

TÜRDICHTUNG FÜR EINE AUFZUGSKABINE

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Türdichtung für eine Aufzugskabine. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Steuern einer Aufzugsanlage, eine Steuereinheit, ein Computerprogramm und ein computerlesbares Medium zum Ausführen des
5 Verfahrens sowie eine Aufzugsanlage.

Eine Aufzugskabine, beispielsweise zum Transport von Personen oder Gütern in Gebäuden, umfasst in der Regel eine Kabinenwand mit einer Türöffnung und eine Tür zum Verschliessen der Türöffnung, wobei die Tür, wenn sie die Türöffnung verschliesst, durch einen horizontalen Türspalt von der Kabinenwand getrennt ist. Um Luftgeräusche
10 oder Vibrationen der Tür während der Fahrt der Aufzugskabine zu vermeiden, kann dieser Türspalt mithilfe einer in ihrer Höhe verstellbaren Türdichtung überbrückbar sein. Dabei sollten die Querkräfte, die die Türdichtung im aktiven Zustand auf die Tür aufbringt, nicht zu gross sein.

US 5,085,293 beschreibt beispielsweise eine aufblasbare Türdichtung, die im
15 aufgeblasenen Zustand einen Spalt zwischen einer Wand eines Aufzugsschachts und einer Wand einer Aufzugskabine abdichtet. Auch die WO 2019 171 412 A1 und die JP 2005 029 332 A zeigen Türdichtungen aufblasbare Türdichtung mit einer Kammer. Um die Dichtungen sicher aufzublasen kann ein grosser Druck notwendig sein. Der grosse Druck kann zu grossen Querkraften auf die Tür führen.

20 Es kann daher Bedarf an einer verbesserten Türdichtung für eine Aufzugskabine bestehen, die im aktiven Zustand eine ausreichende Abdichtung des Türspalts ermöglicht, ohne dass die Tür mit zu grossen Querkraften belastet wird. Ferner kann Bedarf an einem entsprechenden Verfahren zum Steuern einer Aufzugsanlage, einer entsprechenden Steuereinheit, einem entsprechenden Computerprogramm, einem entsprechenden
25 computerlesbaren Medium und einer entsprechenden Aufzugsanlage bestehen.

Diesen Bedürfnissen kann mit den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche entsprochen werden. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den beigelegten Figuren dargelegt.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Türdichtung für eine Aufzugskabine, wobei

- verschliesst, durch einen abzudichtenden Türspalt von der Kabinenwand getrennt ist. Die Türdichtung umfasst mindestens einen ersten Schlauch und einen zweiten Schlauch aus einem elastisch verformbaren Dichtmaterial. Die Türdichtung ist derart an der Kabinenwand und/oder der Tür montierbar, dass der erste Schlauch und der zweite
- 5 Schlauch, wenn die Tür die Türöffnung verschliesst, innerhalb des Türspalts in einer Überbrückungsrichtung, in der die Türdichtung den Türspalt überbrücken soll, einander gegenüberliegen und zumindest teilweise um die Türöffnung herum verlaufen. Der erste Schlauch weist einen Druckanschluss zum Beaufschlagen des ersten Schlauchs mit einem Fluiddruck auf und ist durch Ändern des Fluiddrucks zwischen einer Ausgangsform und
- 10 einer im Vergleich zur Ausgangsform in der Überbrückungsrichtung vergrösserten Endform verformbar. Der zweite Schlauch weist mindestens eine Druckausgleichsöffnung auf, die ausgebildet ist, um bei einer Kompression des zweiten Schlauchs einen Druckausgleich zwischen einem Innenraum und einer Umgebung des zweiten Schlauchs zu ermöglichen.
- 15 Die Türdichtung ermöglicht es, die im aktiven Zustand der Türdichtung auf die Tür einwirkenden Querkkräfte so zu begrenzen, dass der Türspalt einerseits ausreichend abgedichtet wird und andererseits eine übermässige Belastung der Türmechanik vermieden wird. Somit kann einem vorzeitigen Verschleiss der Türmechanik infolge einer sich wiederholenden übermässigen Querbelastrung vorgebeugt werden. Auch könnte die
- 20 Türmechanik dank der verringerten Querbelastrung von vornherein weniger aufwendig und somit billiger hergestellt werden.

Die Tür kann beispielsweise in verschiedenen Abschnitten des Türspalts verschiedene (horizontale) Abstände zur Kabinenwand aufweisen. Dies kann bei einer Teleskopschiebetür der Fall sein, deren verschiebbar gelagerte Türblätter in der Regel

25 horizontal zueinander versetzt sind. Zusätzlich können die horizontalen Abstände der Türblätter aufgrund von Ungenauigkeiten bei der Fertigung und/oder Montage schwanken.

Bei herkömmlichen aufblasbaren Türdichtungen wird der Anpressdruck, mit dem die Türdichtung gegen die Tür bzw. Kabinenwand gedrückt wird, üblicherweise auf einen

30 Wert eingestellt, bei dem die Türdichtung den Türspalt im Bereich seiner grössten Breite (z. B. 6 mm) gerade noch schliesst, gegebenenfalls zuzüglich einer gewissen Reserve für den Fall, dass der Türspalt in verschiedenen Bereichen verschiedene Breiten hat und die Türdichtung den Türspalt gleichzeitig im Bereich seiner kleinsten Breite (z. B. 3 mm) und im Bereich seiner grössten Breite überbrücken soll. Dabei können aufgrund des

Anpressdrucks insbesondere im Bereich der kleinsten Breite des Türspalts hohe Querkräfte auf die Tür bzw. Kabinenwand einwirken.

Demgegenüber bietet der hier vorgestellte Ansatz den Vorteil, dass die Querbela-
stung der Tür bzw. Kabinenwand im Bereich der kleinsten Breite des Türspalts stark verringert
5 wird, indem die Querkräfte vom zweiten Schlauch bestimmt werden, der mit
vergleichsweise geringer Kraft komprimierbar ist. Dennoch kann der Türspalt im Bereich
seiner grössten Breite ausreichend abgedichtet werden.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern einer Aufzugsanlage
wobei die Aufzugsanlage einen Aufzugsschacht und eine im Aufzugsschacht verfahrbare
10 Aufzugskabine umfasst, wobei die Aufzugskabine eine Kabinenwand mit einer
Türöffnung, eine Tür zum Verschliessen der Türöffnung und die vor- und nachstehend
beschriebene Türdichtung umfasst, wobei die Tür, wenn sie die Türöffnung verschliesst,
durch einen abzudichtenden Türspalt von der Kabinenwand getrennt ist und wobei die
Türdichtung derart an der Kabinenwand und/oder der Tür montiert ist, dass der erste
15 Schlauch und der zweite Schlauch, wenn die Tür die Türöffnung verschliesst, innerhalb
des Türspalts in der Überbrückungsrichtung einander gegenüberliegen und zumindest
teilweise um die Türöffnung herum verlaufen. Die Aufzugsanlage umfasst ferner eine mit
dem Druckanschluss verbundene Druckbereitstellungseinheit zum Bereitstellen des
Fluiddrucks. Das Verfahren umfasst zumindest die folgenden Schritte:

- 20 • wenn erkannt wird, dass die Türdichtung aktiviert, d. h. der Türspalt abgedichtet
werden soll: Erzeugen eines ersten Steuersignals zum Ansteuern der Druckbereit-
stellungseinheit, sodass der Fluiddruck im ersten Schlauch einen ersten Wert erreicht,
bei dem der erste Schlauch die Endform annimmt, wobei der erste Schlauch in der
Endform im Vergleich zur Ausgangsform in der Überbrückungsrichtung zumindest so
25 weit vergrössert ist, dass die Türdichtung den Türspalt überbrückt;
- wenn erkannt wird, dass die Türdichtung deaktiviert, d. h. der Türspalt freigegeben
werden soll: Erzeugen eines zweiten Steuersignals zum Ansteuern der Druckbereit-
stellungseinheit, sodass der Fluiddruck im ersten Schlauch einen zweiten Wert
erreicht, bei dem der erste Schlauch wieder die Ausgangsform annimmt.

30 Das Verfahren kann automatisch durch einen Prozessor ausgeführt werden.

Die Druckbereitstellungseinheit kann beispielsweise eine Pneumatik- und/oder
Hydraulikpumpe zum Pumpen eines Gases bzw. einer Flüssigkeit umfassen. Zusätzlich
kann die Druckbereitstellungseinheit mindestens ein steuerbares Ventil zur Steuerung des

Fluiddrucks im ersten Schlauch umfassen. Die Druckbereitstellungseinheit kann beispielsweise in die Aufzugskabine eingebaut sein.

Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft eine Steuereinheit, die einen Prozessor umfasst, der konfiguriert ist, um das vor- und nachstehend beschriebene Verfahren auszuführen.

- 5 Die Steuereinheit kann Hardware- und/oder Softwaremodule umfassen. Zusätzlich zum Prozessor kann die Steuereinheit einen Speicher und Datenkommunikationsschnittstellen zur Datenkommunikation mit Peripheriegeräten umfassen. Die Steuereinheit kann beispielsweise mit einer übergeordneten Aufzugssteuerung zur Datenkommunikation verbunden oder Teil einer solchen Aufzugssteuerung sein. Alternativ kann es sich bei der
- 10 Steuereinheit um eine Türsteuereinheit zum Steuern der Tür der Aufzugskabine handeln.

Merkmale des Verfahrens können auch als Merkmale der Steuereinheit aufgefasst werden und umgekehrt.

- Ein vierter Aspekt der Erfindung betrifft eine Aufzugsanlage, umfassend einen Aufzugsschacht und eine im Aufzugsschacht verfahrbare Aufzugskabine, die eine
- 15 Kabinenwand mit einer Türöffnung, eine Tür zum Verschliessen der Türöffnung und die vor- und nachstehend beschriebene Türdichtung umfasst, wobei die Tür, wenn sie die Türöffnung verschliesst, durch einen abzudichtenden Türspalt von der Kabinenwand getrennt ist und wobei die Türdichtung derart an der Kabinenwand und/oder der Tür montiert ist, dass der erste Schlauch und der zweite Schlauch, wenn die Tür die
- 20 Türöffnung verschliesst, innerhalb des Türspalts in der Überbrückungsrichtung einander gegenüberliegen und zumindest teilweise um die Türöffnung herum verlaufen. Ferner umfasst die Aufzugsanlage eine mit dem Druckanschluss verbundene Druckbereitstellungseinheit zum Bereitstellen des Fluiddrucks und die vor- und nachstehend beschriebene Steuereinheit.

- 25 Weitere Aspekte der Erfindung betreffen ein Computerprogramm und ein computerlesbares Medium, auf dem das Computerprogramm gespeichert ist.

Das Computerprogramm umfasst Befehle, die einen Prozessor bei Ausführung des Computerprogramms durch den Prozessor veranlassen, das vor- und nachstehend beschriebene Verfahren auszuführen.

- 30 Das computerlesbare Medium kann ein flüchtiger oder nicht flüchtiger Datenspeicher sein. Beispielsweise kann das computerlesbare Medium eine Festplatte, ein USB-Speichergerät, ein RAM, ROM, EPROM oder Flash-Speicher sein. Das computerlesbare

Medium kann auch ein einen Download eines Programmcodes ermöglichendes Datenkommunikationsnetzwerk wie etwa das Internet oder eine Datenwolke (Cloud) sein

Merkmale des vor- und nachstehend beschriebenen Verfahrens können auch als Merkmale des Computerprogramms und/oder des computerlesbaren Mediums aufgefasst
5 werden und umgekehrt.

Ohne den Umfang der Erfindung in irgendeiner Weise zu beschränken, können Ausführungsformen der Erfindung als auf den nachstehend beschriebenen Gedanken und Erkenntnissen beruhend angesehen werden.

Die Schläuche können aus dem gleichen oder verschiedenen Dichtmaterialien hergestellt
10 sein. Das Dichtmaterial kann beispielsweise ein Elastomer, insbesondere ein eine Silikonverbindung umfassendes Elastomer, sein.

Beispielsweise kann die Endform im Vergleich zur Ausgangsform in der Überbrückungsrichtung um 1 mm bis 10 mm vergrößert sein. Abhängig von der (grössten bzw. kleinsten) Breite des Türspalts sind aber auch andere Grössenabweichungen
15 zwischen der Ausgangs- und der Endform möglich.

Der zweite Schlauch kann beispielsweise quer zu seiner Längsrichtung elastisch komprimierbar sein, d. h. derart komprimierbar sein, dass er im komprimierten Zustand mit einer in Richtung seiner (unkomprimierten) Grundform wirkenden Rückstellkraft vorgespannt ist. Dies ermöglicht es, dass der zweite Schlauch von allein in seine
20 Grundform zurückkehrt, wenn keine Kompressionskraft mehr auf ihn einwirkt.

Der zweite Schlauch kann beispielsweise im aktiven Zustand der Türdichtung in verschiedenen Längsabschnitten verschieden stark komprimiert sein. Somit können Schwankungen in der Breite des Türspalts ausgeglichen werden, ohne dass die Tür bzw. Kabinenwand übermässig auf Druck und/oder Biegung beansprucht wird.

25 Die Schläuche können im unbelasteten Zustand die gleiche Querschnittsform und/oder -grösse haben oder sich in ihrer Querschnittsform und/oder -grösse voneinander unterscheiden. Beispielsweise kann der erste Schlauch einen ellipsenförmigen Querschnitt und der zweite Schlauch einen kreisrunden Querschnitt aufweisen (oder umgekehrt). Möglich ist auch ein kasten- oder tropfenförmiger Querschnitt des ersten
30 und/oder des zweiten Schlauchs.

Die Druckausgleichsöffnung kann im einfachsten Fall ein offenes Ende des zweiten Schlauchs sein. Alternativ kann die Druckausgleichsöffnung eine Öffnung in einer Mantelfläche des zweiten Schlauchs sein.

5 Gemäss einer Ausführungsform können der erste Schlauch und der zweite Schlauch miteinander zu einem Schlauchverbund verbunden sein. Der Schlauchverbund kann beispielsweise durch Extrusion aus ein und demselben Dichtmaterial hergestellt sein. Möglich ist aber auch, dass der zweite Schlauch aus einem anderen, insbesondere weicheren Dichtmaterial als der erste Schlauch und/oder der restliche Schlauchverbund hergestellt ist. Diese Ausführungsformen ermöglichen eine billige Herstellung und eine
10 einfache (De-)Montage der Türdichtung.

Gemäss einer Ausführungsform kann der Schlauchverbund derart an der Kabinenwand montierbar sein, dass der erste Schlauch zwischen dem zweiten Schlauch und der Kabinenwand verläuft. Alternativ kann der Schlauchverbund derart an der Tür montierbar sein, dass der erste Schlauch zwischen dem zweiten Schlauch und der Tür verläuft. Somit
15 kann die (De-)Montage der Türdichtung weiter vereinfacht werden. Insbesondere kann dies den Anschluss des ersten Schlauchs an die Druckbereitstellungseinheit erleichtern.

Der erste und der zweite Schlauch können aber auch als getrennt voneinander montierbare Einzelschläuche ausgeführt sein. Beispielsweise kann in diesem Fall der erste Schlauch an der Kabinenwand und der zweite Schlauch an der Tür montierbar sein
20 (oder umgekehrt).

Gemäss einer Ausführungsform kann der zweite Schlauch eine Mehrzahl von in seiner Längsrichtung verteilt angeordneten Druckausgleichsöffnungen aufweisen. Insbesondere kann eine Mantelfläche des zweiten Schlauchs mehrere Druckausgleichsöffnungen aufweisen. Beispielsweise können die Druckausgleichsöffnungen in mehreren Reihen an
25 einander gegenüberliegenden Seiten des zweiten Schlauchs angeordnet sein. Auf diese Weise kann die zum Komprimieren des zweiten Schlauchs erforderliche Kraft weiter verringert werden.

Gemäss einer Ausführungsform kann der erste Schlauch derart elastisch verformbar sein, dass er in der Endform mit einer in Richtung der Ausgangsform wirkenden Rückstellkraft
30 vorgespannt ist. Die elastisch federnden Eigenschaften des ersten Schlauchs können beispielsweise durch Wahl eines geeigneten Dichtmaterials und/oder einer geeigneten Querschnittsform erzielt werden. Dies bewirkt, dass sich der erste Schlauch bei einem

Druckausgleich zwischen dem Innenraum und der Umgebung des ersten Schlauchs von allein in die Ausgangsform zurückbewegt.

Gemäss einer Ausführungsform kann der erste Schlauch in der Ausgangsform einen ellipsenförmigen Querschnitt aufweisen. Somit kann eine übermässige Dehnung des
5 ersten Schlauchs vermieden werden. Dies kann die Haltbarkeit der Türdichtung verbessern.

Gemäss einer Ausführungsform kann eine Längsrichtung des ellipsenförmigen Querschnitts im montierten Zustand der Türdichtung schräg oder orthogonal zur Überbrückungsrichtung verlaufen. Die Längsrichtung des ellipsenförmigen Querschnitts
10 kann einer Hauptachse dessen Ellipsenform entsprechen. Dies hat den Vorteil, dass der erste Schlauch in der Endform mit einer in Richtung der Ausgangsform wirkenden Rückstellkraft vorgespannt wird, ohne hierzu übermässig gedehnt zu werden. Somit kann die Haltbarkeit der Türdichtung verbessert werden.

Gemäss einer Ausführungsform kann der erste Schlauch an seiner Aussenfläche ein
15 längliches erstes Profil aufweisen, das ausgebildet ist, um in eine längliche erste Profilaufnahme der Aufzugskabine form- und/oder kraftschlüssig einzugreifen. Der erste Schlauch und das erste Profil können beispielsweise zueinander parallele Längsrichtungen aufweisen. Das erste Profil kann beispielsweise aus dem gleichen Dichtmaterial und/oder im gleichen Herstellungsschritt wie der erste Schlauch und/oder
20 der Schlauchverbund hergestellt sein.

Zusätzlich oder alternativ kann der zweite Schlauch an seiner Aussenfläche ein längliches
zweites Profil aufweisen, das ausgebildet ist, um in eine längliche zweite Profilaufnahme der Aufzugskabine form- und/oder kraftschlüssig einzugreifen. Der zweite Schlauch und das zweite Profil können beispielsweise zueinander parallele Längsrichtungen aufweisen.
25 Das zweite Profil kann beispielsweise aus dem gleichen Dichtmaterial und/oder im gleichen Herstellungsschritt wie der zweite Schlauch und/oder der Schlauchverbund hergestellt sein.

Dies vereinfacht die (De-)Montage des jeweiligen Schlauchs. Zudem können derartige Profile besonders kostengünstig durch Extrusion zusammen mit dem jeweiligen Schlauch
30 hergestellt werden.

Gemäss einer Ausführungsform kann eine Aussenfläche des ersten Schlauchs und/oder des zweiten Schlauchs in einem Berührungsabschnitt, der im abgedichteten Zustand des

Türspalts die Tür und/oder die Kabinenwand berührt, eine haftreibungsmindernde Struktur aufweisen. Die Struktur kann beispielsweise durch eine Mehrzahl länglicher Erhebungen gebildet sein, deren Längsrichtungen parallel zueinander und/oder zur Längsrichtung der Türdichtung sein können. Möglich sind aber auch andere

5 haftreibungsmindernde Strukturen, beispielsweise gitter- oder noppenartige Strukturen. Auf diese Weise kann im aktiven Zustand der Türdichtung ein unerwünschtes Anhaften der Türdichtung an der Tür bzw. Kabinenwand vermieden werden.

Gemäss einer Ausführungsform kann eine Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Wert 0,5 bar bis 1,5 bar betragen. Ein solcher Wertebereich erwies sich in

10 Versuchen bei üblichen Abmessungen des Türspalts als besonders praxistauglich.

Nachfolgend werden vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen weiter erläutert, wobei weder die Zeichnungen noch die Erläuterungen als die Erfindung in irgendeiner Weise einschränkend auszulegen sind.

Fig. 1 zeigt eine Aufzugsanlage gemäss einer Ausführungsform der Erfindung.

15 Fig. 2 zeigt eine Querschnittsansicht eines Abschnitts einer Aufzugskabine aus Fig. 1 mit einer Türdichtung gemäss einer Ausführungsform der Erfindung im aktiven Zustand.

Fig. 3 zeigt eine Querschnittsansicht eines Abschnitts einer Aufzugskabine aus Fig. 1 mit einer Türdichtung gemäss einer Ausführungsform der Erfindung im inaktiven Zustand.

Fig. 4 zeigt eine Querschnittsansicht einer Türdichtung gemäss einer Ausführungsform

20 der Erfindung in verschiedenen Zuständen.

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht einer Türdichtung gemäss einer Ausführungsform der Erfindung.

Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht massstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Zeichnungen gleiche bzw.

25 gleichwirkende Merkmale.

Fig. 1 zeigt eine Aufzugsanlage 1, die einen Aufzugsschacht 2 und eine im Aufzugsschacht 2 zwischen verschiedenen Stockwerken vertikal verfahrbare Aufzugskabine 3 umfasst. Die Aufzugskabine 3 umfasst eine Kabinenwand 4 mit einer Türöffnung 5, über die die Aufzugskabine 3 von den Stockwerken aus betreten werden

kann. Die Türöffnung 5 ist mittels einer Tür 6 verschliessbar, hier beispielhaft einer Schiebetür mit zwei relativ zueinander in einander entgegengesetzten horizontalen Richtungen verschiebbaren Türblättern 7.

Fig. 1 zeigt die Aufzugskabine 3 im verschlossenen Zustand, in dem die Tür 6 die
5 Türöffnung 5 mit ihren beiden Türblättern 7 verschliesst.

Um die Türöffnung 5 herum, genauer links, rechts und oberhalb der Türöffnung 5, verläuft eine Türdichtung 8, die im aktiven Zustand einen horizontalen Türspalt 9 (siehe Fig. 2 und Fig. 3) zwischen der Kabinenwand 4 und den Türblättern 7 abdichtet.

Wie in Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 5 zu erkennen, umfasst die Türdichtung 8 einen
10 ersten Schlauch 10 und einen zweiten Schlauch 11 aus einem elastisch verformbaren Dichtmaterial, beispielsweise einem Elastomer wie EPDM, MVQ, Silikon oder VMQ.

Der beiden Schläuche 10, 11 können beispielsweise miteinander zu einem Schlauchverbund 12 verbunden sein (siehe Fig. 4 und Fig. 5). Alternativ kann es sich bei
15 den beiden Schläuchen 10, 11 um getrennt voneinander montierbare Einzelschläuche handeln.

In diesem Beispiel ist die Türdichtung 8 derart an der Kabinenwand 4 montiert, dass die beiden Schläuche 10, 11 in einer (horizontalen) Überbrückungsrichtung 13, in der die Türdichtung 8 den Türspalt 9 im aktiven Zustand der Türdichtung 8 überbrücken soll, zumindest teilweise einander gegenüberliegen.

20 Alternativ kann die Türdichtung 8 an der Tür 6 montiert und zusammen mit dieser verlagerbar sein.

Die Positionen der beiden Schläuche 10, 11 in Bezug auf die Überbrückungsrichtung 13 können auch vertauscht sein.

Der erste Schlauch 10 weist einen Druckanschluss 14 (siehe Fig. 1) auf, der mit einer
25 Druckbereitstellungseinheit 15 zum Bereitstellen eines Fluiddrucks, etwa in Form von Druckluft, fluidisch verbunden ist. Die Druckbereitstellungseinheit 15 kann ein elektrisch ansteuerbares Pneumatikventil zum Steuern des Fluiddrucks umfassen.

Durch Ändern des Fluiddrucks innerhalb des ersten Schlauchs 10 ist dieser zwischen einer Ausgangsform (siehe Fig. 3) und einer im Vergleich zur Ausgangsform in der Überbrückungsrichtung 13 vergrößerten Endform (siehe Fig. 2) verformbar.

Der zweite Schlauch 11 hingegen ist nicht mit der Druckbereitstellungseinheit 15 verbunden. Stattdessen umfasst der zweite Schlauch 11 mindestens eine Druckausgleichsöffnung 16, beispielsweise eine Mehrzahl seitlicher Druckausgleichsöffnungen 16, die über einen Längsabschnitt des zweiten Schlauchs 11 oder dessen gesamte Länge verteilt angeordnet sein können (siehe Fig. 5).

Die Druckausgleichsöffnung(en) 16 ermöglicht (ermöglichen) einen Druckausgleich zwischen einem Hohlraum des zweiten Schlauchs 11 und dessen Umgebung, immer wenn der zweite Schlauch 11 beim Aktivieren der Türdichtung 8 horizontal zusammengedrückt wird. Somit kann die Querbelastung der Tür 6, d. h. der Türblätter 7, durch die Türdichtung 8 im aktiven Zustand deutlich verringert werden. Zudem können dadurch Schwankungen in der Breite des Türspalts 9, etwa aufgrund horizontal versetzter Türblätter 7 (etwa im Fall einer Teleskopschiebetür) oder aufgrund von Ungenauigkeiten bei der Fertigung und/oder Montage, ausgeglichen werden, ohne dass die Türdichtung 8 die Türblätter 7 zu stark und/oder unterschiedlich stark belastet.

Fig. 2 zeigt den aktiven Zustand der Türdichtung 8, in dem der erste Schlauch 10 so weit aufgeblasen ist, dass der zweite Schlauch 11 die der Kabinenwand 4 gegenüberliegenden Türblätter 7 mit einem Berührungsabschnitt seiner Aussenfläche berührt. Dabei kann der zweite Schlauch 11 mehr oder weniger stark komprimiert sein. Im günstigsten Fall liegt der zweite Schlauch 11 nur leicht an der jeweiligen Innenseite der Türblätter 7 an, sodass der Türspalt 9 zwar abgedichtet ist, aber die Türblätter 7 nicht in nennenswerter Weise durch die Türdichtung 8 belastet sind. Selbst wenn der zweite Schlauch 11 stark deformiert wird, sind die Türblätter 7 immer noch nicht in nennenswerter Weise durch die Türdichtung 8 belastet.

Fig. 3 zeigt den inaktiven Zustand der Türdichtung 8, in dem der Türspalt 9 freigegeben ist, sodass die Türblätter 7 ungehindert verschoben werden können.

Der erste Schlauch 10 kann beispielsweise in der Ausgangsform einen ellipsenförmigen Querschnitt aufweisen. Dies hat den Effekt, dass der erste Schlauch 10 in der Endform mit einer in Richtung der Ausgangsform, also entgegen der Überbrückungsrichtung 13, wirkenden Rückstellkraft vorgespannt ist, ohne übermäßig stark gedehnt zu werden. Dies kann die Haltbarkeit der Türdichtung 8 verbessern.

Wie in Fig. 3 gezeigt, kann eine Hauptachse 17 der Ellipsenform (d. h. deren Längsrichtung) orthogonal zur Überbrückungsrichtung 13 verlaufen. Somit kann die Dehnung des ersten Schlauchs 10 auf ein Minimum zu reduziert werden.

Wie in Fig. 4 gezeigt, kann die Türdichtung 8 im Berührungsabschnitt, der hier
5 beispielhaft durch einen Abschnitt der Aussenfläche des zweiten Schlauchs 11 gebildet ist, eine haftreibungsmindernde Struktur 18 aufweisen, die eine unerwünschte Anhaftung des Berührungsabschnitts am jeweiligen Gegenpart, hier an den Türblättern 7, im aktiven Zustand der Türdichtung 8 vermeiden hilft.

In diesem Beispiel ist die Struktur 18 durch eine Mehrzahl länglicher Erhebungen an der
10 Aussenfläche gebildet, deren Längsrichtungen jeweils parallel zur Längsrichtung des zweiten Schlauchs 11 verlaufen. Möglich sind aber auch andere haftreibungsmindernde Strukturen, etwa gitter- oder noppenartige Strukturen.

Zusätzlich ist der in Fig. 4 und Fig. 5 gezeigte Schlauchverbund 12 beispielhaft mit einem länglichen ersten Profil 19 zur Montage der Türdichtung 8 an der Kabinenwand 4
15 ausgeführt, das entlang einer vom zweiten Schlauch 11 abgewandten Aussenfläche des ersten Schlauchs 10 in dessen Längsrichtung verläuft und im montierten Zustand der Türdichtung 8 kraft- und/oder formschlüssig in eine entsprechende erste Profilaufnahme 20 der Aufzugskabine 3 eingreift.

Das erste Profil 19 kann insbesondere als Teil des Schlauchverbunds 12, d. h. aus dem
20 gleichen Material und/oder im gleichen Herstellungsschritt wie die beiden Schläuche 10, 11, hergestellt sein.

Die erste Profilaufnahme 20 kann beispielsweise durch eine in die Kabinenwand 4 eingebettete U- oder C-förmige Profilleiste gebildet sein.

Alternativ kann der zweite Schlauch 11 in entsprechender Weise mit einem zweiten Profil
25 ausgeführt sein, das in entsprechender Weise kraft- und/oder formschlüssig mit einer zweiten Profilaufnahme der Aufzugskabine 3 verbindbar sein kann.

Fig. 4 zeigt zudem verschiedene Verformungsgrade der Türdichtung 8. Im inaktiven Zustand (mit gestrichelten Linien dargestellt) weist die Türdichtung 8 ihre kleinste Höhe H_0 in Bezug auf die Überbrückungsrichtung 13 auf. Ihre grösste Höhe $H_{\max}$ erreicht
30 die Türdichtung 8 hingegen, wenn der erste Schlauch 10 die Endform annimmt und der zweite Schlauch 11 kaum komprimiert wird. Schwankungen in der Breite des Türspalts 9

können ausgeglichen werden, indem der zweite Schlauch 11, während der erste Schlauch 10 die Endform beibehält, in und/oder entgegen der Überbrückungsrichtung 13 so weit komprimiert wird, dass die Türdichtung 8 eine zur Abdichtung des Türspalts 9 ausreichende Zwischenhöhe H_I zwischen der kleinsten Höhe H_0 und der grössten

5 Höhe $H_{\max}$ aufweist.

Eine Differenz zwischen H_0 und $H_{\max}$ kann beispielsweise 5 mm bis 10 mm betragen.

Eine Differenz zwischen H_I und $H_{\max}$ kann beispielsweise 5 mm oder weniger betragen.

Grundsätzlich kann die Türdichtung 8 in drei Abschnitte unterteilt sein:

- einen Sockelabschnitt zur Fixierung an einem entsprechenden Gegenstück, insbesondere zur mechanischen Fixierung und/oder Verklebung;
 - einen Druckabschnitt, der mit Druckluft beaufschlagt werden kann, um die Türdichtung 8 aufzublasen;
 - einen Kompensationsabschnitt mit mindestens einer Druckausgleichsöffnung 16, der mit geringer Kraft komprimierbar ist und der einen etwaigen seitlichen Versatz der
- 15 beiden Türblätter 7 ausgleichen kann.

Es ist möglich, dass der Kompensationsabschnitt, d. h. der den Kompensationsabschnitt bildende zweite Schlauch 11, aus einem weicheren Material als die restliche Türdichtung 8 hergestellt ist. Somit kann die auf die Türblätter 7 wirkende Querbelastung aufgrund des verbesserten Kraft-Weg-Verhältnisses noch weiter verringert werden.

20 Der Abstand der Türdichtung 8 zur Oberfläche der Kabinenwand 4 kann gemäss EN81-20 beispielsweise auf folgende Werte festgelegt sein:

- H_0 : 0 mm Abstand, d. h., die Türdichtung 8 schliesst bündig mit der Kabinenwand 4 ab und lässt die Tür 6 uneingeschränkt passieren;
 - H_I : 3 mm Abstand (dies entspricht dem kleinsten zulässigen Spalt zwischen der Tür 6 und der Kabinenwand 4);
 - $H_{\max}$: 6 mm Abstand (dies entspricht dem grössten zulässigen Spalt zwischen der Tür 6 und der Kabinenwand 4).
- 25

Der Fluiddruck zur Aktivierung der Türdichtung 8 kann so eingestellt werden, dass die Türdichtung 8 bis zur Höhe $H_{\max}$ ausgedehnt wird. Dadurch wird sichergestellt, dass die

30 Türdichtung 8 den Türspalt 9 in jedem Fall vollständig überbrückt. Zusätzlich kann ein bestimmter Reservedruck vorgesehen sein.

Die Druckbereitstellungseinheit 15 ist mit einer Steuereinheit 21 (siehe Fig. 1), beispielsweise einer Türsteuereinheit der Aufzugskabine 3, gekoppelt, die einen Prozessor 22 umfasst, der konfiguriert ist, um durch Ausführen eines in einem Speicher der Steuereinheit 21 hinterlegten Computerprogramms ein nachstehend beschriebenes Verfahren zum Steuern der Aufzugsanlage 1, genauer zum Aktivieren bzw. Deaktivieren der Türdichtung 8, auszuführen.

Dazu erzeugt die Steuereinheit 21 in einem ersten Schritt ein erstes Steuersignal 23, wenn sie erkannt hat, dass die Türdichtung 8 aktiviert, d. h. der Türspalt 9 abgedichtet werden soll. Dies kann beispielsweise kurz nach Schliessen der Tür 6 der Fall sein. Das erste Steuersignal 23 veranlasst die Druckbereitstellungseinheit 15, den Fluiddruck im ersten Schlauch 10 so zu ändern, insbesondere so weit zu erhöhen, dass er einen ersten Wert erreicht, bei dem der erste Schlauch 10 die Endform annimmt. Somit liegt die Türdichtung 8 mit dem Berührungsabschnitt an den Türblättern 7 an und dichtet den Türspalt 9 ab.

Erkennt die Steuereinheit 21 hingegen, dass die Türdichtung 8 wieder deaktiviert, d. h. der Türspalt 9 wieder freigegeben werden soll (was beispielsweise während der Fahrt kurz vor Halten der Aufzugskabine 3 an einem Stockwerk der Fall sein kann), so erzeugt sie ein zweites Steuersignal 24, das die Druckbereitstellungseinheit 15 veranlasst, den Fluiddruck im ersten Schlauch 10 so zu ändern, insbesondere so weit abzusinken, dass er einen zweiten Wert erreicht, bei dem der erste Schlauch 10 wieder die Ausgangsform annimmt, d. h., bei dem die Türdichtung 8 wieder ihre kleinste Höhe H_0 aufweist, sodass die Türdichtung 8 rechtzeitig vor dem Öffnen der Tür 6 durch einen ausreichenden Luftspalt von den Türblättern 7 getrennt ist.

Eine Differenz zwischen dem ersten und dem zweiten Wert kann beispielsweise 0,5 bar bis 1,5 bar betragen.

Abschliessend wird darauf hingewiesen, dass Begriffe wie «aufweisend», «umfassend» usw. keine anderen Teile oder Schritte ausschliessen und unbestimmte Artikel wie «eine» oder «ein» keine Vielzahl ausschliessen. Ferner wird darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eine der vorstehenden Ausführungsformen beschrieben werden, auch in Kombination mit Merkmalen oder Schritten, die mit Verweis auf andere der vorstehenden Ausführungsformen beschrieben werden, verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Ansprüche

1. Türdichtung (8) für eine Aufzugskabine (3), wobei die Aufzugskabine (3) eine Kabinenwand (4) mit einer Türöffnung (5) und eine Tür (6) zum Verschliessen der Türöffnung (5) umfasst, wobei die Tür (6), wenn sie die Türöffnung (5)
5 verschliesst, durch einen abdichtenden Türspalt (9) von der Kabinenwand (4) getrennt ist, wobei die Türdichtung (8) umfasst:
einen ersten Schlauch (10) aus einem elastisch verformbaren Dichtmaterial;
wobei der erste Schlauch (10) einen Druckanschluss (14) zum Beaufschlagen des ersten Schlauchs (10) mit einem Fluiddruck aufweist und durch Ändern des
10 Fluiddrucks zwischen einer Ausgangsform und einer im Vergleich zur Ausgangsform in der Überbrückungsrichtung (13) vergrösserten Endform verformbar ist; dadurch gekennzeichnet, dass
die Türdichtung (8) mindestens einen weiteren zweiten Schlauch (11) aus einem elastisch verformbaren Dichtmaterial umfasst,
15 wobei die Türdichtung (8) derart an der Kabinenwand (4) und/oder der Tür (6) montierbar ist, dass der erste Schlauch (10) und der zweite Schlauch (11), wenn die Tür (6) die Türöffnung (5) verschliesst, innerhalb des Türspalts (9) in einer Überbrückungsrichtung (13), in der die Türdichtung (8) den Türspalt (9) überbrücken soll, einander gegenüberliegen und zumindest teilweise um die
20 Türöffnung (5) herum verlaufen;
wobei der zweite Schlauch (11) mindestens eine Druckausgleichsöffnung (16) aufweist, die ausgebildet ist, um bei einer Kompression des zweiten Schlauchs (11) einen Druckausgleich zwischen einem Innenraum und einer Umgebung des zweiten Schlauchs (11) zu ermöglichen.
- 25 2. Türdichtung (8) nach Anspruch 1,
wobei der erste Schlauch (10) und der zweite Schlauch (11) miteinander zu einem Schlauchverbund (12) verbunden sind.
3. Türdichtung (8) nach Anspruch 2,
wobei der Schlauchverbund (12) derart an der Kabinenwand (4) montierbar ist,
30 dass der erste Schlauch (10) zwischen dem zweiten Schlauch (11) und der Kabinenwand (4) verläuft; oder
wobei der Schlauchverbund (12) derart an der Tür (6) montierbar ist, dass der erste Schlauch (10) zwischen dem zweiten Schlauch (11) und der Tür (6) verläuft.

4. Türdichtung (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der zweite Schlauch (11) eine Mehrzahl von in seiner Längsrichtung
verteilt angeordneten Druckausgleichsöffnungen (16) aufweist.
5. Türdichtung (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
5 wobei der erste Schlauch (10) derart elastisch verformbar ist, dass er in der
Endform mit einer in Richtung der Ausgangsform wirkenden Rückstellkraft
vorgespannt ist.
6. Türdichtung (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der erste Schlauch (10) in der Ausgangsform einen ellipsenförmigen
10 Querschnitt aufweist.
7. Türdichtung (8) nach Anspruch 6,
wobei eine Längsrichtung (17) des ellipsenförmigen Querschnitts im montierter
Zustand der Türdichtung (8) schräg oder orthogonal zur
Überbrückungsrichtung (13) verläuft.
- 15 8. Türdichtung (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der erste Schlauch (10) an seiner Aussenfläche ein längliches erstes
Profil (19) aufweist, das ausgebildet ist, um in eine längliche erste
Profilaufnahme (20) der Aufzugskabine (3) form- und/oder kraftschlüssig
einzugreifen; und/oder
20 wobei der zweite Schlauch (11) an seiner Aussenfläche ein längliches zweites
Profil aufweist, das ausgebildet ist, um in eine längliche zweite Profilaufnahme der
Aufzugskabine (3) form- und/oder kraftschlüssig einzugreifen.
9. Türdichtung (8) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei eine Aussenfläche des ersten Schlauchs (10) und/oder des zweiten
25 Schlauchs (11) in einem Berührungsabschnitt, der im abgedichteten Zustand des
Türspalts (9) die Tür (6) und/oder die Kabinenwand (4) berührt, eine
haftreibungsmindernde Struktur (18) aufweist.
10. Verfahren zum Steuern einer Aufzugsanlage (1),
wobei die Aufzugsanlage (1) einen Aufzugsschacht (2) und eine im
30 Aufzugsschacht (2) verfahrbare Aufzugskabine (3) umfasst;
wobei die Aufzugskabine (3) eine Kabinenwand (4) mit einer Türöffnung (5),
eine Tür (6) zum Verschliessen der Türöffnung (5) und die Türdichtung (8) nach

- 5 einem der vorhergehenden Ansprüche umfasst, wobei die Tür (6), wenn sie die Türöffnung (5) verschliesst, durch einen abzudichtenden Türspalt (9) von der Kabinenwand (4) getrennt ist und wobei die Türdichtung (8) derart an der Kabinenwand (4) und/oder der Tür (6) montiert ist, dass der erste Schlauch (10) und der zweite Schlauch (11), wenn die Tür (6) die Türöffnung (5) verschliesst, innerhalb des Türspalts (9) in der Überbrückungsrichtung (13) einander gegenüberliegen und zumindest teilweise um die Türöffnung (5) herum verlaufen;
- 10 wobei die Aufzugsanlage (1) ferner eine mit dem Druckanschluss (14) verbundene Druckbereitstellungseinheit (15) zum Bereitstellen des Fluiddrucks umfasst;
- wobei das Verfahren umfasst:
- wenn erkannt wird, dass die Türdichtung (8) aktiviert werden soll: Erzeugen eines ersten Steuersignals (23) zum Ansteuern der Druckbereitstellungseinheit (15), sodass der Fluiddruck im ersten Schlauch (10) einen ersten Wert erreicht, bei dem
- 15 der erste Schlauch (10) die Endform annimmt, wobei der erste Schlauch (10) in der Endform im Vergleich zur Ausgangsform in der Überbrückungsrichtung (13) zumindest so weit vergrößert ist, dass die Türdichtung (8) den Türspalt (9) überbrückt;
- wenn erkannt wird, dass die Türdichtung (8) deaktiviert werden soll: Erzeugen
- 20 eines zweiten Steuersignals (24) zum Ansteuern der Druckbereitstellungseinheit (15), sodass der Fluiddruck im ersten Schlauch (10) einen zweiten Wert erreicht, bei dem der erste Schlauch (10) wieder die Ausgangsform annimmt.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
- wobei eine Differenz zwischen dem ersten Wert und dem zweiten Wert 0,5 bar
- 25 bis 1,5 bar beträgt.
12. Steuereinheit (21), umfassend einen Prozessor (22), der konfiguriert ist, um das Verfahren nach Anspruch 10 oder 11 auszuführen.
13. Aufzugsanlage (1), umfassend:
- einen Aufzugsschacht (2);
- 30 eine im Aufzugsschacht (2) verfahrbare Aufzugskabine (3), die eine Kabinenwand (4) mit einer Türöffnung (5), eine Tür (6) zum Verschliessen der Türöffnung (5) und die Türdichtung (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 umfasst, wobei die Tür (6), wenn sie die Türöffnung (5) verschliesst, durch einen abzudichtenden Türspalt (9) von der Kabinenwand (4) getrennt ist und wobei die
- 35 Türdichtung (8) derart an der Kabinenwand (4) und/oder der Tür (6) montiert ist,

- dass der erste Schlauch (10) und der zweite Schlauch (11), wenn die Tür (6) die Türöffnung (5) verschliesst, innerhalb des Türspalts (9) in der Überbrückungsrichtung (13) einander gegenüberliegen und zumindest teilweise um die Türöffnung (5) herum verlaufen;
- 5 eine mit dem Druckanschluss (14) verbundene Druckbereitstellungseinheit (15) zum Bereitstellen des Fluiddrucks; und
- die Steuereinheit (21) nach Anspruch 12.
14. Computerprogramm, umfassend Befehle, die einen Prozessor (22) bei Ausführung des Computerprogramms durch den Prozessor (22) veranlassen, das Verfahren nach
- 10 Anspruch 10 oder 11 auszuführen.
15. Computerlesbares Medium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 14 gespeichert ist.