zum einen die Funktionstüchtigkeit der Desinfektionseinrichtung überprüft werden. Zum anderen kann aber auch die Strahlungsintensität erfasst und bei Bedarf nachgeregelt werden, da die Strahlungsquellen wie UVC-Leuchtstoffröhren oder UVC- Leuchtdioden einem Alterungsprozess
5 unterworfen sind und deren Strahlungsvermögen bei gleichbleibender Energiezufuhr über die Zeit abnimmt.

Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung besteht zudem darin, dass die mindestens eine Strahlungsquelle, die Vorrichtung und der mindestens eine Strahlungsmesssensor
10 hermetisch im Innenraum des Gehäuses eingeschlossen und daher vor Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit und Schmutz geschützt sind. Ferner führt diese vorgeschlagene „all in one – Lösung“ zu einem minimalen Installationsaufwand, da der Strahlungsmesssensor unter Verwendung der Vorrichtung bereits in idealer Weise zu den Strahlungsquellen im Innenraum des Gehäuses angeordnet und ausgerichtet ist und nicht bei der Installation der
15 Desinfektionseinrichtung ein geeigneter Befestigungsort für den Strahlungsmesssensor innerhalb der Personentransportanlage gefunden werden muss. Auch ein Ersetzen oder Auswechseln einer beschädigten oder sonstwie nicht mehr funktionierenden Anordnung wird auf diese Weise vereinfacht.

In einer Ausgestaltung der Erfindung kann eine Mehrzahl von Strahlungsquellen flächig verteilt auf einer Platine angeordnet sein. Diese Platine kann parallel zur strahlungsdurchlässigen Seitenwand und dieser gegenüberliegend, im Innenraum des Gehäuses angeordnet sein. Selbstverständlich kann die Platine auch eine der strahlungsdurchlässigen Seitenwand gegenüberliegend angeordnete Seitenwand des
20 Gehäuses bilden, wobei die auf der Platine angeordneten Strahlungsquellen im Innenraum angeordnet sind.
25

Wie bereits weiter oben erwähnt, ist im Innenraum auch eine Vorrichtung angeordnet, welche eine ausreichende Erfassung eines Anteils der von der mindestens einen Strahlungsquelle emittierten Strahlung durch den Strahlungsmesssensor ermöglicht. Die
30 Vorrichtung kann hierbei unterschiedlich ausgestaltet sein.

In einer dieser Ausgestaltungen kann die Vorrichtung einen auf der Platine angeordneten Vorsprung aufweisen, der sich gegen die strahlungsdurchlässige Seitenwand hin erstreckt.

An diesem Vorsprung ist der mindestens eine Strahlungsmesssensor derart angeordnet, dass dieser relativ zu den Strahlungsquellen eine erhöhte Position aufweist, wodurch ein Anteil der von diesen Strahlungsquellen abgegebenen Strahlung durch den Strahlungsmesssensor direkt erfassbar ist. Die Vorrichtung kann zudem weitere Teile wie

5 Kabelverbindungen, drahtlose Transmitter, den Vorsprung mit dem Strahlungsmesssensor verbindende Befestigungsmittel, den Vorsprung mit dem Gehäuse oder der vorangehend beschriebenen Platine verbindende Befestigungsmittel und dergleichen mehr umfassen.

In einer weiteren Ausgestaltung ist mindestens ein Strahlungsmesssensor auf der Platine angeordnet. Die Vorrichtung umfasst eine im Bereich der strahlungsdurchlässigen

10 Seitenwand angeordnete, reflektierende Zone. Die reflektierende Zone ist derart zum Strahlungsmesssensor und zu den Strahlungsquellen angeordnet, dass ein Anteil der von der mindestens einen Strahlungsquelle emittierten Strahlung auf den Strahlungsmesssensor abgelenkt werden kann.

15 In einer weiteren Ausgestaltung weist die Platine mindestens einen Durchbruch auf. Im Innenraum ist zudem in einer zur Platine beabstandeten Ebene, welche eine größere Distanz zur strahlungsdurchlässigen Seitenwand aufweist als die Platine, ein Strahlungsmesssensor angeordnet. Als Teil der Vorrichtung ist im Bereich der

20 strahlungsdurchlässigen Seitenwand zudem eine reflektierende Zone derart angeordnet, dass ein Anteil der von der mindestens einen Strahlungsquelle emittierten Strahlung durch den Durchbruch hindurch, auf den Strahlungsmesssensor ablenkbar ist. Hierdurch kann durch den geänderten Strahlengang eine bezüglich ihrer Fläche größere reflektierende Zone vom Strahlungsmesssensor erfasst werden.

25 Die vorangehend beschriebenen Ausgestaltungen der Vorrichtung können einzeln im Innenraum verwirklicht sein, das heißt, nur eine dieser Ausgestaltungsvarianten ist im Innenraum vorhanden. Es ist aber auch möglich, dass im selben Innenraum zwei dieser Ausgestaltungsvarianten verwirklicht sind. Wenn beispielsweise ein

30 Strahlungsmesssensor an einem Vorsprung angeordnet ist und direkt bestrahlt wird und ein weiterer Strahlungsmesssensor auf der Platine angeordnet und indirekt durch in der reflektierenden Zone umgelenkte Strahlung bestrahlt wird, können die Sensorsignale dieser beiden Strahlungsmesssensoren miteinander verglichen und ausgewertet werden. Eine gleichartige Abnahme beider Sensorsignale würde beispielsweise auf schwächer

emittierende Strahlungsquellen hindeuten. Wenn beispielsweise der am Vorsprung angeordnete Strahlungsmesssensor kontinuierlich gleich viel Strahlung detektiert, aber der auf der Platine angeordnete Strahlungsmesssensor eine zunehmende Strahlung detektiert, kann dies darauf hindeuten, dass die strahlungsdurchlässige Seitenwand
5 zunehmend mit reflektierendem Schmutz belegt ist. Es sind hierbei noch weitere Auswertungen möglich wie beispielsweise der vollständige Ausfall eines Strahlungsmesssensors und dergleichen mehr.

Auch die reflektierende Zone kann unterschiedlich ausgestaltet sein. In einer ersten
10 Variante weist die Vorrichtung einen Aufkleber auf, der auf der gegen den Innenraum gerichteten Oberfläche der strahlungsdurchlässigen Seitenwand haftet und als reflektierende Zone eine strahlungsreflektierende Beschichtung aufweist.

In einer zweiten Variante kann die Vorrichtung eine auf der gegen den Innenraum gerichteten Oberfläche der strahlungsdurchlässigen Seitenwand aufgebraute
15 Beschichtung oder Bearbeitung umfassen, welche eine strahlungsreflektierende Eigenschaft aufweist.

Des Weiteren kann die reflektierende Zone teilreflektierend ausgebildet sein, so dass ein
20 Anteil der emittierten Strahlung reflektiert und der Rest der emittierten Strahlung die Vorrichtung in der reflektierenden Zone durchdringt.

Je nach Ausgestaltung der reflektierenden Eigenschaften kann die reflektierende Zone die strahlungsdurchlässige Seitenwand nur teilweise überspannen. Die nicht überspannten
25 Bereiche lassen hierbei die von den Strahlungsquellen emittierte elektromagnetische, keimtötende Strahlung nahezu ungehindert durch die strahlungsdurchlässige Seitenwand dringen.

In einer weiteren Ausgestaltung kann die Vorrichtung eine Sammellinse aufweisen,
30 welche auf der Platine angeordnet ist und sich gegen die strahlungsdurchlässige Seitenwand erhebt. Hierbei wird die von Innenwänden des Gehäuses reflektierte Strahlung der Strahlungsquelle in einem Brennpunkt oder einer Brennnlinie der Sammellinse gebündelt und auf einen Strahlungsmesssensor geleitet.

Damit die Desinfektionseinrichtung einfacher gewartet werden kann, kann die strahlungsdurchlässige Seitenwand als vom restlichen Gehäuse lösbare Deckelteil ausgebildet sein. Dadurch ist der Innenraum des Gehäuses bei entferntem Deckelteil frei zugänglich.

5

Um eine bewegbare Oberfläche, die am Beispiel eines Handlaufs eine gekrümmte Oberfläche ist, gleichmäßig bestrahlen zu können, kann die Desinfektionseinrichtung zwei spiegelsymmetrisch ausgebildete Blenden aufweisen, die an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses derart befestigt sind, dass die strahlungsdurchlässige Seitenwand zwischen den zu ihr seitlich aufragenden Blenden angeordnet ist. Hierbei umfasst jede Blende ein durch Abkantungen geformtes Blechteil, wobei ein Ende des geformten Blechteils am Gehäuse fixiert ist und das andere Ende des geformten Blechteils sich jeweils gegen das am Gehäuse gegenüberliegend angeordnete Blechteil erstreckt. Um Streuverluste zu minimieren, sind die einander und der strahlungsdurchlässigen Seitenwand zugewandten Innenseiten der beiden geformten Blechteile als Spiegelflächen ausgestaltet. Somit bilden die beiden Blenden mit dem Gehäuse gewissermaßen einen Tunnel, durch den die zu desinfizierende, bewegbare Oberfläche, beispielsweise die des vorangehend beschriebenen Handlaufs, hindurchgeführt wird.

10

15

20

Die vorangehend beschriebene Desinfektionseinrichtung ist insbesondere für den Einsatz in Personentransportanlagen konzipiert, die als Fahrtreppe oder Fahrsteig ausgebildet sind. Eine solche Personentransportanlage weist mindestens eine Balustrade auf, die mindestens einen umlaufenden Handlauf umfasst. Dieser Handlauf weist die zu desinfizierende, bewegbare Oberfläche auf, da er mit dem Transportband mitläuft und von den Benutzern der Personentransportanlage während der Fahrt mit der Hand ergriffen wird. Dem entsprechend weist die Personentransportanlage für jeden umlaufenden Handlauf mindestens eine Desinfektionseinrichtung auf.

25

30

Da in den meisten Fällen die Balustrade einen Balustradensockel umfasst, in dem ein rückführendes Trum des Handlaufs vor den Benutzern der Personentransportanlage verdeckt, geführt ist, ist es vorteilhaft, dass die Desinfektionseinrichtung im Balustradensockel der Balustrade installiert ist. Hierdurch wird einerseits die Ästhetik der Balustrade gewahrt und andererseits der Benutzer vor der keimtötenden,

elektromagnetischen Strahlung geschützt, welche die üblicherweise opaken Verschalungsbleche des Balustradensockels nicht durchdringen kann.

5 Damit Benutzer der Personentransportanlage transportiert werden können, umfasst diese auch ein umlaufend angeordnetes Transportband, dessen vorlaufendes Trum durch Benutzer betretbar ist und dessen rücklaufendes Trum vor den Benutzern verborgen, im Innern der Personentransportanlage angeordnet ist. Selbstverständlich stellt auch das Transportband eine bewegbare Oberfläche dar, welche bei Bedarf desinfiziert werden kann. Somit kann die Personentransportanlage auch für das Transportband mindestens
10 eine Desinfektionseinrichtung aufweisen. Hierbei sind aber gegebenenfalls keine Blenden erforderlich.

Es wird darauf hingewiesen, dass einige der möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen einer Personen-
15 transportanlage beschrieben sind. Ein Fachmann erkennt, dass die Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, angepasst oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die
20 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:

25 Figur 1: eine vereinfachte Ansicht einer als Fahrtreppe ausgestalteten Personentransportanlage mit einer Desinfektionseinrichtung;

 Figur 2: ein Querschnitt entlang der Linie A-A durch die Personentransportanlage der Figur 1;

30 Figur 3: eine dreidimensionale Ansicht der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Desinfektionseinrichtung mit einem mittels Doppelpfeil symbolisch dargestellten, durchgeführten Abschnitt eines Handlaufs der Personentransportanlage;

Figur 4: ein Querschnitt der in Figur 3 dargestellten Desinfektionseinrichtung mit möglichen Ausgestaltungsvarianten einer Vorrichtung, welche die Messung abgegebener Strahlung ermöglicht;

5

Figur 5: ein Querschnitt der in Figur 3 dargestellten Desinfektionseinrichtung mit weiteren möglichen Ausgestaltungsvarianten einer Vorrichtung, welche die Messung abgegebener Strahlung ermöglicht.

10 Figur 1 zeigt eine vereinfachte Ansicht einer Personentransportanlage 1 mit einem als Fachwerk ausgestalteten Tragwerk 11. Die als Fahrtreppe ausgestaltete Personentransportanlage 1 verbindet eine untere Ebene E1 mit einer oberen Ebene E2 eines Gebäudes 5. Die Personentransportanlage 1 kann über Zutrittsbereiche 3 betreten und wieder verlassen werden. Im Tragwerk 11 ist ein umlaufendes Transportband 9
15 angeordnet, welches in der oberen Ebene E2 und in der unteren Ebene E1 umgelenkt wird und somit einen vorlaufenden Abschnitt und einen rücklaufenden Abschnitt aufweist. Der besseren Übersicht wegen wurde auf die detaillierte Darstellung des rücklaufenden Abschnitts verzichtet und ebenso auf eine detaillierte Darstellung von Spanten, Führungsschienen und Schienenblöcken.

20

Die Personentransportanlage 1 weist ferner zwei Balustraden 15 auf, die sich jeder Längsseite des Transportbandes 9 entlang erstrecken, wobei in Figur 1 nur die in der Betrachtungsebene im Vordergrund angeordnete Balustrade 15 sichtbar ist. An jeder Balustrade 15 ist ein Handlauf 17 umlaufend angeordnet, wobei dessen rücklaufendes
25 Trum in einem Balustradensockel 13 geführt ist. Dieser Balustradensockel 13 verbindet die Balustrade 15 mit dem Tragwerk 11. Mit anderen Worten wird das rückführende Trum des Handlaufs 17 vor den Benutzern der Personentransportanlage 1 verdeckt, im Balustradensockel 13 zurückgeführt. Das Transportband 9 und die Handläufe 17 werden durch einen Motor 21 angetrieben, der hierzu über ein Reduktionsgetriebe 7 mit diesen
30 wirkverbunden ist. Der Motor 21 wird durch eine Steuerung 19 angesteuert.

Des Weiteren weist die Personentransportanlage 1 für jeden umlaufenden Handlauf 17 mindestens eine Desinfektionseinrichtung 41 auf. Diese ist ebenfalls im Balustradensockel 13 der Balustrade 15 installiert und damit vor den Benutzern der

Personentransportanlage 1 verdeckt. Auch für das Transportband 9 kann eine Desinfektionseinrichtung 42 vorgesehen sein, die im Aufbau prinzipiell gleich sein kann wie eine Desinfektionseinrichtung 41 für einen Handlauf. Logischerweise muss diese grösser sein, da das Transportband 9 wesentlich breiter ist als ein Handlauf 17.

5

In der Figur 2 ist ein Querschnitt durch die Personentransportanlage 1 gemäß Figur 1 entlang der Linie A-A dargestellt. In diesem Querschnitt ist sowohl der vorlaufende als auch der rücklaufende Abschnitt des Transportbandes 9 sichtbar. Das Transportband 9 wird innerhalb des Tragwerks 11 auf Führungsschienen 23 geführt. Links und rechts vom vorlaufenden, bei bestimmungsgemäßem Einbau der Personentransportanlage 1 oben angeordneten Abschnitt des Transportbandes 9, ist je eine Balustrade 15 und ein Balustradensockel 13 angeordnet. Innerhalb des Balustradensockels 13 sind durch Verkleidungsbleche 25, 27 verdeckt, Klemmvorrichtungen 29 vorhanden, die als Klemmaufnahmen der einzelnen Balustradenpaneele 33 dienen. Hierbei ist das Balustradenpaneel 33 an seinem unteren Ende zumindest in einer der Klemmvorrichtungen 29 ortsfest eingespannt. Die Klemmvorrichtungen 29 sind entlang der Längserstreckung der Personentransportanlage 1 innerhalb des Balustradensockels 13 am Tragwerk 11 angeordnet. Unterhalb der Klemmvorrichtungen 29 ist für jeden an der Balustrade 15 umlaufend angeordnete Handlauf 17 eine Desinfektionseinrichtung 41 vorgesehen, die mit Strahlungsquellen 43 bestückt sind, welche im Bereich ihres Leuchtkegels keimtötende elektromagnetische Strahlung emittieren können.

Da im Balustradensockel 13 auch das rücklaufende Trum des Handlaufes 17 geführt ist, ist es von Vorteil, die Desinfektionseinrichtung 41 im Balustradensockel 13 anzuordnen und dort das rücklaufende Trum durch oder über diese Desinfektionseinrichtung 41 zu führen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass unter keinen Umständen schädigende elektromagnetische Strahlung zu den Benutzern der Personentransportanlage 1 gelangen kann. Dieselben Überlegungen gelten auch für eine Desinfektionseinrichtung 42, die das Transportband 9 desinfizieren soll. Deren Anordnung ist vorzugsweise unterhalb des rücklaufenden Abschnitts des Transportbandes 9 vorgesehen, so dass die mit Benutzern in Kontakt gelangenden Oberflächen ausreichend bestrahlt werden können. Des Weiteren kann zwischen dem vorlaufenden und rücklaufenden Abschnitt eine Blende 44 angeordnet sein, so dass die keimtötende Strahlung nicht durch Spalten und Ritzen des Transportbandes 9 hindurch, zu den Benutzern vordringen kann.

Die Figuren 3 bis 5 zeigen alle dieselbe bereits in den Figuren 1 und 2 dargestellte und für den Handlauf 17 vorgesehene Desinfektionseinrichtung 41 oder zumindest Teile davon. Deshalb werden die Figuren 3 bis 5 nachfolgend gemeinsam beschrieben. Damit in der

5 Figur 3 mehr Details gezeigt werden können, wird der Handlauf 17 der Personentransportanlage 1 mittels eines Doppelpfeils symbolisch dargestellt. Die Figur 4 zeigt ein Querschnitt der in Figur 3 dargestellten Desinfektionseinrichtung 41 mit möglichen Ausgestaltungsvarianten einer Vorrichtung, welche die Messung abgegebener Strahlung ermöglicht. Auch die Figur 5 zeigt einen Querschnitt der in Figur 3

10 dargestellten Desinfektionseinrichtung 45 mit weiteren Ausgestaltungsvarianten einer Vorrichtung, die die Messung abgegebener Strahlung ermöglicht. In den Figuren 4 und 5 sind zwecks Vereinfachung der vorliegenden Schrift und zur Darstellung von möglichen Kombinationen, jeweils zwei mögliche Ausgestaltungsvarianten der Vorrichtung dargestellt, wobei in einer Desinfektionseinrichtung 41 jeweils nur eine dieser

15 Ausgestaltungsvarianten implementiert sein kann.

Die in den Figuren 3 bis 5 dargestellte Desinfektionseinrichtung 41 umfasst ein Gehäuse 51, dessen Seitenwände 53, 55, 57, 59 einen Innenraum 61 umschließen. Die Seitenwände 53, 55, 57, 59 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel als ebene

20 Seitenwände 53, 55, 57, 59 ausgestaltet, so dass das Gehäuse 51 die Form einer flachen, rechteckigen Box aufweist. Zumindest eine dieser Seitenwände 53, 55, 57, 59 ist als strahlungsdurchlässige Seitenwand 57 ausgebildet. Im Innenraum 61 ist eine Mehrzahl von Strahlungsquellen 43 angeordnet. In den vorliegenden Ausführungsbeispielen sind die Strahlungsquellen 43 als UVC- Leuchtdioden dargestellt, die elektromagnetische

25 Strahlung mit einer Wellenlänge von 100 bis 300nm, vorzugsweise 220 bis 280nm emittieren können. Die UVC- Leuchtdioden beziehungsweise Strahlungsquellen 43 sind auf einer ebenen Platine 63 flächig verteilt angeordnet, auf der auch weitere, zum Betrieb und zur Steuerung der Strahlungsquellen 43 erforderliche elektronischen Komponenten 65 verbaut sein können. Die Strahlungsquellen 43 haben konstruktionsbedingt einen

30 Leuchtkegel 45, wobei sie im Bereich ihres Leuchtkegels 45 keimtötende elektromagnetische Strahlung emittieren. Die Leuchtkegel 45 sind auf die strahlungsdurchlässige Seitenwand 57 ausgerichtet. Mit anderen Worten ist die strahlungsdurchlässige Seitenwand 57 den Strahlungsquellen 43 zugewandt

beziehungsweise die mit den Strahlungsquellen 43 versehene Platine 63 der strahlungsdurchlässigen Seitenwand 57 gegenüberliegend angeordnet.

5 Um den Innenraum 61 zugänglich zu machen sowie den Zusammenbau und die Wartung der Desinfektionseinrichtung 41 zu erleichtern, kann die strahlungsdurchlässige Seitenwand 57 als vom restlichen Gehäuse 51 lösbare Abdeckung ausgebildet sein.

10 Die Desinfektionseinrichtung 41 weist zudem eine im Innenraum 61 des Gehäuses 51 angeordnete Vorrichtung 71 und einen Strahlungsmesssensor 81 auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist im Innenraum 61 des Gehäuses 51 nur ein Strahlungsmesssensor 81 vorgesehen. Selbstverständlich können bei Bedarf auch mehrere Strahlungsmesssensoren vorgesehen sein. Die Vorrichtung 71 ist zwischen der mindestens einen Strahlungsquelle 43 und der strahlungsdurchlässigen Seitenwand 57 angeordnet und ermöglicht eine ausreichende Erfassung eines Anteils der von der
15 mindestens einen Strahlungsquelle 43 emittierten, elektromagnetischen Strahlung durch den Strahlungsmesssensor 81. Durch die Erfassung eines Anteiles, der von der Strahlungsquelle 43 abgegebenen Strahlung kann zum einen die Funktionstüchtigkeit der Desinfektionseinrichtung 41 überprüft werden. Zum anderen kann aber auch die Strahlungsintensität erfasst und bei Bedarf nachgeregelt werden, da Strahlungsquellen
20 wie UVC-Leuchtstoffröhren oder UVC- Leuchtdioden einem Alterungsprozess unterworfen sind und deren Strahlungsvermögen bei gleichbleibender Energiezufuhr über die Zeit abnimmt. Der Vorteil dieser Anordnung besteht zudem darin, dass die mindestens eine Strahlungsquelle 43, die Vorrichtung 71 und der Strahlungsmesssensor 81 hermetisch im Innenraum 61 des Gehäuses 51 eingeschlossen und daher vor
25 Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit und Schmutz geschützt sind.

Um die Erfassung eines Anteils der von den Strahlungsquellen 43 abgegebenen Strahlung durch den im Innenraum 61 angeordneten Strahlungsmesssensor 81 zu ermöglichen, werden nachfolgend verschiedene Ausgestaltungsvarianten der Vorrichtung 71
30 vorgeschlagen.

In einer ersten Ausgestaltungsvariante, die insbesondere in der Figur 4 dargestellt ist, weist die Vorrichtung 71 einen auf der Platine 63 angeordneten Vorsprung 73 auf, der sich gegen die strahlungsdurchlässige Seitenwand 57 hin erstreckt. An diesem Vorsprung

- 73 ist mindestens ein Strahlungsmesssensor 81 derart angeordnet, dass der Strahlungsmesssensor 81 relativ zu den Strahlungsquellen 43 eine erhöhte Position aufweist. Mit anderen Worten ist der Vorsprung 73 ein auf der Platine 63 angeordneter Sockel, der sich über die UVC- Leuchtdioden beziehungsweise Strahlungsquellen 43 erhebt und den Strahlungsmesssensor 81 in zumindest einen der von diesen ausgehenden Leuchtkegel 45 hält. Durch die erhöhte Position des Strahlungsmesssensors 81 kann somit ein Anteil der von den Strahlungsquellen 43 abgegebenen Strahlung durch den Strahlungsmesssensor 81 direkt erfasst werden.
- 10 In einer weiteren Ausgestaltungsvariante der Vorrichtung, die ebenfalls in der Figur 4 dargestellt ist, weist die Platine 63 mindestens einen Durchbruch 75 auf. In einer zur Platine 63 beabstandeten Ebene des Innenraumes 61, welche eine größere Distanz zur strahlungsdurchlässigen Seitenwand 57 aufweist als die Platine 63, ist ein Strahlungsmesssensor 81 angeordnet. Zudem ist im Bereich der strahlungsdurchlässigen
- 15 Seitenwand 57 eine zur Vorrichtung 71 gehörende, reflektierende Zone 77 derart angeordnet, dass ein Anteil der von der mindestens einen Strahlungsquelle 43 emittierten Strahlung durch den Durchbruch 75 hindurch, auf den Strahlungsmesssensor 81 ablenkbar ist.
- 20 In einer weiteren Ausgestaltungsvariante der Vorrichtung 71, die in der Figur 5 dargestellt ist, ist ein Strahlungsmesssensor 81 auf der Platine 63 angeordnet. Die Vorrichtung 71 umfasst ferner eine im Bereich der strahlungsdurchlässigen Seitenwand 57 angeordnete, reflektierende Zone 77, die derart zum Strahlungsmesssensor 81 und zu den Strahlungsquellen 43 angeordnet ist, dass ein Anteil von zumindest einer der
- 25 Strahlungsquelle 43 emittierten Strahlung auf den Strahlungsmesssensor 81 abgelenkt wird. Vorzugsweise ist die reflektierende Zone 77 aber derart ausgerichtet angeordnet, dass von jeder der im Innenraum angeordneten Strahlungsquellen 43 ein Anteil Strahlung auf den Strahlungsmesssensor 81 reflektiert wird. Gegebenenfalls sind die Raumverhältnisse des Innenraumes 61 so knapp bemessen, dass hierzu mehr als ein
- 30 Strahlungsmesssensor 81 erforderlich ist und dadurch die Strahlungsquellen 43 gruppenweise überwacht werden.

Um eine reflektierende Zone 77 bereitzustellen, kann die Vorrichtung 71 einen Aufkleber aufweisen, der auf der gegen den Innenraum 61 gerichteten Oberfläche 79 der

strahlungsdurchlässigen Seitenwand 57 haftet und als reflektierende Zone 77 eine strahlungsreflektierende Beschichtung aufweist. Mit anderen Worten ist ein entsprechender Aufkleber ein Flächenelement, dessen Vorderseite die Strahlung reflektiert und dessen Rückseite selbstklebend zum Haften an der Oberfläche 79

5 ausgestaltet ist. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass die Vorrichtung 71 eine auf der gegen den Innenraum 61 gerichteten Oberfläche 79 der strahlungsdurchlässigen Seitenwand 57 aufgebrachte Beschichtung oder Bearbeitung umfasst, welche eine strahlungsreflektierende Eigenschaft aufweist. Es ist auch möglich, dass die reflektierende Zone 77 teilreflektierend ausgebildet ist, so dass ein Anteil der emittierten

10 Strahlung reflektiert und der Rest der emittierten Strahlung die Vorrichtung 71 in der reflektierenden Zone 77 durchdringt. Wie in der Figur 3 angedeutet, überspannt die reflektierende Zone 77 die strahlungsdurchlässige Seitenwand 57 vorzugsweise nur teilweise, so dass die von den Strahlungsquellen 43 emittierte Strahlung größtenteils ungehindert die strahlungsdurchlässige Seitenwand 57 durchdringen kann.

15

In einer weiteren Ausgestaltungsvariante der Vorrichtung 71, die ebenfalls in der Figur 5 dargestellt ist, weist die Vorrichtung 71 eine Sammellinse 83 auf. Die Sammellinse 83 ist auf der Platine 63 angeordnet und erhebt sich gegen die strahlungsdurchlässige Seitenwand 57, wobei von Innenwänden des Gehäuses 51 reflektierte elektromagnetische

20 Strahlung der Strahlungsquellen 43 in einem Brennpunkt 85 oder in einer Brennnlinie der Sammellinse 83 gebündelt, auf einen Strahlungsmesssensor 81 geleitet wird. Selbstverständlich kann auch bei dieser Ausführung eine reflektierende Zone 77 vorhanden sein, die im Bereich der strahlungsdurchlässigen Seitenwand 57 angeordnet beziehungsweise ausgebildet ist und einen Anteil Strahlung auf die Sammellinse 83

25 reflektiert.

Damit ein Handlauf 17 ausreichend desinfiziert werden kann, müssen alle Flächen mit elektromagnetischer Strahlung bestrahlt werden, die von einem Benutzer berührt werden können. Um dies zu erreichen, kann die Desinfektionseinrichtung 41 wie in den Figuren 3

30 bis 5 dargestellt, zwei spiegelsymmetrisch ausgebildete Blenden 91, 93 aufweisen. Die beiden Blenden 91, 93 sind an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses 51 derart befestigt, dass die strahlungsdurchlässige Seitenwand 57 zwischen den seitlich aufragenden Blenden 91, 93 angeordnet ist. Jede Blende 91, 93 umfasst ein durch Abkantungen geformtes Blechteil 94, wobei ein Ende 97 des geformten Blechteils 94 am

Gehäuse 51 fixiert ist und das andere Ende 95 des geformten Blechteils 94 sich jeweils gegen das am Gehäuse 51 gegenüberliegend angeordnete Blechteil 94 erstreckt. Damit die durch die strahlungsdurchlässige Seitenwand 57 dringende und auf die Blenden 91, 93 treffende elektromagnetische Strahlung auf die zu desinfizierende Oberfläche des Handlaufs 17 möglichst streuverlustfrei umgelenkt werden kann, sind die einander und der strahlungsdurchlässigen Seitenwand 57 zugewandten Innenseiten 99 der beiden geformten Blechteile 94 als Spiegelflächen ausgebildet. Da beim Transportband 9 nur zu desinfizierenden Flächen vorhanden sind, die aus einer Strahlungsrichtung ausreichend bestrahlt beziehungsweise desinfiziert werden können, sind bei der in den Figuren 1 und 2 andeutungsweise dargestellten Desinfektionseinrichtung 42, keine Blenden 91, 93 erforderlich.

Obwohl die Figuren 1 bis 5 unterschiedliche Aspekte der vorliegenden Erfindung anhand einer als Fahrtreppe ausgestalteten Personentransportanlage 1 zeigen die vertikal voneinander beabstandete Etagen E1, E2 miteinander verbinden soll, ist es offensichtlich, dass die beschriebenen Desinfektionseinrichtungen 41, 42 gleichermaßen auch bei schräg angeordneten Fahrsteigen oder horizontal angeordneten Fahrsteigen verwendet werden können. Wie beschrieben, ist die reflektierende Zone vorzugsweise an der Innenseite der strahlungsdurchlässigen Seitenwand und damit zwischen der Strahlungsquelle und der strahlungsdurchlässigen Seitenwand angeordnet. Dies schützt die reflektierende Zone vor Beschädigungen durch Umwelteinflüsse. Es versteht sich aber von selbst, dass eine unmittelbar auf der Außenseite der strahlungsdurchlässigen Seitenwand angeordnete, reflektierende Zone eine funktional äquivalente Lösung ist und damit vom Schutzzumfang eingeschlossen wird.

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

Patentansprüche

1. Desinfektionseinrichtung (41, 42) zum Desinfizieren einer bewegbaren Oberfläche einer Personentransportanlage (1), wobei die Desinfektionseinrichtung (41, 5
42) ein Gehäuse (51) mit einem Innenraum (61) und mindestens eine im Innenraum (61) angeordnete Strahlungsquelle (43) aufweist, wobei die mindestens eine Strahlungsquelle (43) keimtötende, elektromagnetische Strahlung emittieren kann und wobei eine der Strahlungsquelle (43) zugewandte Seitenwand (53, 55, 57, 59) des Gehäuses (51) als strahlungsdurchlässige Seitenwand (57) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**,
10 dass die Desinfektionseinrichtung (41, 42) eine im Innenraum (61) des Gehäuses (51) angeordnete Vorrichtung (71) und zumindest einen Strahlungsmesssensor (81) aufweist, wobei die Vorrichtung (71) zwischen der mindestens einen Strahlungsquelle (43) und der strahlungsdurchlässigen Seitenwand (57) angeordnet ist und wobei die Vorrichtung (71) derart ausgestaltet ist, dass sie eine ausreichende Erfassung eines Anteils der von der
15 mindestens einen Strahlungsquelle (43) emittierten Strahlung durch den Strahlungsmesssensor (81) ermöglicht.
2. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach Anspruch 1, wobei eine Mehrzahl von Strahlungsquellen (43) flächig verteilt auf einer Platine (63) angeordnet sind, wobei die
20 Platine (63) vorzugsweise parallel zur strahlungsdurchlässigen Seitenwand (57) und dieser gegenüberliegend, im Innenraum (61) angeordnet ist.
3. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach Anspruch 2, wobei die Vorrichtung (71) einen auf der Platine (63) angeordneten Vorsprung (73) aufweist, der sich gegen die
25 strahlungsdurchlässige Seitenwand (57) hin erstreckt und wobei an diesem Vorsprung (73) mindestens ein Strahlungsmesssensor (81) derart angeordnet ist, dass der Strahlungsmesssensor (81) zu den Strahlungsquellen (43) eine erhöhte Position aufweist, wodurch ein Anteil der von diesen Strahlungsquellen (43) abgegebenen Strahlung durch den Strahlungsmesssensor (81) direkt erfassbar ist.
30
4. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach Anspruch 2 oder 3, wobei auf der Platine (63) mindestens ein Strahlungsmesssensor (81) angeordnet ist und die Vorrichtung (71) eine im Bereich der strahlungsdurchlässigen Seitenwand (57) angeordnete, reflektierende Zone (77) umfasst, die derart zum Strahlungsmesssensor (81) und zu den

Strahlungsquellen (43) angeordnet ist, dass ein Anteil der von der mindestens einen Strahlungsquelle (43) emittierten Strahlung auf den Strahlungsmesssensor (81) ablenkbar ist.

- 5 5. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, wobei die Platine (63) mindestens einen Durchbruch (75) aufweist und in einer zur Platine (63) beabstandeten Ebene (67), welche eine größere Distanz zur strahlungsdurchlässigen Seitenwand (57) aufweist als die Platine (63), ein Strahlungsmesssensor (81) angeordnet ist und als Teil der Vorrichtung (71) im Bereich der strahlungsdurchlässigen Seitenwand
- 10 57) eine reflektierende Zone (77) derart angeordnet ist, dass ein Anteil der von der mindestens einen Strahlungsquelle (43) emittierten Strahlung durch den Durchbruch (75) hindurch, auf den Strahlungsmesssensor (81) ablenkbar ist.
- 15 6. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Vorrichtung (71) einen Aufkleber aufweist, der auf der gegen den Innenraum (61) gerichteten Oberfläche (79) der strahlungsdurchlässigen Seitenwand (57) haftet und als reflektierende Zone (77) eine strahlungsreflektierende Beschichtung aufweist.
- 20 7. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Vorrichtung (71) eine auf der gegen den Innenraum (61) gerichteten Oberfläche (79) der strahlungsdurchlässigen Seitenwand (57) aufgebrachte Beschichtung oder Bearbeitung umfasst, welche eine strahlungsreflektierende Eigenschaft aufweist.
- 25 8. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei die reflektierende Zone (77) teilreflektierend ausgebildet ist, so dass ein Anteil der emittierten Strahlung reflektiert und der Rest der emittierten Strahlung die Vorrichtung (71) in der reflektierenden Zone (77) durchdringt.
- 30 9. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach einem der Ansprüche 4 bis 8, wobei die reflektierende Zone (77) die strahlungsdurchlässige Seitenwand (57) nur teilweise überspannt oder abdeckt.
10. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Vorrichtung (71) eine Sammellinse (83) aufweist, welche auf der Platine (63) angeordnet

ist und sich gegen die strahlungsdurchlässige Seitenwand (57) erhebt, wobei von Innenwänden des Gehäuses (51) reflektierte Strahlung der Strahlungsquellen (43) in einem Brennpunkt (85) oder einer Brennnlinie der Sammellinse (83) gebündelt, auf einen Strahlungsmesssensor (81) geleitet wird.

5

11. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die strahlungsdurchlässige Seitenwand (57) als vom restlichen Gehäuse (51) lösbares Deckelteil ausgebildet ist.

10

12. Desinfektionseinrichtung (41, 42) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wo bei die Desinfektionseinrichtung (41, 42) Blenden (91, 93) aufweist, die als zwei spiegelsymmetrisch ausgebildete Blenden (91, 93) an zwei einander gegenüberliegenden Seiten des Gehäuses (51) derart befestigt sind, dass die strahlungsdurchlässige Seitenwand (57) zwischen den seitlich aufragenden Blenden (91, 93) angeordnet ist, wobei jede Blende (91, 93) eine vorzugsweise durch Abkantungen geformtes Blechteil (94) umfasst, wobei ein Ende (97) des geformten Blechteils (94) am Gehäuse (51) fixiert ist und das andere Ende (95) des geformten Blechteils (94) sich jeweils gegen das am Gehäuse (51) gegenüberliegend angeordnete Blechteil (94) erstreckt und wobei die einander und der strahlungsdurchlässigen Seitenwand (57) zugewandten Innenseiten (99) der

15

20

der beiden geformten Blechteile (94) Spiegelflächen sind.

25

13. Personentransportanlage (1), die als Fahrtreppe oder Fahrsteig ausgebildet ist, mit mindestens einer Balustrade (15) , die mindestens einen umlaufenden Handlauf (17) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Personentransportanlage (1) für jeden umlaufenden Handlauf (17) mindestens eine Desinfektionseinrichtung (41) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweist.

30

14. Personentransportanlage (1) nach Anspruch 13, wobei die Balustrade (15) einen Balustradensockel (13) umfasst, in dem ein rückführendes Trum des Handlaufs (17) vor den Benutzern der Personentransportanlage (1) verdeckt, geführt ist, und wobei die Desinfektionseinrichtung (41) im Balustradensockel (13) der Balustrade (15) installiert ist.

15. Personentransportanlage (1) nach Anspruch 13 oder 14, wobei diese ein
umlaufend angeordnetes Transportband (9) umfasst, dessen vorlaufendes Trum durch
Benutzer betretbar ist und dessen rücklaufendes Trum vor den Benutzern verborgen im
Innern der Personentransportanlage (1) angeordnet ist und wobei die
5 Personentransportanlage (1) für das Transportband (9) mindestens eine
Desinfektionseinrichtung (42) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweist.

10

15