



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.06.2012 Patentblatt 2012/23

(51) Int Cl.:
E05D 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11191971.8**

(22) Anmeldetag: **05.12.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Thomas, Werner**
37318 Asbach (DE)

(74) Vertreter: **Liedtke, Markus**
Liedtke & Partner
Patentanwälte
Elisabethstraße 10
99096 Erfurt (DE)

(30) Priorität: **06.12.2010 DE 102010062449**

(71) Anmelder: **Thomas, Werner**
37318 Asbach (DE)

(54) **Vorrichtung zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung eines Raumes**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung (2) eines Raumes, umfassend ein auf einen Öffnungsboden (2.1) dichtend aufsetzbares Verschließelement (3), welches in Führungen (4), die an beiden Seiten der Öffnung (2) vertikal angeordnet sind, zwischen einer geöffneten Position in einem oberen Bereich der Öffnung (2) und einer geschlossenen Position auf dem Öffnungsboden

(2.1) senkrecht bewegbar geführt ist und welches mit zumindest einem Gegengewicht (5) verbunden ist, mittels dem das Verschließelement (3) ohne eine zusätzliche auf das Verschließelement (3) einwirkende Kraft bewegungslos in seiner jeweiligen Position gehalten ist.

Erfindungsgemäß ist das Verschließelement (3) mit zumindest einer pneumatischen, hydraulischen und/oder motorischen Antriebseinheit (8) zum Bewegen des Verschließelementes (3) gekoppelt.

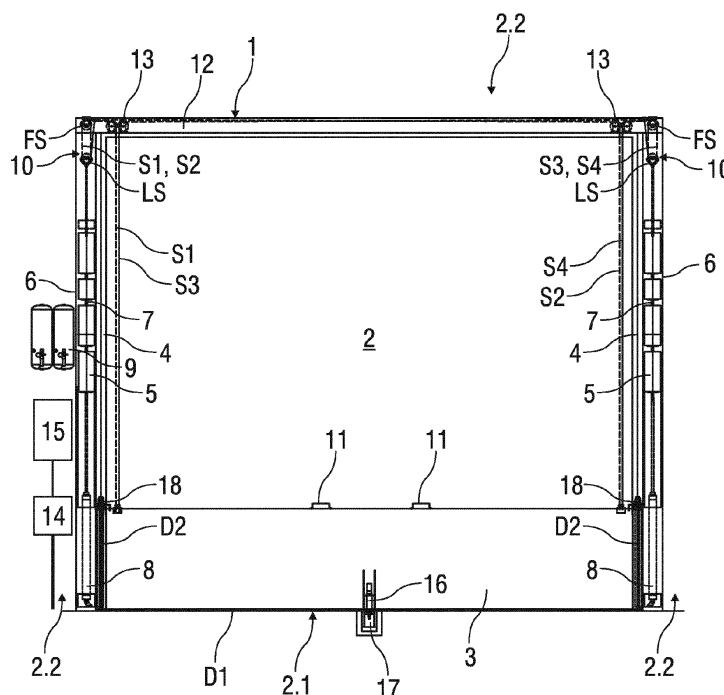


FIG 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung eines Raumes nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist, wie in der DE 295 08 533 U 1 beschrieben, eine Störfallbarriere zum flüssigkeitsdichten Verschließen von Tor- und Gebäudeöffnungen bekannt. Die Störfallbarriere weist einen auf den Bodenbereich der Öffnung dichtend aufsetzbaren Barrierenkörper sowie mit dessen seitlichen Endabschnitten kooperierende, an den Rändern der Öffnung angeordnete Aufnahmekörper auf. Der Barrierenkörper ist hohl ausgebildet und im Störfall mit einer Flüssigkeit befüllbar. Des Weiteren ist der Barrierenkörper in zu seinen beiden Seiten vertikal angeordneten Schienen zwischen einer erhöhten Position im oberen Bereich der Öffnung und einer Sperrposition im Bodenbereich senkrecht verfahrbar geführt und mit mindestens einem ihn im Leerzustand im Gleichgewicht haltenden Gegengewicht verbunden.

[0003] In der DE 76 05 029 U wird ein Sicherheitsschott beschrieben. Das Sicherheitsschott für Tore oder dergleichen zur Abschirmung gegen Hochwasser umfasst eine U-profilförmige untere, horizontale und zwei U-profilförmige seitliche, vertikale Führungen für ein verwindungssteifes Hohlkörperschott, am oberen Ende der vertikalen Führung angeordnete Umlenkrollen für einen am Hohlkörperschott angreifende und anderenfalls am Kontergewicht tragende Verbindungsmittel und die seitlichen und horizontalen Schottkanten in den U-Führungen abdichtende Dichtelemente.

[0004] Aus der DE 40 24 467 A 1 ist eine Vorrichtung zum Verschließen eines Raumes bekannt. Die Vorrichtung weist ein in Führungen geführtes Schott auf, das quer zu einer Öffnung liegt und im Zustand des Abschottens über mindestens eine Dichtung flüssigkeitsdicht gegen die Begrenzungen der Öffnung abgedichtet ist und im normalen, die Öffnung freigebenden Betrieb oberhalb dieser angeordnet ist. Dieses Schott wird senkrecht in den Führungen von einem Antrieb bewegt. Im oberen Bereich bzw. oberhalb der Öffnung ist eine Umlenkeinrichtung vorgesehen, die das Schott zu seiner Anordnung für den normalen Betrieb aus der senkrechten Stellung in eine schräge Stellung umlenkt.

[0005] In der DE 101 42 083 A 1 wird ein Senkrecht-Schiebe-Fenster mit einem Außenrahmen und mindestens einem dem Außenrahmen zugeordneten Fensterflügel beschrieben. Der Fensterflügel fasst mindestens eine Fensterscheibe ein und ist am Außenrahmen in seitlichen Führungen im Einbauzustand vertikal längsverschieblich geführt. Am Außenrahmen ist mindestens eine Antriebseinheit vorgesehen. Diese ist mit dem Fensterflügel derart gekoppelt, dass der Fensterflügel mittels der Antriebseinheit vertikal längsverschiebbar ist.

[0006] Aus der EP 0 949 398 B 1 ist ein Hubtor für den Abschluss einer Toröffnung eines Tiefkühl-Lagerraumes

bekannt. Seitlich der Toröffnung sind Führungsschienen für das mit seitlichen Laufrollen versehene Torblatt vorgesehen. Oberhalb der Führungsschienen ist eine antreibbare Welle mit Wickeltrommeln für Zugmittel zum Heben und Senken des Torblattes vorgesehen. Das Torblatt ist von einem einstückigen oder aus Paneelteilstücken zusammengesetzten, thermisch isolierenden Paneel gebildet. An der Wandung sind seitlich und oberhalb der Toröffnung beheizbare Dichtungswülste angeordnet. Das Torblatt ist an seiner Unterkante mit einer beheizbaren Dichtungswulst versehen, die zugleich als Kontaktleiste ausgebildet ist. Die senkrechten Führungsschienen des Torblattes sind in ihren unteren Endabschnitten mit Lenkmitteln versehen, welche das Torblatt am Ende seiner Absenkbewegung gegen die seitlich und oberhalb der Toröffnung angeordneten Dichtungswülste bewegen.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine verbesserte Vorrichtung zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung eines Raumes anzugeben.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung eines Raumes mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Eine Vorrichtung zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung eines Raumes umfasst ein auf einen Öffnungsboden dichtend aufsetzbares Verschließelement, welches in Führungen, die an beiden Seiten der Öffnung vertikal angeordnet sind, zwischen einer geöffneten Position in einem oberen Bereich der Öffnung und einer geschlossenen Position auf dem Öffnungsboden senkrecht bewegbar geführt ist und welches mit zumindest einem Gegengewicht verbunden ist, mittels dem das Verschließelement ohne eine zusätzliche auf das Verschließelement einwirkende Kraft bewegungslos in seiner jeweiligen Position gehalten ist.

[0011] Erfindungsgemäß ist das Verschließelement mit zumindest einer pneumatischen, hydraulischen und/oder motorischen, beispielsweise elektromotorischen Antriebseinheit zum Bewegen des Verschließelementes gekoppelt, wobei die Antriebseinheit mit zumindest einem Antriebsenergiespeicher gekoppelt ist.

[0012] Eine derartige Vorrichtung dient beispielsweise einer Abdichtung des Raumes gegen von außerhalb in den Raum eindringendes Wasser, zum Beispiel bei einem Hochwasserereignis, oder gegen ein Austreten von Flüssigkeiten aus dem Raum in die Umwelt, zum Beispiel in einem Havariefall, in welchem ein Austreten von umweltgefährdenden Stoffen und/oder Löschwasser aus dem Raum zu verhindern ist. Daher ist die Vorrichtung beispielsweise an Öffnungen von Räumen angebracht, welche als Lagerraum für umweltgefährdende Stoffe dienen oder als Produktionsstätte, in welcher derartige Stoffe gelagert, verarbeitet und/oder hergestellt werden.

[0013] Das Verschließelement, beispielsweise auch als Sicherheits-, Störfall- oder Havariebarriere oder

-schott bezeichnet, ist dabei in der geschlossenen Position gegen Flüssigkeiten dichtend auf dem Öffnungsboden aufgesetzt. Des Weiteren sind zumindest in dieser geschlossenen Position auch zwischen den seitlichen Führungen und dem Verschließelement Dichtungen angeordnet.

[0014] Die seitlichen Führungen sind seitlich der Öffnung zum Beispiel an einer Außenmauer befestigt, beispielsweise an einer Innenseite oder einer Außenseite der Außenmauer, wobei auch zwischen den Führungen und der Außenmauer zumindest bis auf Höhe einer Oberseite des Verschließelementes in geschlossener Position Dichtungen angeordnet sind. Dadurch ist bei geschlossener Position des Verschließelementes die Öffnung des Raumes bis auf Höhe der Oberseite des Verschließelementes flüssigkeitsdicht verschlossen. Auf diese Weise kann eine zurückzuhaltende Flüssigkeit eine Stauhöhe erreichen, welche der Höhe des Verschließelementes entspricht, ohne in den Raum einzudringen oder aus dem Raum zu entweichen.

[0015] Alternativ kann das Verschließelement auf diese Weise auch eine Öffnung einer Barriere und dadurch einen Raum hinter der Barriere verschließen. Derartige Barrieren sind beispielsweise innerhalb eines Raumes als Raumteiler aufgestellt und reichen beispielsweise von einer Raumwand zu einer gegenüber liegenden Raumwand. Durch die Barriere ist der Raum in zwei Räume geteilt, welche durch die Barriere und das Verschließelement gegeneinander verschließbar und abdichtbar sind. In diesem Fall sind die seitlichen Führungen für das Verschließelement seitlich der Öffnung in der Barriere angeordnet und an der Barriere befestigt. Eine derartige Barriere kann natürlich auch außerhalb eines überdachten Raumes angeordnet sein, beispielsweise auf einer mit Seitenmauern umgebenen Freifläche, wobei die Barriere an den Seitenmauern abgedichtet anliegt. Auf diese Weise sind auf der Freifläche zwei durch die Barriere und das Verschließelement voneinander abgegrenzte und gegeneinander abdichtbare Räume geschaffen.

[0016] Das Verschließelement ist beispielsweise als ein Hohlkammerprofil aus Metall ausgebildet, zum Beispiel aus Aluminium. Das Hohlkammerprofil kann sich dabei aus mehreren aufeinander gestapelten und miteinander verbundenen einzelnen Hohlkammerprofilen gleicher oder unterschiedlicher Höhe zusammensetzen, welche beispielsweise miteinander verschweißt sind. Da ein am Verschließelement angreifender Druck einer aufgestauten Flüssigkeit im unteren Bereich des Verschließelementes höher ist als im oberen Bereich, nimmt vorzugsweise eine Höhe der einzelnen miteinander verbundenen Hohlkammerprofile in Richtung des oberen Bereiches ab, d. h. das unterste Hohlkammerprofil ist am höchsten ausgebildet, so dass dem dort wirkenden großen Druck ein einstückig ausgeformtes Hohlkammerprofil entgegenwirkt und eine erste Schweißnaht zum auf diesem angeordneten weiteren Hohlkammerprofil, welche eine potentielle Schwachstelle des Verschließelementes sein könnte, ist möglichst hoch angeordnet, so dass auf

diese ein bereits geringerer Druck einwirkt. Die Höhe der weiteren Hohlkammerprofile wird dann in Richtung des oberen Bereiches des Verschließelementes zunehmend geringer.

[0017] Da das Verschließelement im Gleichgewicht mit dem Gegengewicht ist und daher durch dieses in seiner jeweiligen Position haltbar ist, ist lediglich das Einwirken einer sehr geringen zusätzlichen Kraft auf das Verschließelement erforderlich, um das Verschließelement zu Bewegen, d. h. von der geöffneten Position beispielsweise in einer Gefahrensituation in die geschlossene Position zu bewegen und das Verschließelement ebenso von der geschlossenen Position in die geöffnete Position zu bewegen. Daher ist bereits eine relativ leistungsschwache Antriebseinheit ausreichend, um das Verschließelement zu bewegen, welche sehr klein und leicht ausgeführt sein kann und sehr kostengünstig ist.

[0018] Durch die zumindest eine Antriebseinheit ist beispielsweise auch ein automatisches Bewegen des Verschließelementes in die geschlossene Position bei einer erkannten Gefahrensituation ermöglicht, so dass eine manuelle Betätigung des Verschließelementes durch eine unmittelbar am Verschließelement anwesende Person nicht erforderlich ist. Auf diese Weise ist das Verschließelement unmittelbar nach dem Erkennen der Gefahrensituation unverzüglich verschließbar, so dass kein Zeitverlust durch einen Anfahrweg einer Person zum Verschließelement entsteht. Des Weiteren entstehen auf diese Weise auch kein zusätzlicher Personalaufwand und zusätzliche Kosten für eine Person zum Bedienen des Verschließelementes, welche sich für eventuell eintretende Gefahrensituationen ständig in unmittelbarer Nähe des Verschließelementes aufhalten müsste.

[0019] Der zumindest eine Antriebsenergiespeicher, mit welchem die Antriebseinheit gekoppelt ist, ist beispielsweise bei einer elektromotorischen Antriebseinheit ein elektrischer Akkumulator. Bei einer pneumatischen oder hydraulischen Antriebseinheit ist der Antriebsenergiespeicher beispielsweise ein Vorratsbehälter, der ständig mit einem ausreichenden Druckluftvorrat bzw. Hydraulikflüssigkeitsvorrat gefüllt ist, welcher unter einem ausreichenden Druck steht.

[0020] Dieser Antriebsenergiespeicher sichert jederzeit, insbesondere auch beispielsweise in einem Havariefall mit einem Ausfall eines Energieversorgungsnetzes und/oder von Pneumatik- bzw. Hydraulikzuführleitungen und/oder von Kompressoren bzw. Hydraulikpumpen, eine ordnungsgemäße Funktion der Vorrichtung, d. h. insbesondere ein Bewegen des Verschließelementes in die geschlossene Position und vorzugsweise auch wieder ein Bewegen des Verschließelementes in die geöffnete Position. Dazu ist zweckmäßigerweise zwischen dem Antriebsenergiespeicher und dem Kompressor bzw. der Hydraulikpumpe in der entsprechenden Zuführleitung direkt am Antriebsenergiespeicher ein Rückschlagventil angeordnet, um ein Entweichen von Druckluft bzw. Hydraulikflüssigkeit aus dem Antriebsenergiespeicher in Richtung des Kompressors bzw. der Hydraulikpumpe zu

vermeiden.

[0021] Bei einer pneumatischen oder hydraulischen Antriebseinheit ist ein Zylinder der Antriebseinheit vorzugsweise über eine Vorlaufdruckleitung und eine Rücklaufdruckleitung mit dem pneumatischen bzw. hydraulischen Antriebsenergiespeicher verbunden, wobei in beiden Druckleitungen, vorzugsweise am Zylinder, jeweils ein Ventil zur Regulierung eines einströmenden oder ausströmenden Luftvolumens angeordnet ist. Diese Ventile sind beispielsweise als so genannte Nadelventile ausgebildet. Zusätzlich ist in einer der Druckleitungen, zweckmäßigerweise in der Vorlaufdruckleitung, ein steuerbares Magnetventil angeordnet.

[0022] Bei dem Magnetventil erfolgt ein Schließen des Ventils durch Schalten eines Elektromagneten, beispielsweise durch eine Steuerung des Verschleißelementes. Die Nadelventile, auch als Drosselventile bezeichnet, sind manuell einstellbar und steuerbar. Durch die Einstellung der Nadelventile ist deren Schließzustand und dadurch eine Durchflussmenge steuerbar, so dass eine Bewegungsgeschwindigkeit des Verschleißelementes stufenlos einstellbar ist.

[0023] Bei einer erkannten Gefahrensituation erfolgt ein Ansteuern des Magnetventils, wodurch dieses öffnet und Druckluft bzw. Hydraulikflüssigkeit durch die Vorlaufdruckleitung in den Zylinder einströmen kann. Des Weiteren öffnet das Magnetventil auch bei einer Störung, welche einen Stromloszustand des Magnetventils zur Folge hat, beispielsweise bei einer Havarie. Durch das geöffnete Magnetventil bewegt sich das Verschleißelement automatisch in die geschlossene Position, beispielsweise mit einer Schließgeschwindigkeit von bis zu 0,2 m/s, abhängig vom eingestellten Schließzustand der Nadelventile. Durch ein vollständiges Schließen beider Nadelventile des jeweiligen Zylinders ist das Verschleißelement des Weiteren beispielsweise auch in einer Zwischenposition anhaltbar, zum Beispiel für Wartungsarbeiten.

[0024] Zweckmäßigerweise ist eine Ausformung des Verschleißelementes einem jeweiligen Öffnungsboden angepasst, d. h. insbesondere eine Unterseite des Verschleißelementes ist korrespondierend zum Öffnungsboden ausgeformt. Beispielsweise ist bei einem entlang einer Öffnungsbreite schräg verlaufenden Öffnungsboden die Unterseite des Verschleißelementes korrespondierend zum Öffnungsboden schräg ausgebildet, um über eine gesamte Länge des Verschleißelementes ein abgedichtetes Anliegen der Unterseite des Verschleißelementes am Öffnungsboden sicherzustellen.

[0025] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Gegengewicht mit beiden seitlichen Endbereichen des Verschleißelementes verbunden. Auf diese Weise ist insbesondere bei Verschleißelementen mit einer großen Länge ein gleichmäßiges Bewegen des Verschleißelementes ermöglicht und ein Verkanten des Verschleißelementes in den Führungen vermieden, da stets eine gleichmäßig verteilte Kraftbeaufschlagung

vom Gegengewicht auf das Verschleißelement erfolgt. Des Weiteren ist bei einem Versagen einer der Verbindungen des Gegengewichtes mit dem Verschleißelement noch die andere Verbindung vorhanden, um das Verschleißelement in Position zu halten, so dass ein plötzliches und unkontrolliertes Abstürzen des Verschleißelementes vermieden ist.

[0026] Bevorzugt ist die Antriebseinheit mit dem Gegengewicht gekoppelt. D. h. die Antriebseinheit ist über das Gegengewicht mit dem Verbindungselement gekoppelt. Dadurch sind zusätzliche Verbindungen zwischen der Antriebseinheit und dem Verbindungselement vermieden und eine Komplexität und ein erforderlicher Bau-
raum reduziert. Bei einer pneumatischen oder hydraulischen Antriebseinheit ist diese beispielsweise unter dem Gegengewicht angeordnet und über eine Kolbenstange mit dem Gegengewicht gekoppelt. Durch ein Anheben oder Absenken des Gegengewichtes ist das Verschleißelement bewegbar.

[0027] Zweckmäßigerweise sind das Gegengewicht und das Verschleißelement über zumindest ein Seil, beispielsweise ein Stahlseil oder ein Kunststoffseil, miteinander verbunden, welches über einen Faktorenflaschenzug oder über einen Potenzflaschenzug geführt ist. Der Faktorenflaschenzug weist dabei vorteilhafterweise einen Faktor größer Eins auf, d. h. er weist zumindest eine lose Seilrolle und eine feste Seilrolle auf. Bei diesem Faktorenflaschenzug mit einem Faktor größer Eins oder bei diesem Potenzflaschenzug ist ein Weg, welcher von dem Gegengewicht zurückzulegen ist, geringer als ein Weg, welcher von dem Verschleißelement zurückzulegen ist, d. h. durch einen relativ geringen Senkweg oder Hubweg des Gegengewichtes ist ein relativ großer Hubweg bzw. Senkweg des Verschleißelementes realisierbar.

[0028] Auf diese Weise kann das Gegengewicht, welches selbst eine relativ große Höhe aufweist, neben der Öffnung angeordnet sein und unter dem Gegengewicht noch die Antriebseinheit, beispielsweise die pneumatische oder hydraulische Antriebseinheit angeordnet sein. Eine derartige Anordnung ermöglicht nur einen relativ kleinen Bewegungsweg des Gegengewichtes. Durch den Faktorenflaschenzug oder den Potenzflaschenzug ist trotzdem eine ausreichende Hubhöhe, d. h. ein ausreichender Bewegungsweg des Verschleißelementes ermöglicht, um das Verschleißelement vollständig in die geschlossene Position abzusenken und vollständig in die geöffnete Position anzuheben. Dabei kann aufgrund der unterschiedlich langen Bewegungswege eine Höhenausdehnung des Gegengewichtes auch größer sein als eine Höhenausdehnung des Verschleißelementes. Des Weiteren ist bei einer pneumatischen oder hydraulischen Antriebseinheit ein kostengünstiger relativ kleiner Zylinder verwendbar, welcher nur einen relativ kleinen Kolbenhub ermöglicht.

[0029] Beispielsweise ist bei einem Faktorenflaschenzug mit dem Faktor vier, d. h. mit vier tragenden Seilabschnitten und einer vierfachen Umlenkung des Seiles an zwei festen und zwei losen Seilrollen an den Seilrollen

durch eine Bewegung des Gegengewichtes um drei Meter eine Bewegung des Verschleißelementes um zwölf Meter realisierbar, so dass eine derartige Vorrichtung auch problemlos beispielsweise an großen Hallentoren installierbar ist und in geöffneter Position weiterhin einen ungehinderten Zugang beispielsweise für große Transportfahrzeuge ermöglicht.

[0030] Allerdings ist bei Verwendung eines derartigen Faktorenflaschenzugs oder Potenzflaschenzugs jeweils auch das Gegengewicht entsprechend anzupassen. So ist beispielsweise bei dem Faktorenflaschenzug mit dem Faktor vier ein Gegengewicht erforderlich, welches vierfach schwerer ist als das Verschleißelement. Aufgrund des geringen erforderlichen Bewegungsweges des Gegengewichtes ist dieses aber beispielsweise als eine Mehrzahl von Einzelgewichten ausbildbar, welche beispielsweise untereinander angeordnet und miteinander verbunden sind.

[0031] Durch eine Einstellung einer Seillänge ist das Verschleißelement optimal in der Vorrichtung positionierbar und insbesondere dessen Höhe regulierbar. Dazu ist das Seil vorzugsweise im Bereich zumindest eines Seilendes oder beider Seilenden derart befestigt, dass es auf einfache Weise zu lösen, die Seillänge zu verändern und das Seil wieder zu befestigen ist. Das Seil ist beispielsweise mit einem Seilende am Verschleißelement und mit dem anderen Seilende an einer Rahmenquerstrebe befestigt, welche horizontal über der Öffnung angeordnet ist.

[0032] Vorteilhafterweise ist zumindest einer Seilrolle des Faktorenflaschenzuges oder des Potenzflaschenzuges eine Schutzabdeckung zugeordnet, welche die Seilrolle über einen Teilbereich ihres Umfangs und über ihre gesamte Breite bedeckt und deren Abstand zu einem oberen Rand einer Flanke der Seilrollrolle geringer ist als ein Seildurchmesser. Auf diese Weise ist ein Herauspringen des Seiles aus der Seilrolle und dadurch eine Störung der Funktion der Vorrichtung vermieden. Vorzugsweise weisen bei Verwendung mehrerer Seilrollen alle Seilrollen derartige Schutzabdeckungen auf. Diese Schutzabdeckungen sind beispielsweise an so genannten Bockrollenaufnahmen für sie Seilrollen befestigt. Auch verwendete Umlenkrollen weisen vorteilhafterweise derartige Schutzabdeckungen auf, welche analog den Schutzabdeckungen für die Seilrollen ausgebildet und angeordnet sind.

[0033] Zweckmäßigerweise ist ein Außenumfang des Gegengewichtes an zumindest einer Stelle unrund ausgebildet. D. h. der Außenumfang des Gegengewichts ist beispielsweise viereckig, vieleckig oder oval ausgebildet oder weist eine Ausformung auf. Auf diese Weise ist ein Verdrehen des Gegengewichtes und dadurch beispielsweise bei Verwendung eines Flaschenzugs ein Verwirren der Seilabschnitte und eine daraus resultierende Störung der Funktion der Vorrichtung vermieden. Zudem ist ein Lösen des Gegengewichtes von dem Seil und/oder von der Antriebseinheit vermieden, an welchen das Gegengewicht beispielsweise über Gewindestangen befe-

stigt ist.

[0034] Um ein derartiges Verdrehen des Gegengewichtes besonders wirkungsvoll zu verhindern, ist das Gegengewicht vorzugsweise innerhalb einer mit dem Außenumfang des Gegengewichtes korrespondierenden Gewichtführung angeordnet und in dieser geführt bewegbar. Beispielsweise weist das Gegengewicht einen viereckigen Außenumfang auf und die Gewichtführung weist einen dazu korrespondierenden viereckigen Innenquerschnitt auf. Die Gewichtführung ist beispielsweise an der Außenmauer des Raums neben der Öffnung befestigt. Kanten des Gegengewichtes sind vorzugsweise abgerundet, um ein Verhaken des Gegengewichtes zu verhindern.

[0035] Die Vorrichtung umfasst in einer besonders bevorzugten Ausführungsform zumindest zwei Gegengewichte, welche unabhängig voneinander mit dem Verschleißelement verbunden sind. Die für das Verschleißelement erforderliche Gewichtskraft ist auf diese Weise auf zwei Gegengewichte verteilbar. Eine Höhenausdehnung der einzelnen Gegengewichte ist dadurch deutlich geringer, so dass ein ausreichender Bewegungsweg der Gegengewichte neben der Öffnung sichergestellt ist. Diese Gegengewichte sind beispielsweise jeweils an einer Seite der Öffnung angeordnet.

[0036] Vorzugsweise ist jedes der Gegengewichte mit beiden seitlichen Endbereichen des Verschleißelementes verbunden. Beispielsweise ist ein links der Öffnung angeordnetes Gegengewicht über ein Seil mit einem linken seitlichen Endbereich und über ein weiteres Seil mit einem rechten seitlichen Endbereich verbunden. Auch ein rechts der Öffnung angeordnetes Gegengewicht ist über ein Seil mit einem linken seitlichen Endbereich und über ein weiteres Seil mit einem rechten seitlichen Endbereich verbunden, so dass die Vorrichtung mindestens vier separate Seile aufweist.

[0037] Auf diese Weise ist auch bei mehreren Gewichten eine gleichmäßige Bewegung des Verschleißelementes ermöglicht, ohne der Gefahr eines Verkantens in den Führungen, da stets eine gleichmäßig verteilte Kraftbeaufschlagung von den Gegengewichten auf das Verschleißelement erfolgt, d. h. jeweils auf dessen beide seitliche Endbereiche. Zudem kann bei jedem der Gegengewichte jeweils eine Verbindung zu dem Verschleißelement abreißen, ohne dass das Verschleißelement abstürzt, d. h. jeweils eines der beiden Seile jedes der Gegengewichte kann reißen.

[0038] Besonders bevorzugt ist jedes der Gegengewichte mit jeweils einer Antriebseinheit gekoppelt, d. h. die Vorrichtung weist zwei Antriebseinheiten auf, welche jeweils an einer Seite der Öffnung angeordnet sind und jeweils über eines der Gegengewichte mit dem Verschleißelement verbunden sind. Auf diese Weise ist auch jede der Antriebseinheiten kleiner, leichter und kostengünstiger ausführbar, da eine gesamte Antriebsleistung der Antriebseinheiten zum Bewegen des Verschleißelementes ausreicht. Alternativ sind die Antriebseinheiten auch derart ausführbar, dass eine Redundanz gegeben

ist, d. h. dass auch bei einem Ausfall einer der Antriebseinheiten eine uneingeschränkte Bewegung des Verschleißelementes weiterhin möglich ist.

[0039] Vorzugsweise sind die Antriebseinheiten pneumatische oder hydraulische Antriebseinheiten, deren Kolben mit dem jeweiligen Gegengewicht verbunden sind und welche jeweils mit dem Antriebsenergiespeicher verbunden sind. Durch eine gleichmäßige Druckverteilung auf die Antriebseinheiten ist eine gleichmäßige Bewegung des Verschleißelementes ermöglicht und ein Verkanten des Verschleißelementes verhindert. Da die Antriebseinheiten die Gegengewichte bewegen, welche auf die beschriebene Weise über Seile mit den seitlichen Endbereichen des Verschleißelementes verbunden sind, ist wie bereits beschrieben eine gleichmäßige Bewegung des Verschleißelementes ermöglicht, ohne der Gefahr eines Verkantens in den Führungen, da stets eine gleichmäßig verteilte Kraftbeaufschlagung auf das Verschleißelement erfolgt, d. h. jeweils auf dessen beide seitliche Endbereiche.

[0040] Die Vorrichtung umfasst vorzugsweise zumindest einen Sensor zum Erfassen einer Gefahrensituation, welche das Bewegen des Verschleißelementes in die geschlossene Position erfordert. Dies ermöglicht eine automatische Auslösung der Vorrichtung, d. h. ein automatisches Bewegen des Verschleißelementes in die geschlossene Position bei Eintritt einer Gefahrensituation.

[0041] Der Sensor ist beispielsweise ein Feuermelder, welcher zum Beispiel mit einer Sprinkleranlage, d. h. mit einer automatischen Feuerlöschanlage des Raums gekoppelt ist. Des Weiteren kann der Sensor beispielsweise auch eine Kamera sein, welche mit einer Bildauswerteeinheit gekoppelt ist, um automatisch Gefahrensituationen erkennen zu können. Besonders bevorzugt ist der Sensor ein Feuchtigkeitssensor, insbesondere ein Flüssigkeitsstandsensord. Dieser ist beispielsweise als eine Schwingsonde ausgebildet, welche in der Nähe der Vorrichtung angeordnet ist. Diese Schwingsonde schwingt mit einer vorgegebenen Frequenz. Bei Kontakt mit einer Flüssigkeit, beispielsweise mit Wasser, Schlamm, Öl oder im Wesentlichen flüssigem Löschmittel verändert sich die Schwingung der Schwingsonde. Um Fehlauflösungen beispielsweise durch Regentropfen oder bei Reinigungsarbeiten zu vermeiden, erfolgt eine Auslösung der Vorrichtung zweckmäßigerweise erst nach einer vorgegebenen Zeit nach einer erstmaligen Detektion der Flüssigkeit, beispielsweise erst nach einer Sekunde bis drei Sekunden.

[0042] Das Verschleißelement ist in der geschlossenen Position vorzugsweise verriegelbar und fixierbar, beispielsweise am Öffnungsboden fixierbar, um eine horizontale und/oder vertikale Bewegung und/oder Verformung des Verschleißelementes beispielsweise aufgrund eines einseitig einwirkenden Flüssigkeitsdrucks, Winddrucks bei Unwettern und/oder aufgrund einer Einwirkung von angeschwemmten oder umstürzenden Gegenständen zu vermeiden. Durch über eine Länge des Verschleißelementes verteilte Fixiereinheiten, über welche

das Verschleißelement am Öffnungsboden fixierbar ist, sind Verschleißelemente mit einer großen Länge, d. h. sehr breite Verschleißelemente zum Verschließen sehr breiter Öffnungen, ohne eine Verformung des Verschleißelementes ermöglicht.

[0043] Des Weiteren weist die Vorrichtung vorzugsweise biegesteife Auszugssicherungsplatten auf der Oberseite des Verschleißelementes und weitere Fixiereinheiten in Form von Spannhaken im Bereich der seitlichen Führungen des Verschleißelementes auf. Im geschlossenen Zustand sind die Spannhaken in die Auszugssicherungsplatten automatisch einzuhaken, wodurch ebenfalls eine horizontale und/oder vertikale Bewegung und/oder dynamische Verformung aufgrund einseitig angreifender Kräfte durch aufgestaute Flüssigkeiten, Windlast oder Gegenstände und des Weiteren eine statische Verformung aufgrund einer Länge und eines Gewichts des Verschleißelementes verhindert ist. Diese Auszugssicherungsplatten nehmen beispielsweise auch Kräfte aufgrund auf das Verschleißelement stützender Gegenstände auf, beispielsweise herabstürzende Gebäudeteile oder Bäume. Durch die in die Auszugssicherungsplatten eingehackten Spannhaken ist eine Verformung des Verschleißelementes und insbesondere ein dadurch hervorgerufenes Herausziehen aus den seitlichen Führungen verhindert.

[0044] Die Fixiereinheiten und/oder die als Spannhaken ausgebildeten weiteren Fixiereinheiten sind vorzugsweise pneumatisch, hydraulisch, motorisch und/oder mechanisch betätigbar. Sie sind besonders bevorzugt mit dem zumindest einen Antriebsenergiespeicher gekoppelt.

[0045] Zudem weist das Verschleißelement vorzugsweise biegesteife senkrechte Profilelemente auf, welche über die gesamte Länge des Verschleißelementes verteilt an einer Außenseite und/oder einer dem Raum zugewandten Innenseite angeordnet und beispielsweise stoffschlüssig, formschlüssig oder kraftschlüssig am Verschleißelement befestigt sind, zum Beispiel angeschweißt sind. Auf diese Weise sind auf das Verschleißelement einwirkende Lasten auf eine gesamte Ausdehnung des Verschleißelementes verteilbar. Diese Profilelemente sind beispielsweise in den Seitenbereichen des Verschleißelementes angeordnet und keilförmig ausgebildet, wobei die Keilform nach oben ansteigt. Auf diese Weise ist im geschlossenen Zustand des Verschleißelementes eine feste Pressung des Verschleißelementes gegen seitliche Dichtungen ermöglicht, so dass eine gute Abdichtung sichergestellt ist.

[0046] Die Führungen für das Verschleißelement sind vorzugsweise U-förmig ausgebildet und weisen im unteren Bereich gummierte Einlaufkeile auf, welche einen passgenauen Sitz des Verschleißelementes in den Führungen ermöglichen und insbesondere eine spannungsfreie temperaturbedingte Dehnung des Verschleißelementes ermöglichen. Dies ist insbesondere bei Verschleißelementen mit einer großen Länge von Bedeutung, da hier sehr große temperaturbedingte Dehnungen

beispielsweise in einem Brandfall auftreten können.

[0047] Die Vorrichtung weist vorzugsweise zumindest eine Schalteinheit auf, beispielsweise in Form eines so genannten Reed-Kontaktes am Zylinder der pneumatischen oder hydraulischen Antriebseinheit, welcher zum Beispiel in geschlossener Position des Verschließelementes auslöst, um weitere elektrische Schaltungen zu ermöglichen, zum Beispiel eine Fixiervorrichtung zum Fixieren des Verschließelementes in der geschlossenen Position zu betätigen. Die Schalteinheit oder eine weitere Schalteinheit kann des Weiteren auch durch das Verschließelement selbst während dessen Bewegung auslösbar sein.

[0048] Die Vorrichtung weist zweckmäßigerweise zumindest ein optisches und/oder akustisches Warnmittel auf, um Personen vor einer Bewegung des Verschließelementes zu warnen und dadurch eine Gefährdung, beispielsweise eine Verletzung durch eine Kollision des Verschließelementes mit Personen oder ein Einklemmen von Personen oder eine Beschädigung von Gegenständen oder Fahrzeugen zu vermeiden.

[0049] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0050] Darin zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung eines Raumes mit einem Verschließelement in geöffneter Position, und

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung eines Raumes mit einem Verschließelement in geschlossener Position.

[0051] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0052] Die Figuren 1 und 2 zeigen schematische Darstellungen einer Vorrichtung 1 zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung 2 eines Raumes mit einem Verschließelement 3 in einer geöffneter bzw. in einer geschlossenen Position.

[0053] Eine derartige Vorrichtung 1 dient beispielsweise einer Abdichtung des Raumes gegen von außerhalb in den Raum eindringendes Wasser, zum Beispiel bei einem Hochwasserereignis, oder gegen ein Austreten von Flüssigkeiten aus dem Raum in die Umwelt, zum Beispiel in einem Havariefall, in welchem ein Austreten von umweltgefährdenden Stoffen und/oder Löschwasser aus dem Raum zu verhindern ist. Daher ist die Vorrichtung 1 beispielsweise an Öffnungen 2 von Räumen angebracht, welche als Lagerraum für umweltgefährdende Stoffe dienen oder als Produktionsstätte, in welcher derartige Stoffe gelagert, verarbeitet und/oder hergestellt werden.

[0054] Das Verschließelement 3, beispielsweise auch als Sicherheits-, Störfall- oder Havariebarriere oder -schott bezeichnet, ist dabei in der geschlossenen Posi-

tion gegen Flüssigkeiten dichtend auf einem Öffnungsboden 2.1 aufgesetzt. Das

[0055] Verschließelement 3 weist dazu an einer Unterseite ein entsprechendes Dichtelement D1 auf. Des Weiteren sind zumindest in dieser geschlossenen Position auch zwischen seitlichen Führungen 4 und dem Verschließelement 3 Dichtungen D2 angeordnet.

[0056] Die seitlichen Führungen 4 sind seitlich der Öffnung 2 an einer Außenmauer 2.2 des Raumes befestigt, im hier dargestellten Beispiel an einer Außenseite der Außenmauer 2.2, wobei auch zwischen den Führungen 4 und der Außenmauer 2.2 zumindest bis auf Höhe einer Oberseite des Verschließelementes 3 in geschlossener Position Dichtungen angeordnet sind. Dadurch ist bei geschlossener Position des Verschließelementes 3 die Öffnung 2 des Raumes bis auf Höhe der Oberseite des Verschließelementes 3 flüssigkeitsdicht verschlossen. Auf diese Weise kann eine zurückzuhaltende Flüssigkeit eine Stauhöhe erreichen, welche der Höhe des Verschließelementes 3 entspricht, ohne in den Raum einzudringen oder aus dem Raum zu entweichen.

[0057] Die seitlichen Führungen 4 sind an beiden Seiten der Öffnung 2 vertikal angeordnet. In diesen Führungen 4, welche beispielsweise als U-profilförmige Schienen ausgebildet sind, ist das Verschließelement 3 zwischen der geöffneter Position in einem oberen Bereich der Öffnung 2 und der geschlossenen Position auf dem Öffnungsboden 2.1 senkrecht bewegbar geführt.

[0058] Das Verschließelement 3 ist über Seile S1, S2, S3, S4, beispielsweise über Metallseile, wie Stahlseile, oder über Kunststoffseile mit Gegengewichten 5 verbunden. Die Gegengewichte 5 sind an beiden Seiten der Öffnung 2 angeordnet und derart dimensioniert, dass das Verschließelement 3 ohne eine zusätzliche auf das Verschließelement 3 einwirkende Kraft bewegungslos in seiner jeweiligen Position gehalten ist.

[0059] Ein Außenumfang der Gegengewichte 5 ist über deren vertikale Ausdehnung viereckig ausgebildet und innerhalb einer mit dem Außenumfang der Gegengewichte 5 korrespondierenden Gewichtsführung 6 angeordnet und in dieser geführt bewegbar, d. h. die Gewichtsführung 6 weist einen viereckigen Innenquerschnitt auf, welcher mit dem viereckigen Außenumfang der Gegengewichte 5 korrespondiert. Die Gewichtsführungen 6 sind an beiden Seiten der Öffnung 2 an der Außenmauer 2.2 befestigt. Durch diese Ausbildung der Gegengewichte 5 und der Gewichtsführungen 6 sind ein Verdrehen der Gegengewichte 5 und dadurch ein Verwirren der Seile S1, S2, S3, S4 und insbesondere ein Lösen der Gegengewichte 5 verhindert.

[0060] Die Gegengewichte 5 sind beispielsweise mittels Gewindestangen 7 aneinander sowie mit den Seilen S1, S2, S3, S4 verbunden. Ein unkontrolliertes Drehen der Gewichte 5 würde daher möglicherweise zu einem Lösen von den Gewindestangen 7 führen. Vorteilhafterweise sind Kanten der Gegengewichte 5 abgerundet, um ein Verhaken der Gegengewichte 5 zu verhindern und dadurch jederzeit ein ununterbrochenes gleichmäßiges

Bewegen der Gegengewichte 5 und des Verschleißelementes 3 sicherzustellen.

[0061] Da das Verschleißelement 3 im Gleichgewicht mit den Gegengewichten 5 ist und daher durch diese in seiner jeweiligen Position haltbar ist, ist lediglich das Einwirken einer sehr geringen zusätzlichen Kraft auf das Verschleißelement 3 erforderlich, um das Verschleißelement 3 zu bewegen, d. h. von der geöffneten Position beispielsweise in einer Gefahrensituation in die geschlossene Position zu bewegen und das Verschleißelement 3 ebenso von der geschlossenen Position in die geöffnete Position zu bewegen.

[0062] Diese geringe zusätzliche Kraft ist durch Antriebseinheiten 8 realisierbar, welche mit dem Verschleißelement 3 gekoppelt sind. Diese Antriebseinheiten 8 sind im hier dargestellten Beispiel als pneumatische Antriebseinheiten 8 ausgebildet. In weiteren, hier nicht dargestellten Ausführungsformen sind zum Beispiel auch hydraulische oder motorische, insbesondere elektromotorische Antriebseinheiten 8 verwendbar. Aufgrund des Gleichgewichts zwischen den Gegengewichten 5 und dem Verschleißelement 3 sind bereits relativ leistungsschwache Antriebseinheiten 8 zum Bewegen des Verschleißelementes 3 ausreichend, welche daher sehr klein und leicht ausgeführt sein können und sehr kostengünstig sind.

[0063] Die Antriebseinheiten 8, welche analog den Gegengewichten 5 an beiden Seiten der Öffnung 2 und jeweils unterhalb der Gegengewichte 5 angeordnet sind, umfassen jeweils einen vertikal angeordneten Pneumatikzylinder, in welchem ein Kolben durch Gasdruck, vorteilhafterweise durch Luftdruck bewegbar angeordnet ist. Die Kolben sind jeweils über eine Kolbenstange mit den über der jeweiligen Antriebseinheit 8 angeordneten Gegengewichten 5 gekoppelt und auf diese Weise über die Gegengewichte 5 und die Seile S1, S2, S3, S4 mit dem Verschleißelement 3 gekoppelt. Dabei kann die Gewindestange 7 der jeweiligen Seite beispielsweise als die Kolbenstange der jeweiligen Antriebseinheit 8 ausgebildet und auf diese Weise mit dem Kolben im Pneumatikzylinder gekoppelt sein, oder die jeweilige Kolbenstange ist mit der jeweiligen Gewindestange 7 verbunden, beispielsweise verschraubt. Durch ein pneumatisches Bewegen der Kolben und ein daraus resultierendes Bewegen der Gegengewichte 5 ist das Verschleißelement 3 anhebbar oder absenkbar.

[0064] Durch die Koppelung der Antriebseinheiten 8 mit den Gegengewichten 5 sind keine zusätzlichen Verbindungen zwischen den Antriebseinheiten 8 und dem Verschleißelement 3 erforderlich, wodurch eine Komplexität der Vorrichtung 1 und ein erforderlicher Bauraum für die Vorrichtung 1 reduziert sind und die Antriebseinheiten 8 unmittelbar neben der Öffnung 2 an der Außenmauer 2.2 des Raumes installierbar sind, beispielsweise sind diese in den Gewichtsführungen 6 anordbar und dadurch vor Umwelteinflüssen, beispielsweise Verschmutzungen oder vor Beschädigungen aufgrund von Kollisionen von Gegenständen oder Fahrzeugen mit den An-

triebseinheiten 8 geschützt. Auch ein Bewegungsmechanismus der Antriebseinheiten 8 und der Gegengewichte 5, d. h. die ein- und ausfahrende Kolbenstange und die sich bewegendenden Gegengewichte 5 sind auf diese Weise beispielsweise vor Berührungen geschützt, wodurch Gefährdungen von Personen vermieden sind.

[0065] Durch die zwei Antriebseinheiten 8 ist jede der Antriebseinheiten 8 kleiner, leichter und kostengünstiger ausführbar, da eine gesamte Antriebsleistung beider Antriebseinheiten 8 zusammen zum Bewegen des Verschleißelementes 3 ausreicht. Zudem ist durch eine gleichmäßige Druckverteilung auf die Antriebseinheiten 8 mit Druckluft eine gleichmäßige Bewegung des Verschleißelementes 3 ermöglicht und ein Verkanten des Verschleißelementes 3 aufgrund einer ungleichmäßigen Bewegung der Kolben der Antriebseinheiten 8 verhindert.

[0066] Alternativ zu den kleinen Antriebseinheiten 8, deren Antriebsleistung nur zusammen zum Bewegen des Verschleißelementes 3 ausreicht, sind die Antriebseinheiten 8 auch derart ausführbar, dass eine Redundanz gegeben ist, d. h. dass auch bei einem Ausfall einer der Antriebseinheiten 8 eine uneingeschränkte Bewegung des Verschleißelementes 3 weiterhin möglich ist. Dazu muss jede der Antriebseinheiten 8 derart dimensioniert sein, dass bereits die Antriebsleistung nur einer der Antriebseinheiten 8 zum Bewegen des Verschleißelementes 3 ausreichen würde. Eine derartige Redundanz, d. h. das Funktionieren der Vorrichtung 1 auch bei einem Ausfall einer der Antriebseinheiten 8, ist beispielsweise wichtig und möglicherweise durch gesetzliche Bestimmungen gefordert, wenn in dem Raum, welcher mit dem Verschleißelement 3 verschleißbar sein soll, umwelt- und/oder gesundheitsgefährdende Stoffe oder andere Gefahrgüter gelagert und/oder verarbeitet werden.

[0067] Die Antriebseinheiten 8 sind über hier nicht näher dargestellte Druckluftleitungen mit einem Antriebsenergiespeicher 9 gekoppelt. Dieser Antriebsenergiespeicher 9 ist für die hier verwendeten pneumatischen Antriebseinheiten 8 als Vorratsbehälter ausgebildet, der ständig mit einem ausreichenden Druckluftvorrat gefüllt ist, welcher unter einem ausreichenden Druck steht.

[0068] Der Antriebsenergiespeicher 9 ist über eine Zuführleitung beispielsweise mit einem Kompressor oder mit einem Druckluftversorgungssystem verbunden, um den Antriebsenergiespeicher 9 aufzufüllen. Derartige Druckluftversorgungssysteme sind in Industrieanlagen oft bereits standardmäßig vorhanden, um beispielsweise pneumatische Werkzeuge betreiben zu können, so dass lediglich die Zuführleitung an ein solches Druckluftversorgungssystem anzuschließen ist.

[0069] Um bei einem Ausfall des Kompressors oder des Druckluftversorgungssystems beispielsweise in einem Havariefall ein Entweichen der Druckluft aus dem Antriebsenergiespeicher 9 zu verhindern, weist ein Anschluss für die Zuführleitung am Antriebsenergiespeicher 9 ein hier nicht näher dargestelltes Rückschlagventil

auf, welches das Einströmen von Druckluft in den Antriebsenergiespeicher 9 ermöglicht, aber ein Ausströmen aus dem Antriebsenergiespeicher 9 über das Rückschlagventil verhindert.

[0070] Auf diese Weise sichert der Antriebsenergiespeicher 9 jederzeit, insbesondere auch beispielsweise in einem Havariefall mit einem Ausfall des Kompressors oder des Druckluftsystems eine ordnungsgemäße Funktion der Vorrichtung 1, d. h. insbesondere ein Bewegen des Verschleißelementes 3 in die geschlossene Position und vorzugsweise auch wieder ein Bewegen des Verschleißelementes 3 in die geöffnete Position, da jederzeit ausreichend Antriebsenergie in Form der im Antriebsenergiespeicher 9 gespeicherten Druckluft für die Antriebseinheiten 8 zur Verfügung steht.

[0071] Die Zylinder der Antriebseinheiten 8 sind jeweils über eine hier nicht näher dargestellte Vorlaufdruckleitung und eine ebenfalls nicht näher dargestellte Rücklaufdruckleitung mit dem pneumatischen Antriebsenergiespeicher 9 verbunden, wobei in beiden Druckleitungen des jeweiligen Zylinders, vorzugsweise am Zylinder, jeweils ein Ventil zur Regulierung eines einströmenden oder ausströmenden Luftvolumens angeordnet ist. Diese hier nicht näher dargestellten Ventile sind beispielsweise als so genannte Nadelventile ausgebildet. Zusätzlich ist in einer der Druckleitungen, zweckmäßigerweise in der Vorlaufdruckleitung, ein nicht näher dargestelltes steuerbares Magnetventil angeordnet.

[0072] Bei dem Magnetventil erfolgt ein Schließen des Ventils durch Schalten eines Elektromagneten, beispielsweise durch eine Steuerung des Verschleißelementes 3. Die Nadelventile, auch als Drosselventile bezeichnet, sind manuell einstellbar und steuerbar. Durch die Einstellung der Nadelventile ist deren Schließzustand und dadurch eine Durchflussmenge steuerbar, so dass eine Bewegungsgeschwindigkeit des Verschleißelementes 3 stufenlos einstellbar ist.

[0073] Bei einer erkannten Gefahrensituation erfolgt ein Ansteuern des Magnetventils, wodurch dieses öffnet und Druckluft durch die Vorlaufdruckleitung in den Zylinder einströmen kann. Des Weiteren öffnet das Magnetventil auch bei einer Störung, welche einen Stromloszustand des Magnetventils zur Folge hat, beispielsweise bei einer Havarie. Durch das geöffnete Magnetventil bewegt sich das Verschleißelement 3 automatisch in die geschlossene Position, beispielsweise mit einer Schließgeschwindigkeit von bis zu 0,2 m/s, abhängig vom eingestellten Schließzustand der Nadelventile. Durch ein vollständiges Schließen beider Nadelventile des jeweiligen Zylinders ist das Verschleißelement des Weiteren beispielsweise auch in einer Zwischenposition anhaltbar, zum Beispiel für Wartungsarbeiten.

[0074] Die auf beiden Seiten der Öffnung 2 angeordneten Gegengewichte 5 sind in der hier dargestellten vorteilhaften Ausführungsform jeweils über zwei Seile S1, S2, S3, S4 mit beiden seitlichen Endbereichen des Verschleißelementes 3 verbunden, d. h. die beiden Seile S1, S2 des linken Gegengewichts 5 sind mit dem linken bzw.

rechten seitlichen Endbereich des Verschleißelementes 3 verbunden und die beiden Seile S3, S4 des rechten Gegengewichts 5 sind ebenfalls mit dem linken bzw. rechten seitlichen Endbereich des Verschleißelementes 3 verbunden.

[0075] Auf diese Weise ist insbesondere bei Verschleißelementen 3 mit einer großen Länge ein gleichmäßiges Bewegen des Verschleißelementes 3 ermöglicht und ein Verkanten des Verschleißelementes 3 in den Führungen 4 vermieden, da stets eine gleichmäßig verteilte Kraftbeaufschlagung von den jeweiligen Gegengewichten 5 und über diese auch von den jeweiligen Antriebseinheiten 8 über beide seitlichen Endbereiche auf das Verschleißelement 3 erfolgt.

[0076] Des Weiteren ist bei einem Versagen einer der Verbindungen der jeweiligen Gegengewichte 5 einer Seite mit dem Verschleißelement 3 noch die andere Verbindung der jeweiligen Gegengewichte 5 mit dem Verschleißelement 3 vorhanden, um das Verschleißelement 3 in Position zu halten, so dass ein plötzliches und unkontrolliertes Abstürzen des Verschleißelementes 3 vermieden ist. D. h. in dieser Ausführungsform mit Gegengewichten 5 auf beiden Seiten der Öffnung 2, welche jeweils über zwei Seile S1, S2, S3, S4 mit dem Verschleißelement 3 verbunden sind, kann jeweils eines der beiden Seile S1, S2, S3, S4 reißen und das Verschleißelement 3 bleibt dennoch stabil in seiner jeweiligen Position und ist weiterhin durch die Antriebseinheiten 8 bewegbar.

[0077] In der hier dargestellten vorteilhaften Ausführungsform sind die Seile S1, S2, S3, S4, welche die Gegengewichte 5 jeder Seite mit dem Verschleißelement 3 verbinden, über Faktorenflaschenzüge 10 geführt. Dabei ist den Gegengewichten 5 jeder Seite jeweils ein Faktorenflaschenzug 10 zugeordnet, d. h. die Seile S1, S2 der Gegengewichte 5 einer Seite sind über einen Faktorenflaschenzug 10 geführt und die Seile S3, S4 der Gegengewichte 5 der anderen Seite sind über den anderen Faktorenflaschenzug 10 geführt. Alternativ zu den Faktorenflaschenzügen 10 sind in weiteren, hier nicht dargestellten Ausführungsformen auch Potenzflaschenzüge verwendbar. Die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ausgebildeten Faktorenflaschenzüge 10 weisen den Faktor vier auf, d. h. sie weisen jeweils vier tragende Seilabschnitte zwischen oberen festen Seilrollen FS und unteren losen Seilrollen LS auf. Das jeweilige Seil S1, S2, S3, S4 ist auf diese Weise an den Seilrollen FS, LS des jeweiligen Faktorenflaschenzuges 10 vierfach umgelenkt.

[0078] Durch diese Faktorenflaschenzüge 10 mit dem Faktor vier und der dadurch realisierten vierfachen Seilumlenkung an den Seilrollen FS, LS ist ein Weg, welcher von den jeweiligen Gegengewichten 5 zurückzulegen ist, geringer als ein Weg, welcher von dem Verschleißelement 3 zurückzulegen ist, d. h. durch einen relativ geringen Hubweg oder Senkweg der Gegengewichte 5 ist ein relativ großer Senkweg bzw. Hubweg des Verschleißelementes 3 realisierbar. Auf diese Weise können die Gegengewichte 5, welche aufgrund des re-

lativ hohen erforderlichen Gewichts selbst eine gewisse Höhe aufweisen, neben der Öffnung 2 angeordnet sein und unter den Gegengewichten 5 können des Weiteren auch die Antriebseinheiten 8 positioniert sein und ein dann noch zur Verfügung stehender vertikaler Bauraum ist noch ausreichend, um durch das Heben oder Senken der Gegengewichte 5 ein ausreichendes Senken bzw. Heben des Verschleißelementes 3 zu bewirken, um dieses sowohl in die untere geschlossene Position als auch in die obere geöffnete Position zu bewegen.

[0079] Diese Anordnung der Gegengewichte 5 und Antriebseinheiten 8 ermöglicht nur einen relativ kleinen Bewegungsweg des Gegengewichtes 5, welcher jedoch durch die Faktorenflaschenzüge 10 mit dem Faktor 4, d. h. durch die vierfache Seilumlenkung vollkommen ausreichend ist. Des Weiteren ist durch die verwendeten Faktorenflaschenzüge 10 bei den pneumatischen Antriebseinheiten 8 ein kostengünstiger relativ kleiner Zylinder verwendbar, welcher nur einen relativ kleinen Kolbenhub ermöglicht.

[0080] Beispielsweise ist bei dem Faktorenflaschenzug 10 mit dem Faktor vier, d. h. mit vier tragenden Seilabschnitten des jeweiligen Seils S1, S2, S3, S4 und einer vierfachen Umlenkung des jeweiligen Seils S1, S2, S3, S4 an den jeweiligen Seilrollen FS, LS durch eine Bewegung des Gegengewichtes 5 um drei Meter eine Bewegung des Verschleißelementes 3 um zwölf Meter realisierbar, so dass eine derartige Vorrichtung 1 auch problemlos beispielsweise an großen Hallentoren installierbar ist und weiterhin in geöffneter Position einen ungehinderten Zugang beispielsweise für große Transportfahrzeuge ermöglicht.

[0081] Allerdings sind bei Verwendung derartiger Faktorenflaschenzüge 10 jeweils auch die Gegengewichte 5 entsprechend anzupassen. So ist beispielsweise bei dem Faktorenflaschenzug 10 mit dem Faktor vier ein Gesamtgegengewicht erforderlich, welches vierfach schwerer ist als das Verschleißelement 3. Bei einem Gewicht des Verschleißelementes 3 von beispielsweise 100 kg ist daher ein Gesamtgegengewicht von 400 kg erforderlich, um über die Faktorenflaschenzüge 10 ein Gleichgewicht zwischen dem Verschleißelement 3 und den Gegengewichten 5 einzustellen. Da das erforderliche Gesamtgegengewicht auf die zwei Seiten aufzuteilen ist, bedeutet dies, es sind auf jeder Seite Gegengewichte 5 von je 200 kg anzuordnen.

[0082] Die Gegengewichte 5 können, um eine Sicherheitsdifferenz zum Gewicht des Verschleißelementes 3 zu realisieren, beispielsweise auch geringfügig weniger wiegen, beispielsweise lediglich jeweils 192 kg. Dadurch ist ein Absenken des Verschleißelementes 3 erleichtert, da dieses geringfügig mehr wiegt als die Gegengewichte 5. Auf diese Weise ist unter allen Umständen ein Absenken des Verschleißelementes 3 und dadurch ein Verschließen der Öffnung 2 sichergestellt.

[0083] Dadurch ist beispielsweise bei einem vollständigen Stromloszustand, in welchem alle Ventile der Zylinder der Antriebseinheiten 8 öffnen und von den An-

triebseinheiten 8 im Wesentlichen keinerlei Krafteinwirkung auf das Verschleißelement 3 erfolgt, dieses allein durch sein Eigengewicht, welches geringfügig höher ist als das Gesamtgegengewicht, vollkommen fremdenergieolos in die geschlossene Position absenkbar. Auf diese Weise ist auch bei einer schweren Havarie mit einem vollständigen Ausfall der Steuerung der Vorrichtung 1 und der elektrischen Systeme der Vorrichtung 1 das Verschließen der Öffnung 2 des Raumes sichergestellt. In einem derartigen Havariezustand mit einem totalen Ausfall der elektrischen Systeme der Vorrichtung 1 ist das Verschleißelement 3 des Weiteren beispielsweise auch manuell mittels entsprechender Handgriffe 11 zu bewegen und so beispielsweise aus der geschlossenen Position wieder anzuheben.

[0084] Aufgrund des geringen erforderlichen Bewegungsweges der Gegengewichte 5 sind diese beispielsweise, wie hier dargestellt, als eine Mehrzahl von Einzelgewichten ausbildbar, welche auf beiden Seiten der Öffnung 2 jeweils untereinander angeordnet und miteinander verbunden sind. Zudem ist durch die Aufteilung des Gesamtgegengewichtes auf die Gegengewichte 5 der beiden Seiten eine Höhenausdehnung der Gegengewichte 5 deutlich geringer, als dies bei einem einzelnen Gesamtgegengewicht der Fall wäre, so dass ein ausreichender Bewegungsweg der Gegengewichte 5 neben der Öffnung 2 sichergestellt ist. Auf diese Weise ist insbesondere durch den Einsatz der Faktorenflaschenzüge 10 ein kostenintensiver Einsatz von Werkstoffen mit einer besonders hohen Dichte, um ein möglichst kleines Volumen der Gegengewichte 5 zu erzielen, nicht erforderlich.

[0085] Insbesondere bei sehr langen Verschleißelementen 3, welche sehr schwer sind, sind relativ viele und/oder große Einzelgewichte als Gegengewichte 5 erforderlich, um einen Gewichtsausgleich zu erzielen. Durch die Faktorenflaschenzüge 10 und die Seilumlenkung ist es trotzdem möglich, auch derartige Verschleißelemente 3 vollständig abzusenken bis in die geschlossene Position und wieder vollständig anzuheben bis in die obere geöffnete Position, um die Öffnung 2 im geöffneten Zustand möglichst vollständig freizugeben, da im Verhältnis zum Hubweg oder Senkweg des Verschleißelementes 3 lediglich ein wesentlich kleinerer Senkweg bzw. Hubweg der Gegengewichte 5 sowie der Kolbenstangen und der Kolben in den Zylindern der Antriebseinheiten 8 erforderlich ist.

[0086] Auf diese Weise sind beispielsweise auch relativ schwere Verschleißelemente 3 einsetzbar, welche zum Beispiel eine Länge von 20 m und eine Höhe von 2 m aufweisen, da ausreichende Gegengewichte 5 einsetzbar sind, d. h. beispielsweise eine ausreichende Anzahl von Einzelgewichten seitlich der Öffnung 2 anordbar und bewegbar sind. Die Höhe des Verschleißelementes 3 ist die maximale Stauhöhe, bis zu der Flüssigkeiten durch das Verschleißelement 3 zurückhaltbar sind.

[0087] Um die Faktorenflaschenzüge 10 zu realisieren, sind an beiden Seiten der Öffnung 2 über den An-

triebseinheiten 8 und den Gegengewichten 5 feste Bockrollenaufnahmen angeordnet. Diese festen Bockrollenaufnahmen sind beispielsweise an einer Rahmenquerstrebe 12 befestigt, welche oberhalb der Öffnung 2 horizontal an der Außenmauer 2.2 befestigt ist und des weiteren an den seitlichen Führungen 4 befestigt ist, wodurch ein Vorrichtungsrahmen ausgebildet ist. Diese festen Bockrollenaufnahmen weisen jeweils vier feste Seilrollen FS auf, welche in den festen Bockrollenaufnahmen nebeneinander auf einer gemeinsamen Drehachse angeordnet und drehbar gelagert sind.

[0088] Die Bezeichnung feste Bockrollenaufnahmen bzw. feste Seilrollen FS bedeutet, dass die festen Bockrollenaufnahmen fest befestigt sind, d. h. dass sie nicht beweglich sind und dadurch ein festes Umlenklager für die Seile S 1, S 2, S 3, S 4 bilden. Die festen Seilrollen FS sind zwar drehbar beweglich, aber, da sie auf der Drehachse in der jeweiligen festen Bockrollenaufnahme angeordnet sind, nicht linear beweglich, d. h. nicht verschiebbar.

[0089] Mit einem oberen Ende der Gegengewichte 5 jeder Seite ist jeweils eine lose Bockrollenaufnahme verbunden, d. h. diese lose Bockrollenaufnahme ist mit den Gegengewichten 5 zusammen beweglich und bewegt sich bei einem Absenken des Verschleißelementes 3 auf die jeweilige feste Bockrollenaufnahme zu und bei einem Anheben des Verschleißelementes 3 von dieser weg und bilden dadurch jeweils ein loses Lager für die Seile S 1, S 2, S 3, S 4. Diese losen Bockrollenaufnahmen weisen jeweils vier lose Seilrollen LS auf, welche in den losen Bockrollenaufnahmen nebeneinander auf einer gemeinsamen Drehachse angeordnet und drehbar gelagert sind. D. h. der Begriff lose Bockrollenaufnahmen bzw. lose Seilrollen LS bedeutet, dass die Bockrollenaufnahmen bzw. die losen Seilrollen LS linear bewegbar sind, in Richtung der festen Bockrollenaufnahmen und festen Seilrollen FS oder von diesen weg.

[0090] Zusätzlich sind an der Rahmenquerstrebe 12 Umlenkrollen 13 angeordnet, welche über der Öffnung 2 angeordnet sind, d. h. näher an einem mittleren Bereich der Öffnung 2 als die oberen festen Bockrollen. Über diese Umlenkrollen 13 sind die Seile S 1, S 2, S 3, S 4 von den festen Seilrollen FS zu den seitlichen Endbereichen des Verschleißelementes 3 führbar, wobei die Seile S 1, S 2, S 3, S 4 von den Umlenkrollen 13 aus in Richtung des Verschleißelementes 3 vertikal verlaufen.

[0091] Um den Faktorenflaschenzug 10 mit dem Faktor vier zu realisieren, ist jedes der Seile S 1, S 2, S 3, S 4 mit einem Seilende an der Rahmenquerstrebe 12 befestigt, über eine lose Seilrolle LS der losen Bockrollenaufnahme, dann über eine feste Seilrolle FS der festen Bockrollenaufnahme, dann wieder über eine lose Seilrolle LS der losen Bockrollenaufnahme, wieder über eine feste Seilrolle FS der festen Bockrollenaufnahme und danach über eine der Umlenkrollen 13 zum Verschleißelement 3 geführt, an welchem das andere Seilende befestigt ist. Dies erfolgt analog für vier Seile S 1, S 2, S 3, S 4, d. h. für jeweils zwei Seile S 1, S 2, S 3, S 4 an jedem der seit-

lichen Gegengewichte 5, wobei jeweils ein Seil S 1, S 2, S 3, S 4 jedes der Gegengewichte 5 über eine der linken Umlenkrollen 13 zum linken seitlichen Endbereich des Verschleißelementes 3 und das andere Seil S 1, S 2, S 3, S 4 des jeweiligen Gegengewichtes 5 über eine der rechten Umlenkrollen 13 zum rechten seitlichen Endbereich des Verschleißelementes 3 geführt ist.

[0092] Durch eine Einstellung von Seillängen der Seile S 1, S 2, S 3, S 4 ist das Verschleißelement 3 optimal in der Vorrichtung 1 positionierbar und insbesondere dessen Höhenanordnung regulierbar. Dazu sind die jeweiligen Seilenden oder genauer gesagt Endbereiche der Seile S 1, S 2, S 3, S 4 beispielsweise in Seilklemmen am Verschleißelement 3 und/oder an der Rahmenquerstrebe 12 befestigt, so dass die Seillängen durch ein Öffnen der Seilklemmen und ein Durchziehen des jeweiligen Seiles S 1, S 2, S 3, S 4 und wieder Schließen der Seilklemmen stufenlos verstellbar und dadurch an die jeweiligen Gegebenheiten anpassbar ist.

[0093] Insbesondere den Umlenkrollen 13, aber auch beispielsweise den Seilrollen FS, LS in den Bockrollenaufnahmen ist vorteilhafterweise jeweils eine Schutzabdeckung oder für die jeweilige Bockrollenaufnahme eine gemeinsame Schutzabdeckung für alle von deren Seilrollen FS, LS zugeordnet, welche die Umlenkrollen 13 bzw. die Seilrollen FS, LS über einen Teilbereich ihres Umfangs und über ihre gesamte Breite bedecken und deren Abstand zu einem oberen Rand einer Flanke der Umlenkrollen 13 bzw. Seilrollen FS, LS geringer ist als ein Seildurchmesser. Auf diese Weise ist ein Herauspringen des Seiles S 1, S 2, S 3, S 4 aus der jeweiligen Umlenkrolle 13 bzw. Seilrolle FS, LS und dadurch eine Störung der Funktion der Vorrichtung 1 vermieden, beispielsweise bei einem leichten Stocken der Bewegung des Verschleißelementes 3 und einer dadurch nachlassenden Seilspannung. Dies ist bei den Umlenkrollen 13 von besonderer Bedeutung, da das jeweilige Seil S 1, S 2, S 3, S 4 in der jeweiligen Umlenkrolle 13 nur über etwa einen Viertelumfang an der Umlenkrolle 13 anliegt.

[0094] Die Vorrichtung 1 umfasst einen Sensor 14 zum Erfassen einer Gefahrensituation, welche das Bewegen des Verschleißelementes 3 in die geschlossene Position erfordert. Dies ermöglicht eine automatische Auslösung der Vorrichtung 1, d. h. ein automatisches Bewegen des Verschleißelementes 3 in die geschlossene Position bei Eintritt einer Gefahrensituation.

[0095] Der Sensor 14, welcher hier seitlich der Öffnung 2 außerhalb des Raumes angeordnet ist, ist ein Flüssigkeitsstandsensord. Dieser ist als eine Schwingsonde ausgebildet. Die Schwingsonde schwingt mit einer vorgegebenen Frequenz. Bei Kontakt mit einer Flüssigkeit, beispielsweise mit Wasser, Schlamm, Öl oder im Wesentlichen flüssigem Löschmittel verändert sich die Schwingung der Schwingsonde. Derartige Schwingsonden sind beispielsweise zur Messung von Tankinhalten bekannt, wobei die Schwingsonde in einem Tank installiert ist oder in diesem anordbar ist, um einen Flüssigkeitsstand im Tank zu ermitteln. Um Fehlauflösungen beispielsweise

durch Regentropfen oder bei Reinigungsarbeiten zu vermeiden, erfolgt eine Auslösung der Vorrichtung 1 zweckmäßigerweise erst nach einer vorgegebenen Zeit nach einer erstmaligen Detektion der Flüssigkeit, beispielsweise erst nach einer Sekunde bis drei Sekunden.

[0096] Da der Sensor 14 hier außerhalb des Raumes angeordnet ist, ist die hier dargestellte Vorrichtung 1 beispielsweise vorrangig zum Schutz des Raumes vor eindringendem Hochwasser vorgesehen. Ist die Vorrichtung 1 vorrangig zum Verhindern eines Flüssigkeitsaustritts aus dem Raum vorgesehen, so ist der Sensor 14 zweckmäßigerweise im Raum angeordnet. Des Weiteren sind natürlich auch eine Mehrzahl von Sensoren 14 beispielsweise sowohl im Raum als auch außerhalb des Raumes anordbar und verwendbar.

[0097] Neben dem beschriebenen Sensor 14 sind natürlich auch eine Vielzahl weiterer Sensoren 14 verwendbar und auch Kombinationen dieser Sensoren 14, beispielsweise jeweils auf einen Einsatzzweck und Einsatzort der Vorrichtung 1 abgestimmt. Ein weiterer derartiger Sensor 14 ist beispielsweise ein Feuermelder, welcher zum Beispiel mit einer Sprinkleranlage, d. h. mit einer automatischen Feuerlöschanlage des Raums gekoppelt ist. Des Weiteren kann der Sensor 14 beispielsweise auch eine Kamera sein, welche mit einer Bildauswerteeinheit gekoppelt ist, um automatisch Gefahrensituationen erkennen zu können, oder ein Feuchtigkeitssensor.

[0098] Der Sensor 14 ist mit einer Steuereinheit 15 der Vorrichtung 1 gekoppelt, welche erfasste Daten des Sensors 14 auswertet und daraufhin bei einer erfassten Gefahrensituation das Verschließelement 3 automatisch absenkt, d. h. das Magnetventil ansteuert, um durch Druckluft aus dem Antriebsenergiespeicher 9 die Kolben in den Zylindern der Antriebseinheiten 8 und dadurch die Gegengewichte 5 nach oben zu bewegen, wodurch sich das Verschließelement 3 absenkt. Über diese Steuereinheit 15 ist des Weiteren beispielsweise auch eine manuelle Steuerung der Vorrichtung 1 möglich, um zum Beispiel das Verschließelement 3 wieder anzuheben, nachdem die Gefahrensituation vorbei ist oder das Verschließelement 3 manuell zu betätigen, um es beispielsweise in eine mittlere Position zu Wartungszwecken zu bewegen und dort zu stoppen.

[0099] Um eine sichere Abdichtung des Raumes zu ermöglichen, ist das Verschließelement 3 in der geschlossenen Position vorzugsweise verriegelbar und fixierbar, beispielsweise, wie hier dargestellt, am Öffnungsboden 2.1 fixierbar, um eine horizontale und/oder vertikale Bewegung und/oder Verformung des Verschließelementes 3 beispielsweise aufgrund eines einseitig einwirkenden Flüssigkeitsdrucks, Winddrucks bei Unwettern und/oder aufgrund einer Einwirkung von angeschwemmten oder umstürzenden Gegenständen zu vermeiden.

[0100] Durch über eine gesamte Länge des Verschließelementes 3 verteilte Fixiereinheiten 16, über welche das Verschließelement 3 am Öffnungsboden 2.1 fixierbar ist, ist ein Einsatz von Verschließelementen 3 mit

einer großen Länge, d. h. von sehr breiten Verschließelementen 3 zum Verschließen sehr breiter Öffnungen 2 ohne eine Verformung des Verschließelementes 3 ermöglicht. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist am Verschließelement 3 lediglich eine derartige Fixiereinheit 16 angeordnet.

[0101] Je größer die Länge des Verschließelementes 3 im Verhältnis zu seiner Höhe ist, desto anfälliger ist das Verschließelement 3 für statische Verformungen, d. h. beispielsweise Durchbiegungen aufgrund seines Eigengewichtes, und dynamische Verformung aufgrund angreifender Kräfte wie Windlasten, Wasserdruck oder kollidierende Gegenstände. Durch die Fixiereinheiten 16 sind beispielsweise auch Verschließelemente 3 realisierbar, welche eine Länge von 20 m und eine Höhe von 20 cm aufweisen.

[0102] Die Fixiereinheiten 16 sind beispielsweise als Zentrierdorne und Haken ausgebildet, welche in Hohlräume 17 im Öffnungsboden 2.1 absenkbar und darin verhakbar sind. Dabei ist insbesondere durch die Zentrierdorne, welche hohl ausgebildet sind und in denen jeweils ein Haken aus diesen herauschwenkbar angeordnet ist, auch bei einer bereits leichten Verformung während des Absenkens des Verschließelementes 3 durch Windlast, Wasserdruck oder Kollision mit Gegenständen noch ein Einführen in den jeweiligen Hohlraum 17 und ein Verhaken mittels des Hakens im Hohlraum 17 und dadurch ein sicheres Fixieren des Verschließelementes 3 am Öffnungsboden 2.1 ermöglicht.

[0103] Das Schwenken der Haken zum Fixieren des Verschließelementes 3 am Öffnungsboden 2.1 erfolgt vorteilhafterweise ebenfalls pneumatisch. Daher sind vorzugsweise auch die Fixiereinheiten 16 mit dem Antriebsenergiespeicher 9 gekoppelt. In diesem ist dann entsprechend ein ausreichender Druckluftvorrat mit einem ausreichenden Druck zu speichern, um sowohl das Bewegen als auch das Fixieren des Verschließelementes 3 sicherzustellen.

[0104] Zusätzlich weist die Vorrichtung 1 beispielsweise an den Führungen 4 angeordnete weitere Fixiereinheiten 18 auf, auch als Spannhaken, Übertotpunktspanner oder Schnellspanner bezeichnet. Diese weiteren Fixiereinheiten 18 in Form der Spannhaken sind im geschlossenen Zustand des Verschließelementes 3 auf dessen Oberseite schwenkbar, vorzugsweise ebenfalls pneumatisch, so dass das Verschließelement 3 auch durch diese weiteren Fixiereinheiten 18 sicher in dieser geschlossenen Position gehalten ist. Des Weiteren ist dadurch eine Auszugssicherung des Verschließelementes 3 aus den Führungen 4, welche beispielsweise als U-Profilschienen ausgebildet sind, realisiert. Vorteilhafterweise sind auch diese weiteren Fixiereinheiten 18 mit dem Antriebsenergiespeicher 9 gekoppelt. Wie schon erwähnt, ist in diesem entsprechend ein ausreichender Druckluftvorrat mit einem ausreichenden Druck zu speichern, um sowohl das Bewegen als auch das Fixieren des Verschließelementes 3 sicherzustellen.

[0105] Des Weiteren weist die Vorrichtung 1 vorzugs-

weise biegesteife Auszugssicherungsplatten auf der Oberseite des Verschließelementes 3 im Bereich der weiteren Fixiereinheiten 18 auf, d. h. eine Verstärkung des Verschließelementes 3 in diesem Bereich. Im geschlossenen Zustand sind die als Spannhaken ausgebildeten weiteren Fixiereinheiten 18 sicher und fest in dafür vorgesehene Einhaköffnungen der Auszugssicherungsplatten automatisch einzuhaken, wodurch eine horizontale und/oder vertikale Bewegung und/oder dynamische Verformung aufgrund einseitig angreifender Kräfte durch aufgestaute Flüssigkeiten, Windlast oder Gegenstände und des Weiteren eine statische Verformung aufgrund einer Länge und eines Gewichts des Verschließelementes 3 sicher verhindert ist. Diese Auszugssicherungsplatten nehmen beispielsweise auch Kräfte aufgrund auf das Verschließelement 3 stützender Gegenstände auf, beispielsweise herabstürzende Gebäudeteile oder Bäume. Durch die in die Auszugssicherungsplatten eingehackten Spannhaken ist eine Verformung des Verschließelementes 3 und insbesondere ein dadurch hervorgerufenes Herausziehen aus den seitlichen Führungen 4 verhindert.

[0106] Zudem weist das Verschließelement 3 vorzugsweise hier nicht näher dargestellte biegesteife senkrechte Profilelemente auf, welche über die gesamte Länge des Verschließelementes 3 verteilt an einer Außenseite und/oder einer dem Raum zugewandten Innenseite angeordnet und beispielsweise stoffschlüssig, formschlüssig oder kraftschlüssig am Verschließelement 3 befestigt sind, zum Beispiel angeschweißt sind. Auf diese Weise sind auf das Verschließelement 3 einwirkende Lasten auf eine gesamte Längs- und Hochausdehnung des Verschließelementes 3 verteilbar. Diese Profilelemente sind beispielsweise in den Seitenbereichen des Verschließelementes 3 angeordnet und keilförmig ausgebildet, wobei die Keilform nach oben ansteigt. Auf diese Weise ist im geschlossenen Zustand des Verschließelementes 3 eine feste Pressung des Verschließelementes 3 gegen die seitlichen Dichtungen D2 ermöglicht, so dass eine gute Abdichtung sichergestellt ist.

[0107] Die Führungen 4 für das Verschließelement 3 sind vorzugsweise U-förmig ausgebildet und weisen im unteren Bereich die seitlichen Dichtungen D2 in Form gummierter Einlaufkeile auf, welche einen passgenauen Sitz des Verschließelementes 3 in den Führungen 4 ermöglichen und insbesondere eine spannungsfreie temperaturbedingte Dehnung des Verschließelementes 3 ermöglichen. Dies ist insbesondere bei Verschließelementen 3 mit einer großen Länge von Bedeutung, da hier sehr große temperaturbedingte Dehnungen beispielsweise in einem Brandfall auftreten können. Diese Dehnungen können bei einem Verschließelement 3 mit einer Länge von zwei Metern bei Temperaturen von 200°C im Brandfall bis zu 40 mm betragen.

[0108] Die Vorrichtung 1 weist vorzugsweise zumindest eine nicht näher dargestellte Schalteinheit auf, beispielsweise in Form eines so genannten Reed-Kontaktes an den Zylindern der pneumatischen oder hydraulischen

Antriebseinheiten 8, welche zum Beispiel in geschlossener Position des Verschließelementes 3 auslösen, um weitere elektrische Schaltungen zu ermöglichen, zum Beispiel eine Fixiervorrichtung zum Fixieren des Verschließelementes 3 in der geschlossenen Position zu betätigen. Die Schalteinheit oder eine weitere Schalteinheit kann des Weiteren auch durch das Verschließelement 3 selbst während dessen Bewegung auslösbar sein und beispielsweise als ein Auslöseblech ausgebildet sein, welches durch das sich absenkende Verschließelement 3 aktivierbar ist und dadurch beispielsweise ein Ventil aktiviert, um die Fixiereinheiten 16 und die weiteren Fixiereinheiten 18 zu aktivieren. Die Schalteinheiten sind beispielsweise ebenfalls mit der Steuereinheit 15 gekoppelt, so dass eine koordinierte Steuerung der Bewegung des Verschließelementes 3 und weiterer Funktionen, beispielsweise der Fixierung des Verschließelementes 3 in der geschlossenen Position möglich ist.

[0109] Die Vorrichtung 1 weist zweckmäßigerweise zumindest ein nicht näher dargestelltes optisches und/oder akustisches Warnmittel auf, beispielsweise in Form eines Blinklichts und/oder einer Sirene, um Personen vor einer Bewegung des Verschließelementes 3 zu warnen und dadurch eine Gefährdung, beispielsweise eine Verletzung durch eine Kollision des Verschließelementes 3 mit Personen oder ein Einklemmen von Personen oder eine Beschädigung von Gegenständen oder Fahrzeugen zu vermeiden. Auch dieses Warnmittel ist zweckmäßigerweise mit der Steuereinheit 15 gekoppelt, um es bei einer Absenkung des Verschließelementes 3 und vorteilhafterweise auch bei einem Anheben des Verschließelementes 3 zu aktivieren.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0110]

- | | |
|-----|---------------------------|
| 1 | Vorrichtung |
| 2 | Öffnung |
| 2.1 | Öffnungsboden |
| 2.2 | Außenmauer |
| 3 | Verschließelement |
| 4 | Führung |
| 5 | Gegengewicht |
| 6 | Gewichtführung |
| 7 | Gewindestange |
| 8 | Antriebseinheit |
| 9 | Antrieb sennergiespeicher |

10	Faktorenflaschenzug
11	Handgriff
12	Rahmenquerstrebe
13	Umlenkrolle
14	Sensor
15	Steuereinheit
16	Fixiereinheit
17	Hohlraum
18	weitere Fixiereinheit
D1	Dichtelement
D2	Dichtung
FS	feste Seilrolle
LS	lose Seilrolle
S1, S2, S3, S4	Seil

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum zumindest teilweisen Verschließen einer Öffnung (2) eines Raumes, umfassend ein auf einen Öffnungsboden (2.1) dichtend aufsetzbares Verschließelement (3), welches in Führungen (4), die an beiden Seiten der Öffnung (2) vertikal angeordnet sind, zwischen einer geöffneten Position in einem oberen Bereich der Öffnung (2) und einer geschlossenen Position auf dem Öffnungsboden (2.1) senkrecht bewegbar geführt ist und welches mit zumindest einem Gegengewicht (5) verbunden ist, mittels dem das Verschließelement (3) ohne eine zusätzliche auf das Verschließelement (3) einwirkende Kraft bewegungslos in seiner jeweiligen Position gehalten ist,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verschließelement (3) mit zumindest einer pneumatischen, hydraulischen und/oder motorischen Antriebseinheit (8) zum Bewegen des Verschließelementes (3) gekoppelt ist, wobei die Antriebseinheit (8) mit zumindest einem Antriebsenergiespeicher (9) gekoppelt ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht (5) mit beiden seitlichen Endbereichen des Verschließelementes (3) verbunden ist.

3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebseinheit (8) mit dem Gegengewicht (5) gekoppelt ist.
4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht (5) und das Verschließelement (3) über zumindest ein Seil (S 1, S2, S3, S4) miteinander verbunden sind, welches über einen Faktorenflaschenzug (10) oder über einen Potenzflaschenzug geführt ist.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer Seilrolle (FS, LS) des Faktorenflaschenzuges (10) oder des Potenzflaschenzuges und/oder zumindest einer Umlenkrolle (13) eine Schutzabdeckung zugeordnet ist, welche die Seilrolle (FS, LS) bzw. die Umlenkrolle (13) über einen Teilbereich ihres Umfangs und über ihre gesamte Breite bedeckt und deren Abstand zu einem oberen Rand einer Flanke der Seilrolle (FS, LS) bzw. Umlenkrolle (13) geringer ist als ein Seildurchmesser.
6. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Außenumfang des Gegengewichtes (5) an zumindest einer Stelle unrund ausgebildet ist.
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Gegengewicht (5) innerhalb einer mit dem Außenumfang des Gegengewichtes (5) korrespondierenden Gewichtsführung (6) angeordnet ist.
8. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
umfassend zumindest zwei Gegengewichte (5), welche unabhängig voneinander mit dem Verschließelement (3) verbunden sind.
9. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
umfassend zumindest einen Sensor (14) zum Erfassen einer Gefahrensituation, welche das Bewegen des Verschließelementes (3) in die geschlossene Position erfordert.
10. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verschließelement (3) als ein Hohlkammerprofil ausgebildet ist.
11. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
umfassend zumindest ein optisches und/oder aku-

stisches Warnmittel.

12. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
umfassend zumindest eine am Verschließelement (3) angeordnete Fixiereinheit (16), über welche das Verschließelement (3) am Öffnungsboden (2.1) fixierbar ist. 5
13. Vorrichtung (1) nach Anspruch 12, 10
dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Fixiereinheit (16) als ein hohler Zentrierdorn mit einem darin angeordneten und aus dem Zentrierdorn herauschwenkbaren Haken ausgebildet und in einen Hohlraum (17) im Öffnungsboden (2.1) absenkbar und darin verhakbar ist. 15
14. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass an den Führungen (4) weitere Fixiereinheiten (18) angeordnet sind, welche in einem geschlossenen Zustand des Verschließelementes (3) auf eine Oberseite des Verschließelementes (3) schwenkbar sind. 20 25
15. Vorrichtung (1) nach einem der Anspruch 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Fixiereinheit (16) und/oder die weiteren Fixiereinheiten (18) mit dem zumindest einen Antriebsenergiespeicher (9) gekoppelt ist/sind. 30

35

40

45

50

55

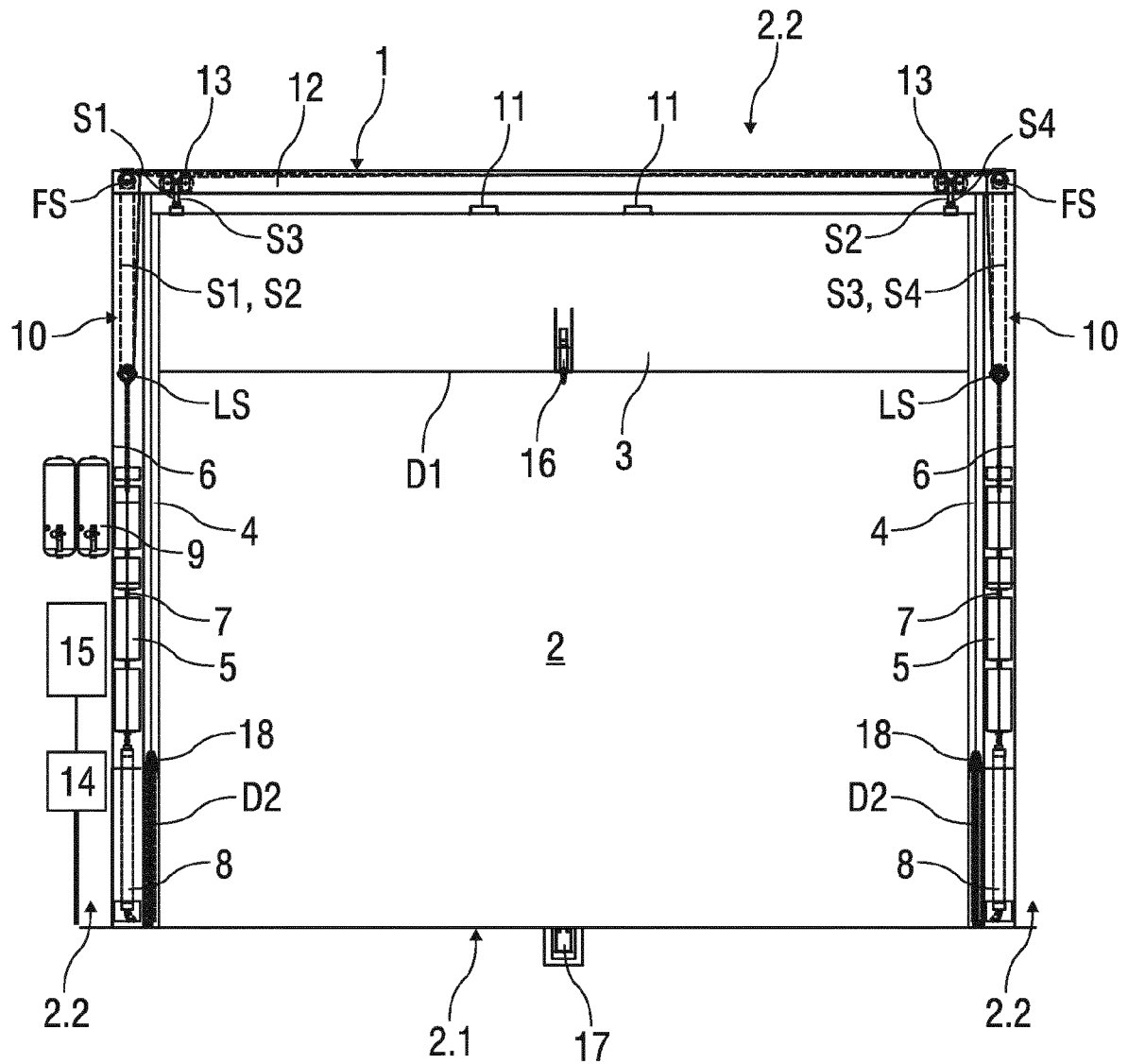


FIG 1

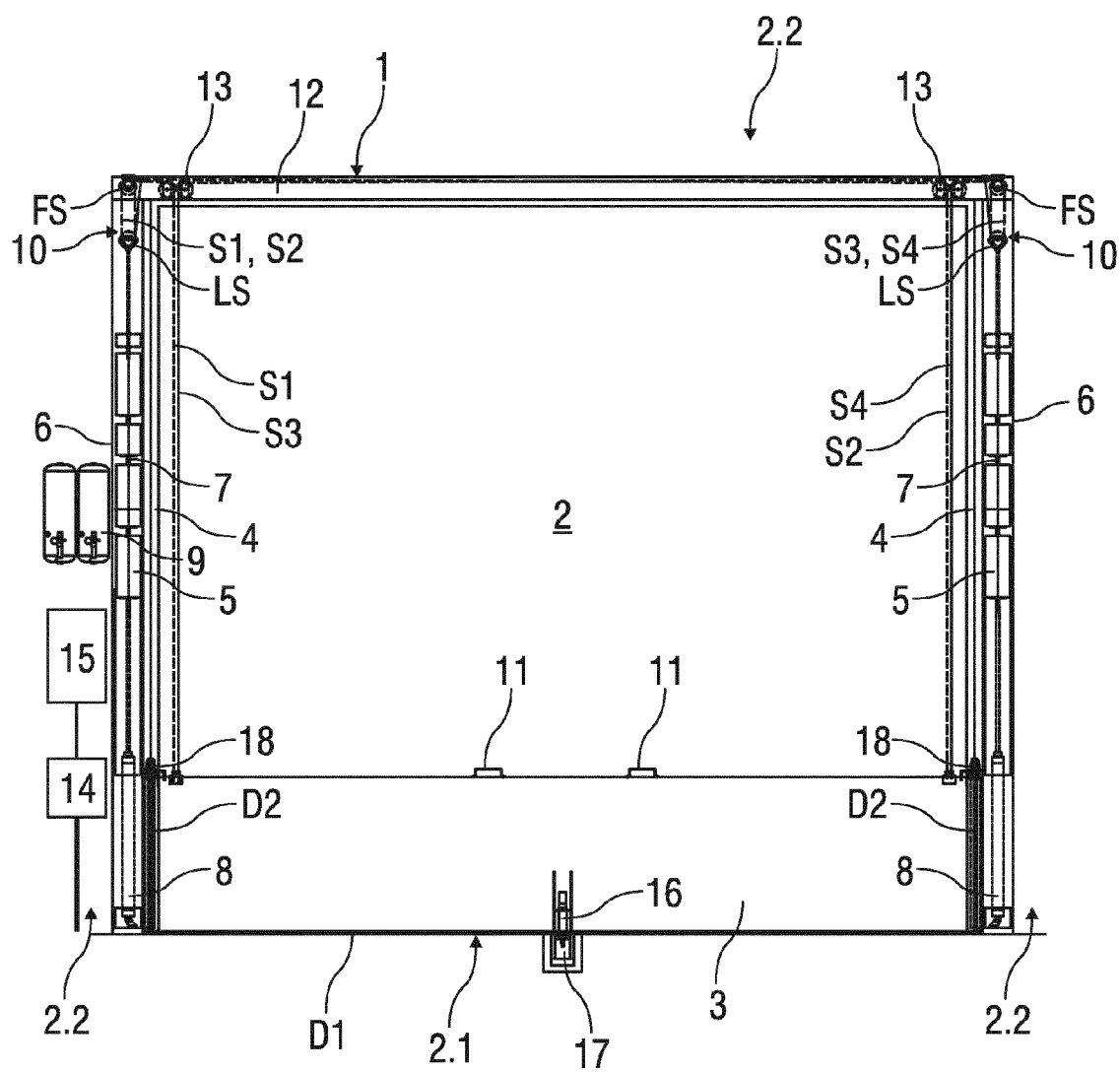


FIG 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29508533 U1 [0002]
- DE 7605029 U [0003]
- DE 4024467 A1 [0004]
- DE 10142083 A1 [0005]
- EP 0949398 B1 [0006]