

Aufzugsanlage mit einem Schallaufnehmer zum Erfassen von Körperschall

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Aufzugsanlage mit einem Schallaufnehmer zum Erfassen von Körperschall und ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Aufzugsanlage gemäss dem Gegenstand der Patentansprüche.

In einer Aufzugsanlage mit einer Kabine und einem Gegengewicht zum Ausbalancieren der Gewichtskraft der Kabine, ist das Gegengewicht typischerweise an einem Trag- und/oder Treibmittel über ein Lager aufgehängt und mittels Führungselementen an Führungsschienen geführt. Solche Lager und Führungselemente können Ausgangspunkt für eine fatale Fehlfunktion der Aufzugsanlage darstellen. Denn bei Versagen dieser Aufzugskomponenten kann entweder das Gegengewicht abstürzen oder an den Führungsschienen verkanten und stecken bleiben. Beides führt zu einer Beschädigung und einer aufwendigen Instandsetzung der Aufzugsanlage.

Eine Überwachung der Funktionsfähigkeit dieser Aufzugskomponenten am Gegengewicht, nämlich des Lagers und der Führungselemente würde eine Abhilfe des obigen Problems leisten.

Bei einer herkömmlichen Aufzugsanlage ist die Kabine mit elektrischer Energie versorgt. Dies erfolgt typischerweise über ein Hängekabel, das die Kabine mit einem Stromnetz verbindet. Eine solche Energieversorgung ist jedoch für das Gegengewicht nicht vorgesehen.

Deshalb liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Überwachung von Aufzugskomponenten am Gegengewicht, insbesondere eines Lagers oder eines Führungselements, unter Berücksichtigung der spezifischen Energieversorgungsvoraussetzungen des Gegengewichts zu entwickeln.

Gemäss eines Aspekts verfügt eine Aufzugsanlage über eine Kabine, ein Gegengewicht, das die Kabine ausbalanciert und ein Trag- und/oder Treibmittel, an welchem die Kabine und das Gegengewicht aufgehängt sind. Die Aufzugsanlage

zeichnet sich dadurch aus, dass ein Schallaufnehmer mit der Aufzugsanlage gekoppelt ist und dazu ausgelegt ist Körperschall, der am Gegengewicht erzeugt wird, zu erfassen.

5 Ein Vorteil einer solchen Aufzugsanlage liegt darin, dass Aufzugskomponenten, die am Gegengewicht liegen einfach mittels des Schallaufnehmers zu überwachen sind. Denn der Schallaufnehmer kann an einer Stelle im Schacht positioniert werden, die einfach mit Energie zu versorgen ist. Somit ist eine aufwendige Energieversorgung des Gegengewichts nicht notwendig. Der Schallaufnehmer ist
10 hierbei besonders einfach an das Trag- und/oder Treibmittel oder an eine Führungsebene des Gegengewichts koppelbar. Sowohl das Trag- und/oder Treibmittel als auch die Führungsebene des Gegengewichts, beispielsweise eine Führungsschiene, übertragen Körperschall vom Gegengewicht zum Schallaufnehmer.

15 Gemäss eines weiteren Aspekts bildet das Trag- und/oder Treibmittel zwischen einem seiner ersten Enden und einer ersten Umlenkrolle eine Schlinge, in der das Gegengewicht über ein Lager aufgehängt ist.

20 Ein Vorteil einer solchen 2:1 Aufhängung des Gegengewichts liegt in der Anwendung kleinerer Antriebe, wobei die vom Antrieb zu erbringende Antriebsleistung annähernd halbiert wird. Dem Fachmann steht es aber frei, das Gegengewicht 1:1, also direkt an einem Ende des Trag- und/oder Treibmittels hängend oder in irgendeinem anderen Aufhängungsverhältnis, das höher als 2:1 liegt, also
25 beispielsweise 3:1 oder 4:1, aufzuhängen.

Bei einer 2:1 Aufhängung des Gegengewichts ist das Gegengewicht typischerweise an einer Gegengewichtstragrolle in der Schlinge des Trag- und/oder Treibmittels aufgehängt. Die Verbindung zwischen dieser Gegengewichtstragrolle und dem Gegengewicht ist mittels eines Lagers realisiert. Das Lager bildet
30 dabei eine Drehachse, um die sich die Gegengewichtstragrolle dreht. Das Lager der Gegengewichtstragrolle unterliegt einem fortschreitenden Alterungsprozess, der zu einem Funktionsversagen des Lagers führen kann. So kann sich beispielsweise die Verbindung zwischen der Gegengewichtstragrolle und dem La-

ger lösen und das Gegengewicht abstürzen.

Das Spiel zwischen dem Lager und der Gegengewichtstragrolle sowie die Drehbewegung der Gegengewichtstragrolle selbst erzeugen Vibrationen, die in einem typischen Frequenz- und/oder Amplitudenbereich liegen. Die Vibrationen ändern sich mit dem Verlauf der Zeit bzw. mit zunehmender Abnutzung des Lagers und/oder der Gegengewichtstragrolle. Die Vibrationen werden als Körperschall über die Trag- und Treibmittel oder die Führungsebene des Gegengewichts an den Schallaufnehmer übertragen. Dabei wird der Vibrationsverlauf über die Zeit vom Schallaufnehmer erfasst.

Gemäss eines weiteren Aspekts ist das Gegengewicht mittels mindestens einem Führungselement an einer Führungsebene geführt. Dabei kann das Führungselement einen Führungsschuh, eine Führungsrolle oder dergleichen darstellen. Desweiteren ist die Führungsebene als Führungsschiene oder als Führungsseil oder dergleichen realisiert.

Die Führung eines Gegengewichts mittels Führungselementen an einer Führungsebene ist aus Sicherheitsgründen erforderlich. Eine solche Führung hält das Gegengewicht auf einer vorgegebenen Fahrbahn und verhindert ein unzulässiges Schwingen der Gegengewichte im Schacht.

Ein Führungsschuh oder eine Führungsrolle ist mit fortlaufender Benützungsdauer einem Verschleiß- und Alterungsprozeß ausgeliefert. So werden beispielsweise Führungsflächen des Führungsschuhs oder die Lager der Führungsrolle abgenutzt. Die Abnutzung dieser Führungselemente kann zu einem Funktionsversagen führen, wobei die zuverlässige Führung des Gegengewichts möglicherweise nicht mehr gewährleistet ist.

Zwischen dem Führungselement und einer Führungsfläche besteht ein Spiel. Dieses Spiel führt beim Verfahren des Gegengewichts zu Vibrationen, die sich als Körperschall beispielsweise in den Führungsschienen bzw. via Aufhängungslager des Gegengewichts im Trag- und/oder Treibmittel ausbreiten.

Im störungsfreien Betrieb mit intakter Funktionsfähigkeit der Führungselemente liegen die Vibrationen zwischen den Führungselementen und beispielsweise einer Führungsschiene in einem charakteristischen Frequenzbereich und/oder Amplitudenbereich. Bei fortlaufendem Verschleiß der Führungselemente und/oder der Führungsfläche ändert sich dieser Frequenzbereich oder Amplitudenbereich entsprechend. Diese Änderungen im Vibrationsverhalten lassen sich via Übertragung von Körperschall durch den Schallaufnehmer erfassen.

Gemäss eines weiteren Aspekts ist der Schallaufnehmer an das erste Ende der Trag- und/oder Treibmittel gekoppelt.

Der Vorteil dieser Schallaufnehmeranordnung liegt darin, dass ein Ende des Trag- und Tragmittels bezüglich seines Aufhängepunktes stationär liegt, d.h. dass der Schallaufnehmer besonders einfach an das Ende des Trag- und/oder Treibmittels koppelbar ist.

Alternativ ist der Schallaufnehmer an die Führungsebene des Gegengewichts gekoppelt. Auch in dieser Anordnung ist der Schallaufnehmer besonders einfach an eine bezüglich der Fahrbahn des Gegengewichts stationär liegende Aufzugskomponente, wie beispielsweise eine Führungsschiene, montierbar.

Gemäss eines weiteren Aspekts ist eine Auswerteschaltung mit dem Schallaufnehmer verbunden und wertet den erfaßten Körperschall aus. Die Auswerteschaltung verfügt zumindest über einen Prozessor und eine Speichereinheit.

Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zum Betreiben der obigen Aufzugsanlage, wobei der Schallaufnehmer Körperschall erfasst, der am Gegengewicht erzeugt und mittels des Trag- und/oder Treibmittels übertragen wird. Vorzugsweise wertet die Auswerteschaltung den erfaßten Körperschall aus.

Mittels der Auswerteschaltung wird der vom Schallaufnehmer erfaßte Körperschall hinsichtlich Frequenz und/oder Amplitude als Frequenzspektrum ausgewertet. Das ausgewertete Frequenzspektrum wird mit zumindest einem in der Auswerteschaltung abgelegten Frequenzspektrum, der einen Betriebswert dar-

stellt, verglichen. Dabei werden die Auswertung des Körperschalls und der Vergleich der Frequenzspektren im Prozessor vorgenommen. Das abgelegte Frequenzspektrum bzw. der Betriebswert ist in der Speichereinheit hinterlegt.

5 Das abgelegte Frequenzspektrum kann einem Frequenzspektrum, das zumindest die charakteristischen Frequenzen und/oder Amplituden der zu überwachenden Aufzugskomponente im zulässigen Betrieb umfasst, entsprechen. Hierbei handelt es sich um einen zulässigen Betriebswert. Falls das ausgewertete Frequenzspektrum dem abgelegten Frequenzspektrum entspricht, liegt ein positives Auswertungsergebnis vor. Der zulässige Betriebswert wird also eingehalten.

Alternativ kann das abgelegte Frequenzspektrum einen unzulässigen Betriebswert darstellen. Auch hier umfaßt das Frequenzspektrum zumindest diejenigen charakteristischen Frequenzen und/oder Amplituden, die bei einem unzulässigen Betrieb der zu überwachenden Aufzugskomponente auftreten. Ein positives Auswertungsergebnis liegt hier dann vor, solange das ausgewertete Frequenzspektrum nicht dem abgelegten Frequenzspektrum entspricht. Der unzulässige Betriebswert wird also nicht erreicht.

20 In einer bevorzugten Ausführung sind mehrere Frequenzspektren in der Auswerteschaltung abgelegt, die zumindest einen zulässigen und/oder einen unzulässigen Betriebswert darstellen. In diesem Fall wird das ausgewertete Frequenzspektrum mit mehreren abgelegten Frequenzspektren verglichen. Falls das ausgewertete Frequenzspektrum einem der abgelegten Frequenzspektren eines zulässigen Betriebswerts entspricht bzw. solange das ausgewertete Frequenzspektrum keinem der abgelegten Frequenzspektren eines unzulässigen Betriebswerts entspricht, liegt ein positives Auswertungsergebnis vor. Vorzugsweise beinhaltet hier das Auswertungsergebnis die Betriebsart der Aufzugsanlage, wie beispielsweise ein Normalbetrieb oder ein Wartungsbetrieb, die einem zulässigen Betriebswert zugeordnet sind. Zudem umfasst das Auswertungsergebnis die Information, welche Aufzugskomponente, beispielsweise ein Lager oder ein Führungselement, den unzulässigen Betriebswert erreicht hat.

Gemäss eines weiteren Aspekts des Verfahrens vergleicht die Auswerteschaltung

den erfassten Körperschall mit einem Betriebswert und löst bei Erfassung einer Betriebsstörung einen Zustandänderungs-Alarm aus. Insbesondere vergleicht die Auswerteschaltung den erfassten Körperschall mit einem zulässigen Betriebswert und löst bei Abweichung vom zulässigen Betriebswert den Zustandänderungs-Alarm aus. Alternativ dazu vergleicht die Auswerteschaltung den erfassten Körperschall mit einem unzulässigen Betriebswert und löst bei Erreichen des unzulässigen Betriebswerts einen Zustandänderungs-Alarm aus.

Der Zustandänderungs-Alarm zeigt an, dass die zu überwachende Aufzugskomponente, wie beispielsweise ein Lager oder ein Führungselement des Gegengewichts, zu ersetzen oder zu reparieren ist.

Dementsprechend löst sowohl ein beschädigtes Lager über das das Gegengewicht am Treib- und/oder Tragmittel aufgehängt ist als auch ein beschädigtes Führungselement, das das Gegengewicht an der Führungsebene führt, den Zustandänderungs-Alarm aus.

Gemäss eines weiteren Aspekts des Verfahrens wird bei einem Zuständigkeitsänderungs-Alarm die Aufzugsanlage für eine Wartungsarbeit vorgesehen. Hierbei wird ein Wartungstechniker benachrichtigt, die Aufzugsanlage zu warten. Vorzugsweise beinhaltet der Zuständigkeits-Alarm die Information, welche der zu überwachenden Aufzugskomponenten den unzulässigen Betriebswert erreicht hat. Dies vereinfacht die Fehlerdiagnose und verkürzt die Wartungsarbeit.

Gemäss eines weiteren Aspekts des Verfahrens wird bei einem Zuständigkeitsänderungs-Alarm die Aufzugsanlage stillgelegt. Durch das Stilllegen der Aufzugsanlage kann das Auftreten einer fatalen Fehlfunktion verhindert werden. In der Folge wird die stillgelegte Aufzugsanlage für eine Wartungsarbeit vorgesehen.

Im Folgenden wird die Erfindung durch Ausführungsbeispiele und einer Zeichnungen verdeutlicht und weiter beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Aufzugsanlage mit einem Schallaufnehmer zum Erfassen von Körperschall, der durch eine Fehlfunktion einer Aufzugs-

komponente am Gegengewicht erzeugt wird.

Fig. 1 zeigt eine Aufzugsanlage 10. Diese Aufzugsanlage verfügt über eine Kabine 1, ein Gegengewicht 2, ein Trag- und Treibmittel 3, an dem die Kabine 1 und das Gegengewicht 3 in einem 2:1-Verhältnis aufgehängt sind und über eine Treibscheibe 5.1. Die Treibscheibe 5.1 ist mit einem in der Fig. 1 aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellten Antriebseinheit gekoppelt und steht in Wirkkontakt mit dem Trag- und Treibmittel 3.

Die Kabine 1 und das Gegengewicht 2 sind mittels einer rotatorischen Bewegung der Treibscheibe 5.1, die ein Antriebsmoment der Antriebseinheit auf das Trag- und Treibmittel 3 überträgt im Wesentlichen entlang von senkrecht ausgerichteten Führungsschienen verfahrbar. Aus Übersichtlichkeitsgründen sind die Führungsschienen in der Fig. 1 nicht dargestellt. Die Kabine 1 und das Gegengewicht 2 sind mittels Führungselementen, wie beispielsweise Führungsschuhe oder Führungsrollen an den Führungsschienen geführt.

Das Gegengewicht 2 ist dabei in einer ersten Schlinge des Trag- und Treibmittels 3 aufgehängt. Die erste Schlinge ist durch einen Teil des Trag- und Treibmittels gebildet, der zwischen einem ersten Ende 3.2 des Trag- und Treibmittels 3 und einer Umlenkrolle 5.2 liegt. Das Gegengewicht 2 ist mittels eines Lagers 4.1 an der ersten Schlinge aufgehängt. Dazu ist das Gegengewicht 2 mit dem Lager 4.1 gekoppelt. Im gezeigten Beispiel stellt das Lager 4.1 den Drehpunkt einer Gegengewichtstragrolle 4 dar. Dabei verläuft das Trag- und/oder Treibmittel 3 von einem ersten Fixpunkt, an dem das erste Ende 3.2 des Trag- und/oder Treibmittels befestigt ist, nach unten zur Gegengewichtstragrolle 4. Das Trag- und/oder Treibmittel 3 umschlingt die Gegengewichtstragrolle 4 um annähernd 180° und verläuft dann nach oben bis zu der ersten Umlenkrolle 5.2.

Die Kabine 1 ist in einer zweiten Schlinge des Trag- und/oder Treibmittels 3 aufgehängt. Die zweite Schlinge ist durch einen Teil des Trag- und/oder Treibmittels gebildet, der zwischen einem zweiten Ende 3.1 des Trag- und/oder Treibmittels 3 und einer zweiten Treibscheibe 5.1 liegt. Die Kabine 1 ist mittels zwei Kabinentragrollen 7.1, 7.2 an der zweiten Schlinge aufgehängt. Dabei ver-

läuft das Trag- und/oder Treibmittel 3 von einem zweiten Fixpunkt, an dem das zweite Ende 3.1 des Trag- und/oder Treibmittels befestigt ist, nach unten zu einer ersten Kabinentragrolle 7.1. Das Trag- und/oder Treibmittel 3 umschlingt die erste Kabinentragrolle 7.1 um annähernd 90°, verläuft dann im Wesentlichen horizontal zu einer zweiten Kabinentragrolle 7.2 und umschlingt die zweite Kabinentragrolle 7.2 um annähernd 90°. Weiters verläuft das Trag- und/oder Treibmittel 3 nach oben zur Treibscheibe 5.1. Von der Treibscheibe 5.1 verläuft das Trag- und/oder Treibmittel 3 schliesslich zur ersten Umlenkrolle 5.2.

Die beiden Fixpunkte, an denen das erste und das zweite Ende 3.2, 3.1 des Trag- und/oder Treibmittels 3 befestigt sind, die Umlenkrolle 5.2, die Treibscheibe 5.1, sowie die Führungsschienen der Kabine 1 und des Gegengewichts 2 sind mittelbar oder unmittelbar an eine tragende Struktur, typischerweise Schachtwände, gekoppelt.

Das erste Ende 3.2 der Trag- und/oder Treibmittel 3 ist mit einem Schallaufnehmer 8 gekoppelt. Der Schallaufnehmer 8 erfasst Körperschall, der das Trag- und/oder Treibmittel 3 an diesen überträgt.

In einer alternativen Ausführungsform ist der Schallaufnehmer an eine Führungsschiene des Gegengewichts 2 gekoppelt. Hierbei erfasst der Schallaufnehmer 8 Körperschall, der die Führungsschiene an den Schallaufnehmer 8 überträgt.

Der Körperschall entsteht beim Betreiben der Aufzugsanlage 10 durch Vibrationen an Aufzugskomponenten. Beispielsweise treten Vibrationen durch das Spiel zwischen den Führungselementen der Kabine 1 oder den Führungselementen des Gegengewichts 2 und den korrespondierenden Führungsschienen, durch die Antriebseinheit, durch das Spiel in den Lagern der Umlenkrolle 5.2, Treibscheibe 5.1, Kabinentragrollen 7.1, 7.2 und Gegengewichtstragrolle 4, sowie die Vibrationen des Trag- und Treibmittels 3 selber.

Insbesondere erzeugen das Lager 4.1 an dem das Gegengewicht 2 aufgehängt ist sowie Führungselemente an denen das Gegengewicht 2 an Führungsschienen

geführt sind Vibrationen, die in einem charakteristischen Frequenz- und Amplitudenbereich liegen. Im Verlauf der Zeit unterliegen diese Aufzugskomponenten Abnutzungserscheinungen, die sich in einem geänderten Frequenz- und Amplitudenbereich widerspiegeln.

5

Der Schallaufnehmer erfasst vorzugsweise Körperschall in einem Frequenzbereich zwischen 5 und 60000 Hz, insbesondere zwischen 5 und 2500 Hz.

10

Für die Auswertung des erfassten Körperschalls ist eine Auswerteschaltung 9 vorgesehen. Die Auswerteschaltung 9 ist dazu über eine Signalübermittlungsstrecke, typischerweise eine Signalleitung, mit der Auswerteschaltung 9 verbunden. Dem Fachmann sind jedoch weitere Mittel zur Übertragung von Signalen bekannt, wie beispielsweise kabellose Signalübertragungstechniken, die dieser ohne weiteres hier anwenden kann.

15

20

Der Schallaufnehmer 8 transformiert den erfassten Körperschall in ein Signal und übermittelt dieses Signal über die Signalübermittlungsstrecke an die Auswerteschaltung 9. Die Auswerteschaltung 9 verfügt über mindestens einen Prozessor und eine Speichereinheit. Vom Schallaufnehmer 8 eingehende Signale werden dabei vom Prozessor spektral analysiert, insbesondere die Frequenzen und Amplituden des übermittelten Körperschalls. Diese Spektralanalyse führt zu einem Frequenzspektrum. Der Prozessor kann nun dieses Frequenzspektrum mit einem oder mehreren in der Speichereinheit abgelegten Frequenzspektren vergleichen.

25

30

Die auf der Speichereinheit abgelegten Frequenzspektren entsprechen unterschiedlichen Betriebswerten. Ein Betriebswert kann sowohl einen zulässigen als auch einen unzulässigen Betriebswert darstellen. So kann bei einem Vergleich des erfassten Frequenzspektrums mit den abgelegten Frequenzspektren nicht nur auf das Einhalten eines zulässigen Betriebswerts geschlossen werden, sondern zudem welche Betriebsart, die einem zulässigen Betriebswert entspricht vorliegt oder gar beim Erreichen eines unzulässigen Betriebswerts, welche Art von Betriebsstörung eingetreten ist. Es kann also beispielsweise darauf geschlossen werden, ob das Lager 4.1 oder ein Führungselement beschädigt ist.

Weicht das übermittelte Frequenzspektrum von einem zulässigen Betriebswert ab oder erreicht das übermittelte Frequenzspektrum einen unzulässigen Betriebswert, wird vorzugsweise ein Zustandänderungs-Alarm von der Auswerteschaltung 9 ausgelöst. Das Auslösen des Zustandänderungs-Alarm führt mindestens dazu, dass die Aufzugsanlage 10 für eine Wartungsarbeit vorgesehen ist, in der die Betriebsstörung der Aufzugsanlage 10 behoben wird. Beispielsweise wird eine Service-Zentrale alarmiert, die einen Wartungstechniker anweist, die entsprechende Aufzugsanlage 10 zu warten. Alternativ wird beim Auslösen eines Zustandänderungs-Alarm der Wartungstechniker direkt über ein mit der Aufzugsanlage in Verbindung stehendes Mobilfunkempfangssystem in Kenntnis gesetzt, die entsprechende Aufzugsanlage 10 zu warten.

Vorzugsweise wird der Wartungstechniker in Kenntnis der Betriebsstörungsart gesetzt. Hierbei kann der Wartungstechniker spezifisches Austauschmaterial beschaffen, um die Aufzugsanlage möglichst schnell und effizient wieder in Stand zu setzen.

Aus Sicherheitsgründen ist die Aufzugsanlage bei Auftreten eines Zustandänderungs-Alarm auch stilllegbar. In diesem Fall wird ebenso ein Wartungstechniker angewiesen, die Aufzugsanlage 10 zu Warten und wieder in Betrieb zu nehmen.

Patentansprüche

1. Aufzugsanlage (10) mit
- einer Kabine (1),
5 - einem Gegengewicht (2), das die Kabine (1) ausbalanciert, und
- einem Trag- und/oder Treibmittel (3), an welchem die Kabine (1) und
das Gegengewicht (2) aufgehängt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Schallaufnehmer (8) mit der Aufzugsanlage (10) gekoppelt ist und dazu aus-
gelegt ist Körperschall, der am Gegengewicht (2) erzeugt wird, zu erfassen.
- 10 2. Aufzugsanlage (10) nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
das Trag- und/oder Treibmittel (3) zwischen einem seiner ersten Enden (3.2) und
einer ersten Umlenkrolle (5.2) eine Schlinge bildet, in der das Gegengewicht (3)
über ein Lager (4.1) aufgehängt ist, wobei der Schallaufnehmer (8) das Lager
15 (4.1) überwacht.
3. Aufzugsanlage (10) nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, dass
20 das Gegengewicht (2) mittels mindestens einem Führungselement, insbesondere
einem Führungsschuh oder einer Führungsrolle, an einer Führungsebene, insbe-
sondere einer Führungsschiene oder einem Führungsseil, geführt ist, wobei der
Schallaufnehmer (8) das Führungselement überwacht.
- 25 4. Aufzugsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schallaufnehmer (8) an das erste Ende (3.2) der Trag- und/oder Treibmittel
(3) gekoppelt ist.
- 30 5. Aufzugsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch
gekennzeichnet, dass
der Schallaufnehmer (8) an die Führungsebene des Gegengewichts (2) gekoppelt
ist.

6. Aufzugsanlage (10) nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswerteschaltung (9) mit dem Schallaufnehmer (8) verbunden ist und den erfaßten Körperschall auswertet.

5

7. Verfahren zum betreiben einer Aufzugsanlage (10) mit
- einer Kabine (1),
- einem Gegengewicht (2), das die Kabine (1) ausbalanciert, und
- einem Trag- und/oder Treibmittel (3), an welchem die Kabine (1) und
das Gegengewicht (2) aufgehängt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Schallaufnehmer (8) mit der Aufzugsanlage (10) gekoppelt ist und dazu ausgelegt ist Körperschall, der am Gegengewicht (2) erzeugt wird, zu erfassen.

10

15

8. Verfahren nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswerteschaltung (9) mit dem Schallaufnehmer (8) verbunden ist und den erfaßten Körperschall auswertet.

20

9. Verfahren nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (9) den erfaßten Körperschall mit einem Betriebswert vergleicht und bei Erfassung einer Betriebsstörung einen Zustandänderungs-Alarm auslöst.

25

10. Verfahren nach einem der Patentansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (9) den erfaßten Körperschall mit einem zulässigen Betriebswert vergleicht und bei Abweichung vom zulässigen Betriebswert einen Zustandänderungs-Alarm auslöst.

30

11. Verfahren nach einem der Patentansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteschaltung (9) den erfaßten Körperschall mit einem unzulässigen Betriebswert vergleicht und bei Erreichen des unzulässigen Betriebswerts einen Zustandänderungs-Alarm auslöst.

12. Verfahren nach einem der Patentansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

5 die Auswerteschaltung (9) den erfaßten Körperschall, der ein beschädigtes Lager (4.1) verursacht, an dem das Gegengewicht (2) am Trag- und/oder Treibmittel (3) aufgehängt ist, mit einem Betriebswert vergleicht.

13. Verfahren nach einem der Patentansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Auswerteschaltung (9) den erfaßten Körperschall, der ein beschädigtes Führungselement verursacht, das das Gegengewicht (2) an einer Führungsebene führt, mit einem Betriebswert vergleicht.

14. Verfahren nach einem der Patentansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass

15 bei einem Zuständänderungs-Alarm die Aufzugsanlage (10) für eine Wartungsarbeit vorgesehen wird.

15. Verfahren nach einem der Patentansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass

20 bei einem Zuständänderungs-Alarm die Aufzugsanlage (10) stillgelegt wird.