

**Montagevorrichtung zur Durchführung von Montageschritten an einer Wand und
Verfahren zum Anordnen einer Magazinkomponente an einer Montagevorrichtung**

- 5 Die Erfindung betrifft eine Montagevorrichtung zur Durchführung von Montageschritten an einer Wand gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Anordnen einer Magazinkomponente an einer Magazinaufnahmevorrichtung einer Montagevorrichtung gemäss Anspruch 12.
- 10 Die WO 2018/177888 A1 beschreibt eine Montagevorrichtung zur Durchführung von Montageschritten an einer Wand in Form einer Schachtwand eines Aufzugschachts einer Aufzuganlage. Die Montagevorrichtung verfügt über einen mobilen Montagerahmen in Form einer Trägerkomponente, eine mechatronische Installationskomponente in Form eines Industrieroboters, eine Magazinaufnahmevorrichtung, eine Magazinkomponente und eine Sicherungseinrichtung. Die mechatronische Installationskomponente und die
- 15 Magazinaufnahmevorrichtung sind am Montagerahmen angeordnet. Die Magazinaufnahmevorrichtung ist dazu vorgesehen, die Magazinkomponente mit darin aufgenommenen Montagemitteln, beispielsweise in Form von Schrauben oder Ankerbolzen aufzunehmen, wobei Montagemittel bei der Durchführung eines
- 20 Montageschritts mittels der mechatronischen Installationskomponente aus der Magazinkomponente entnommen werden können. Die Sicherungseinrichtung ist so ausgeführt und angeordnet, dass sie in einem Sicherungszustand die von der Magazinaufnahmevorrichtung aufgenommene Magazinkomponente gegen eine Verlagerung gegenüber dem Montagerahmen sichert. Dazu kann der Boden der
- 25 Magazinkomponente eine Vertiefung aufweisen, in der beim Beladen der Magazinaufnahmevorrichtung Rollen einer Magazinkomponente angeordnet werden. Alternativ dazu kann im Boden der Magazinkomponente ein Loch vorgesehen sein, in der beim Beladen der Magazinaufnahmevorrichtung ein als fester Bestandteil der Magazinkomponente ausgeführter Stift eintaucht.
- 30 Demgegenüber ist es insbesondere die Aufgabe der Erfindung, eine Montagevorrichtung zur Durchführung von Montageschritten an einer Wand und ein Verfahren zum Anordnen einer Magazinkomponente an einer Magazinaufnahmevorrichtung einer Montagevorrichtung vorzuschlagen, welche flexibel einsetzbar sind und eine zuverlässige

Sicherung einer Magazinkomponente an einer Magazinaufnahmevorrichtung ermöglichen. Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe mit einer Montagevorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst.

5

Die erfindungsgemässe Montagevorrichtung zur Durchführung von Montageschritten an einer Wand verfügt über einen mobilen Montagerahmen, eine mechatronische Installationskomponente, eine Magazinaufnahmevorrichtung, eine Magazinkomponente und eine Sicherungseinrichtung. Die mechatronische Installationskomponente und die
10 Magazinaufnahmevorrichtung sind am Montagerahmen angeordnet. Die Magazinaufnahmevorrichtung ist dazu vorgesehen, die Magazinkomponente mit darin aufgenommenen Montagemitteln aufzunehmen, wobei Montagemittel bei der Durchführung eines Montageschritts mittels der mechatronischen Installationskomponente aus der Magazinkomponente entnommen werden können. Die
15 Sicherungseinrichtung ist so ausgeführt und angeordnet, dass sie in einem Sicherungszustand eine Verbindung zwischen der Magazinkomponente und dem Montagerahmen herstellt und so die von der Magazinaufnahmevorrichtung aufgenommene Magazinkomponente gegen eine Verlagerung gegenüber dem Montagerahmen sichert.

20

Erfindungsgemäss weisen die Magazinkomponente ein erstes Ankoppelement und die Sicherungseinrichtung ein zweites Ankoppelement auf. Das erste Ankoppelement und das zweite Ankoppelement sind so ausgeführt und angeordnet, dass mittels der beiden Ankoppelemente die Sicherungseinrichtung lösbar an die Magazinkomponente
25 ankoppelbar ist. Die Sicherungseinrichtung kann damit erst dann an einer Magazinkomponente angeordnet werden, wenn diese auf einer Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet und gegen eine Verlagerung gesichert werden soll. Es muss damit nicht an jeder Magazinkomponente, welche auf der Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet werden könnte, eine Sicherungseinrichtung
30 vorgesehen werden, was Kosten verursachen, Bauraum beanspruchen und das Gewicht einer Magazinkomponente erhöhen würde. Ein geringer Platzbedarf und ein geringes Gewicht einer Magazinkomponente sind insbesondere für einen Transport der Magazinkomponente vorteilhaft. Wenn mehr als eine Magazinkomponente auf der Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet werden sollen, dann ist es vorteilhaft möglich,

nur an einer Magazinkomponente eine Sicherungseinrichtung anzuordnen, mittels welcher alle auf der Magazinaufnahmevorrichtung angeordneten Magazinkomponenten gesichert werden können. Damit benötigen die Magazinkomponenten möglichst wenig Bauraum auf der Magazinaufnahmevorrichtung. Ausserdem kann damit ein möglichst
5 geringes Gewicht der Montagevorrichtung erreicht werden, was ein einfaches Handling der Montagevorrichtung ermöglicht.

Die Montagevorrichtung kann zumindest teilautomatisiert Montageschritte an einer Wand ausführen. Sie weist beispielsweise eine von der mechatronischen
10 Installationskomponente aufgenommene Schlagbohrmaschine auf, mittels welcher automatisiert Löcher in eine Wand gebohrt werden können. Sie kann auch eine Setzvorrichtung zum schlagenden Eintreiben von Ankerstangen in Bohrlöcher aufweisen, in die in zuvor gebohrte Löcher in einer Wand Ankerstangen eingetrieben werden können.

15 Die Montagevorrichtung kann insbesondere automatisiert Montageschritte durchführen, insbesondere zur Montage einer Aufzuanlage in einem Aufzugschacht. Es sind aber auch andere Einsatzzwecke, beispielsweise Montageschritte beim Verlegen von Kabeln oder beim Montieren von Lüftungsrohren möglich.

20 Die Wand ist insbesondere als eine Wand in einem Gebäude ausgeführt, wobei auch ein Boden oder eine Decke in einem Gebäude als eine Wand angesehen werden kann. Sie ist insbesondere als eine Schachtwand eines Aufzugschachts einer Aufzuanlage ausgeführt. Die Wand kann aber beispielsweise auch an oder in einer Brücke, einem Pfeiler oder
25 einem Schiff angeordnet sein. Die Wand besteht insbesondere aus mit Armierungen verstärktem Beton.

Der Montagerahmen ist so ausgeführt, dass er verlagert, beispielsweise in einem vertikal verlaufenden Schacht in verschiedene Höhen gebracht oder einfach von einem Einsatzort
30 zu einem anderen Einsatzort transportiert werden kann. Er ist also nicht Bestandteil einer Maschine, die fest in einer Montagehalle steht, um dort Montageschritte auszuführen. Damit kann der Montagerahmen als ein mobiler Montagerahmen bezeichnet werden. Er verfügt insbesondere über ein starres Grundgerüst, beispielsweise aus Metallprofilen, an dem die mechatronische Installationskomponente und die Magazinaufnahmevorrichtung

befestigt sind. Der Montagerahmen kann ausserdem über eine oder mehrere Fixierkomponenten verfügen, mittels welchen er und damit die Montagevorrichtung an ihrem jeweiligen Einsatzort, beispielsweise einer bestimmten Position in einem Aufzugschacht fixiert werden können. Der Montagerahmen kann beispielsweise
5 entsprechend einer Trägerkomponente der WO 2017/016780 A1 ausgeführt sein.

Die mechatronische Installationskomponente ist insbesondere als ein Industrieroboter ausgeführt. Sie kann beispielsweise entsprechend einer in der WO 2017/016780 A1 beschriebenen mechatronischen Installationskomponente ausgeführt sein. Es sind aber
10 auch andere Ausführungen der mechatronischen Installationskomponente möglich. Beispielsweise kann die mechatronische Installationskomponente nur über einen Arm verfügen, der mittels eines Aktors in einer Richtung ein- und ausfahrbar ist.

Eine Magazinkomponente kann Montagemittel aufnehmen. Unter Montagemittel sind
15 hier insbesondere Teile zu verstehen, die während eines Montageschritts an der Wand angeordnet werden, also beispielsweise Schrauben und Ankerbolzen, aber auch Werkzeuge, wie beispielsweise Bohrer für eine Schlagbohrmaschine, die bei einem Montageschritt verwendet werden. Eine Magazinkomponente verfügt beispielsweise über einen Grundrahmen, der eine Aufnahmeplatte mit vielen Öffnungen trägt, in welche die
20 Montagemittel von oben eingesteckt und während der Durchführung eines Montageschritts entnommen werden können. Die Magazinkomponente weist insbesondere eine hauptsächlich quaderförmige Grundform auf, wobei am Grundrahmen Rollen angeordnet sein können, so dass die Magazinkomponente leicht geschoben werden kann. Die Magazinkomponente besteht insbesondere hauptsächlich aus Metall.

25 Die Magazinkomponente verfügt im Grundrahmen und unterhalb der Aufnahmeplatte insbesondere über eine Schaumstoffschicht. Die Schaumstoffschicht weist Löcher auf, die fluchtend gegenüber den Öffnungen der Aufnahmeplatte ausgerichtet sind. Die Schaumstoffschicht stellt eine korrekte Ausrichtung der in die Öffnungen eingesteckten
30 Montagemittel sicher, beispielsweise senkrecht zur Aufnahmeplatte. Eine korrekte Ausrichtung wichtig, damit die mechatronische Installationskomponente die Montagemittel prozesssicher aufnehmen kann. Die Durchmesser der Löcher in der Schaumstoffschicht und die Art des Schaumstoffs müssen dabei auf die jeweilige Ausführung der Montagemittel angepasst werden. Das Vorsehen der Schaumstoffschicht

ist unabhängig vom Vorsehen einer an- und abkoppelbaren Sicherungseinrichtung und kann als eine eigenständige Erfindung angesehen werden.

Die Magazinaufnahmevorrichtung ist so ausgeführt, dass sie wenigstens eine
5 Magazinkomponente aufnehmen kann. Sie kann beispielsweise eine Plattform oder einen Boden aufweisen, auf den Magazinkomponenten aufgesetzt oder aufgeschoben werden können. Die Magazinaufnahmevorrichtung verfügt insbesondere über zwei parallel verlaufende Arme, welche jeweils eine Auflagefläche aufweisen, auf welcher sich eine
10 Magazinkomponente, insbesondere über ihre Rollen abstützen kann. Rollen der Magazinkomponente können beim Aufsetzen einer Magazinkomponente auf die Magazinaufnahmevorrichtung auf den genannten Auflageflächen abrollen. Die Magazinkomponente kann so zwischen den beiden Armen angeordnet werden.

Die Sicherungseinrichtung verhindert in ihrem Sicherungszustand eine Bewegung der
15 Magazinkomponente gegenüber der Magazinaufnahmevorrichtung. Damit wird zum einen verhindert, dass sich die Magazinkomponente während einer Verlagerung der Montagevorrichtung oder während der Durchführung eines Montageschritts von der Magazinaufnahmevorrichtung löst und im schlimmsten Fall herunterfällt. Ausserdem stellt die Sicherheitseinrichtung sicher, dass sich die Magazinkomponente und damit auch
20 die von ihr aufgenommenen Montagemittel in einer definierten Position innerhalb des Montagerahmens befinden. Dies ermöglicht es der mechatronischen Installationskomponente, ein gewünschtes Montagemittel prozesssicher aufzunehmen.

Die Sicherungseinrichtung stellt in ihrem Sicherungszustand insbesondere mittelbar eine
25 Verbindung zwischen der Magazinkomponente und dem Montagerahmen her. Sie stellt insbesondere eine Verbindung zwischen der Magazinkomponente und der Magazinaufnahmevorrichtung her, welche am Montagerahmen angeordnet und damit mit dem Montagerahmen verbunden ist. Die Sicherungseinrichtung stellt insbesondere eine formschlüssige Verbindung zum Montagerahmen bzw. der Magazinaufnahmevorrichtung
30 her. Dazu können beispielsweise im Sicherungszustand zwei Bolzen der Sicherungseinrichtung in entsprechende Ausnehmungen der Magazinaufnahmevorrichtung eintauchen und so eine formschlüssige Verbindung zwischen der Sicherungseinrichtung und der Magazinaufnahmevorrichtung herstellen. Die Sicherungseinrichtung kann beispielsweise einen langgestreckten, hauptsächlich

quaderförmigen Grundkörper aufweisen. Die beiden Bolzen sind insbesondere an jeweils einer in Richtung Magazinaufnahmevorrichtung orientierten Seite des Grundkörpers angeordnet. Wenn die Magazinaufnahmevorrichtung wie oben beschrieben zwei parallele Arme aufweist, sind die Bolzen an zwei gegenüberliegenden Seiten des Grundkörpers angeordnet und die Sicherungseinrichtung ist im Sicherungszustand zwischen den beiden Armen angeordnet.

Die Sicherungseinrichtung kann neben dem Sicherungszustand einen Freigabezustand einnehmen. Im Freigabezustand stellt sie keine Verbindung zwischen der Magazinkomponente und dem Montagerahmen her. Im Freigabezustand sind beispielsweise die genannten Bolzen eingefahren, so dass sie nicht in die genannten Ausnehmungen der Magazinaufnahmevorrichtung eintauchen. In diesem Beispiel werden zur Einstellung des Sicherungszustands ausgehend vom Freigabezustand und einer entsprechenden Position der Sicherungseinrichtung gegenüber der Magazinaufnahmevorrichtung die beiden Bolzen in Richtung der Ausnehmungen so weit ausgefahren, dass die Bolzen in die Ausnehmungen eintauchen und so eine formschlüssige Verbindung zwischen Magazinkomponente und Magazinaufnahmevorrichtung herstellen. Der Wechsel der beiden Zustände der Sicherungseinrichtung, also beispielsweise das Aus- und Einfahren der genannten Bolzen wird insbesondere von einem Monteur von Hand durchgeführt. Es kann dafür auch ein Aktor, beispielsweise in Form eines elektrischen Spindelantriebs vorgesehen sein.

Die Sicherungseinrichtung ist lösbar an eine Magazinkomponente ankoppelbar. Darunter soll hier verstanden werden, dass die Sicherheitseinrichtung einfach und insbesondere von Hand an eine Magazinkomponente angekoppelt und wieder von ihr abgekoppelt werden kann. Das An- und Abkoppeln kann insbesondere ohne den Einsatz eines Werkzeugs, wie beispielsweise eines Schraubenschlüssels oder eines Schraubenziehers erfolgen. Die Sicherungseinrichtung wird insbesondere an der Magazinkomponente angekoppelt, bevor die Magazinkomponente auf der Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet wird. Das Abkoppeln erfolgt insbesondere nach dem Entfernen der Magazinkomponente von der Magazinaufnahmevorrichtung.

Beim Ankoppeln der Sicherungseinrichtung an eine Magazinkomponente wird über das erste Ankoppelement der Magazinkomponente und das zweite Ankoppelement der

Sicherungseinrichtung eine Verbindung, insbesondere eine formschlüssige Verbindung zwischen der Sicherungseinrichtung und der Magazinkomponente hergestellt.

Insbesondere weist die Magazinkomponente zwei erste Ankoppelemente und die Sicherungseinrichtung zwei korrespondierende zweite Ankoppelemente auf. Damit
5 kann eine besonders sichere Ankopplung der Sicherheitseinrichtung an eine Magazinkomponente erreicht werden.

Das erste Ankoppelement der Magazinkomponente ist beispielsweise als eine Ausnehmung, insbesondere als ein Durchgangsloch ohne Innengewinde in einem
10 Grundrahmen der Magazinkomponente ausgeführt. Das erste Ankoppelement kann auch als ein Loch mit einem Innengewinde oder als ein Gewindestift ausgeführt sein.

Das zweite Ankoppelement der Sicherungseinrichtung ist an die Ausführung des ersten Ankoppelements der Magazinkomponente angepasst. Die Ausführungen des ersten
15 Ankoppelements und des zweiten Ankoppelements korrespondieren damit miteinander. Bei einem als Durchgangsloch ohne Innengewinde ausgeführten ersten Ankoppelement ist das zweite Ankoppelement insbesondere als ein Schnappverschluss ausgeführt. Das zweite Ankoppelement verfügt dann über eine so
20 genannten Stellhülse, welche aus zwei hauptsächlich zylinderförmigen Teilhülsen mit unterschiedlichem Durchmesser besteht. Eine erste Teilhülse weist einen ersten Durchmesser auf, welcher ein Durchstecken der ersten Teilhülse durch das
Durchgangsloch erlaubt. Eine zweite Teilhülse weist einen zweiten, grösseren Durchmesser auf, welcher ein Durchstecken der zweiten Teilhülse durch das
Durchgangsloch unmöglich macht. Zum Ankoppeln der Sicherheitseinrichtung an die
25 Magazinkomponente wird die erste Teilhülse so weit durch das Durchgangsloch gesteckt, bis die zweite Teilhülse an der Magazinkomponente anliegt. In der ersten Teilhülse ist ein Schieber angeordnet, welcher durch eine Feder radial nach aussen gedrückt wird. Der Schieber weist eine Schräge auf, über die beim Durchstecken der ersten Teilhülse durch
das Durchgangsloch eine radial nach innen gerichtete Kraft auf den Schieber aufgebracht
30 wird, womit er beim Durchstecken durch das Durchgangsloch in die erste Teilhülse ausweicht. Nach dem Durchstecken wird der Schieber von der Feder wieder radial nach aussen gedrückt, so dass der Schieber ein Zurückziehen der ersten Teilhülse aus dem
Durchgangsloch verhindert. Damit ist der Schnappverschluss und mit ihm die
Sicherungseinrichtung an der Magazinkomponente angekoppelt. Der Schnappverschluss

verfügt über einen, insbesondere an einer Stirnfläche der zweiten Teilhülse angeordneten Druckknopf, über welchen der Schieber radial nach innen in die erste Teilhülse zurückgezogen werden und so die erste Teilhülse aus dem Durchgangsloch der Magazinkomponente herausgezogen werden kann. Zum Abkoppeln der

5 Sicherungseinrichtung wird also der Druckknopf des oder der Schnappverschlüsse gedrückt und die Sicherungseinrichtung von der Magazinkomponente weggezogen. Derartige Schnappverschlüsse sind auf dem Markt kostengünstig und in verschiedenen Ausführungen erhältlich. Die Ausführung des zweiten Ankoppelements als Schnappverschluss ermöglicht ein besonders kostengünstiges Sicherungselement.

10

Wenn das erste Ankoppelement als ein Loch mit einem Innengewinde ausgeführt ist, dann ist das zweite Ankoppelement insbesondere als eine Schraube mit einem Aussengewinde, insbesondere als eine Flügelschraube ausgeführt. Wenn das erste Ankoppelement als ein Gewindestift ausgeführt ist, dann ist das zweite

15 Ankoppelement insbesondere als eine Mutter mit einem Innengewinde, insbesondere eine Flügelmutter ausgeführt.

In Ausgestaltung der Erfindung sind die Magazinaufnahmevorrichtung und die Magazinkomponente so ausgeführt, dass die Magazinaufnahmevorrichtung mehrere

20 Magazinkomponenten aufnehmen kann. In dem Fall, in dem die Magazinaufnahmevorrichtung mehrere Magazinkomponenten aufnimmt, ist nur an einer Magazinkomponente eine Sicherungseinrichtung angekoppelt. Eine oder mehrere Magazinkomponenten, an welche keine Sicherungseinrichtung angekoppelt ist, werden ebenfalls über die genannte eine einzige Sicherungseinrichtung an der

25 Magazinaufnahmevorrichtung gesichert. Dazu können diese Magazinkomponenten beispielsweise mit der die Sicherungseinrichtung aufweisenden Magazinkomponente gegen eine Verlagerung gesichert werden. Die eine Sicherungseinrichtung sichert also mehr als eine Magazinkomponente an der Magazinaufnahmevorrichtung. Damit ist nicht für jede Magazinkomponente eine eigene Sicherungseinrichtung notwendig, was

30 einerseits kostengünstig ist und einen geringen Bauraum und geringes Gewicht ermöglicht.

In Ausgestaltung der Erfindung sind die Magazinaufnahmevorrichtung und die Magazinkomponente so ausgeführt, dass die Magazinaufnahmevorrichtung mehrere

- Magazinkomponenten aufnehmen kann. In dem Fall, in dem die Magazinaufnahmevorrichtung mehrere Magazinkomponenten aufnimmt, weisen alle von der Magazinaufnahmevorrichtung aufgenommenen Magazinkomponenten ein erstes Ankoppelement zur Ankopplung einer Sicherheitseinrichtung auf. Die einzelnen
- 5 Magazinkomponenten sind damit sehr flexibel einsetzbar. Sofern notwendig, kann die Sicherungseinrichtung an jedes der Magazinkomponenten angekoppelt werden. Die Magazinkomponenten können damit auch alle gleich ausgeführt werden, was eine kostengünstige Herstellung der Magazinkomponenten ermöglicht.
- 10 Zu einer Montagevorrichtung gehören üblicherweise mehr Magazinkomponenten als gleichzeitig auf der Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet werden können. Die nicht auf der Magazinaufnahmevorrichtung angeordneten Magazinkomponenten können dann beispielsweise mit Montagemitteln bestückt werden. Insbesondere weisen alle zu einer Montagevorrichtung gehörenden Magazinkomponenten ein erstes Ankoppelement auf.
- 15 In Ausgestaltung der Erfindung sind die Magazinaufnahmevorrichtung und die wenigstens eine Magazinkomponente so ausgeführt, dass die wenigstens eine Magazinkomponente auf einer Beladungsseite der Magazinaufnahmevorrichtung auf die Magazinaufnahmevorrichtung aufschiebbar ist. Die an die wenigstens eine auf die
- 20 Magazinaufnahmevorrichtung aufgeschobene Magazinkomponente angekoppelte Sicherungseinrichtung ist an der Beladungsseite der Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet. Die Magazinaufnahmevorrichtung weist insbesondere einen Anschlag auf einer der Beladungsseite gegenüberliegenden Anschlagseite auf, welcher ein Verschieben einer Magazinkomponente gegenüber der Magazinaufnahmevorrichtung begrenzt. Im
- 25 Sicherungszustand der Sicherungseinrichtung ist damit die eine Magazinkomponente bzw. sind die mehreren Magazinkomponenten zwischen dem genannten Anschlag und der Sicherungseinrichtung fixiert und können nicht gegenüber der Magazinaufnahmevorrichtung verschoben werden.
- 30 Die genannte Anordnung der Sicherungseinrichtung an der Beladungsseite hat den Vorteil, dass die Sicherungseinrichtung von der Beladungsseite her bedient, also in ihren Sicherungszustand und ihren Freigabezustand gebracht werden kann. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Montagevorrichtung in einem Schacht genutzt wird und Magazinkomponenten von einer Schachttöffnung aus, beispielsweise über einen

zwischen Schachttöffnung und Magazinaufnahmevorrichtung angeordneten Verbindungssteg von der Beladungsseite her auf die Magazinaufnahmevorrichtung aufgeschoben wird. In diesem Fall kann die Sicherungseinrichtung auch von der Schachttöffnung aus, beispielsweise unter Zuhilfenahme eines langgestreckten Stabs bedient werden. Der Stab weist beispielsweise eine Länge zwischen 1 und 3 m auf.

In Ausgestaltung der Erfindung weist die Sicherheitseinrichtung ein Schubstangenschloss mit wenigstens einer, insbesondere zwei verschiebbaren Schubstangen auf. Die Verbindung zwischen der Magazinkomponente und dem Montagerahmen ist über die genannte Schubstange herstellbar. Schubstangenschlösser sind kostengünstig und in verschiedenen Varianten auf dem Markt erhältlich. Damit ist die Sicherheitseinrichtung besonders kostengünstig herstellbar.

Ein Schubstangenschloss wandelt eine Drehbewegung eines Drehelements in eine translatorische Bewegung zweier Schubstangen um. Die Schubstangen bilden mit ihren dem Drehelement abgewandten Enden die oben genannten Bolzen aus, welche im Sicherungszustand der Sicherheitseinrichtung in Ausnehmungen der Magazinaufnahmevorrichtung eintauchen. Das Drehelement weist beispielsweise eine Ausnehmung in Form einer Vierkant-Öffnung auf, über die das Drehelement verdreht und damit die Schubstangen vom Drehelement nach aussen oder in Richtung Drehelement nach innen verlagert werden können. Durch Verdrehen des Drehelements kann die Sicherheitseinrichtung damit vom Freigabezustand in den Sicherungszustand und umgekehrt gebracht werden. Das Verdrehen des Drehelements kann damit als eine Bedienung der Sicherheitseinrichtung angesehen werden. Der oben genannte langgestreckte Stab weist dazu an einem Ende eine mit der Vierkant-Öffnung korrespondierende Kontur auf, so dass das Verdrehen der Drehelements mittels des Stabs, insbesondere auch von einer Schachttöffnung aus, erfolgen kann. Der Stab wird dabei von einem Monteur genutzt.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die Sicherheitseinrichtung so ausgeführt, dass sie Montagemittel aufnehmen kann, welche bei der Durchführung eines Montageschritts mittels der mechatronischen Installationskomponente aufgenommen werden können. Für die von der Sicherheitseinrichtung aufgenommenen Montagemittel wird damit kein Platz in einer der Magazinkomponenten benötigt. Diese können dann kleiner und damit auch

leichter und kostengünstiger ausgeführt sein.

Die Sicherungseinrichtung weist zur Aufnahme von Montagemitteln, insbesondere von Werkzeugen wie Bohrern oder Setzwerkzeugen zum Eintreiben von Ankerbolzen an ihrer
5 Oberseite eine oder mehrere Ausnehmungen auf, in die die Montagemittel von oben eingesteckt werden können. Aus den genannten Ausnehmungen können die Montagemittel von der mechatronischen Installationskomponente aufgenommen und nach oben entfernt werden.

10 In Ausgestaltung der Erfindung sind die Sicherungseinrichtung und eine von der Magazinaufnahmevorrichtung und der Magazinkomponente gebildete erste Ausrichteinrichtung so ausgeführt und angeordnet, dass die Sicherungseinrichtung den Sicherungszustand nur einnehmen kann, wenn eine von der
15 Magazinaufnahmevorrichtung aufgenommene Magazinkomponente in einer vorgegebenen Orientierung gegenüber der Magazinaufnahmevorrichtung ausgerichtet ist. Unter einer vorgegebenen Orientierung soll hier verstanden werden, dass eine bestimmte Seite der Magazinkomponente an einer vorgegebenen Seite der
Magazinaufnahmevorrichtung, also beispielsweise an der Anschlagseite angeordnet ist. Die Sicherungseinrichtung kann nur dann so positioniert werden, dass die genannten
20 Bolzen in Ausnehmungen der Magazinaufnahmevorrichtung eintauchen können, wenn die Magazinkomponente in der vorgegeben und damit korrekten Orientierung gegenüber der Magazinaufnahmevorrichtung ausgerichtet ist.

Mit dieser Ausgestaltung wird vorteilhafterweise sichergestellt, dass das Anordnen einer
25 Magazinkomponente nur dann mit der Einstellung des Sicherungszustands der Sicherungseinrichtung abgeschlossen werden kann, wenn die Magazinkomponente in der korrekten Orientierung gegenüber der Magazinaufnahmevorrichtung ausgerichtet ist. Die Montagevorrichtung führt damit vorteilhafterweise nur dann automatisiert
Montageschritte aus, wenn die Magazinkomponente in der korrekten Orientierung
30 ausgerichtet ist. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn die Montagemittel nicht symmetrisch an der Magazinkomponente angeordnet sind. Beispielsweise kann eine Magazinkomponente in mehreren Reihen nebeneinander angeordnete Ankerbolzen, aber nur eine Reihe von Bohrern enthalten. Nur bei einer korrekten Orientierung der Magazinkomponente kann in diesem Fall die mechatronische Installationskomponente

das gewünschte Montagemittel, also einen Ankerbolzen oder einen Bohrer, aus der Magazinkomponente entnehmen.

5 In Ausgestaltung der Erfindung kann die Magazinkomponente in zwei möglichen Orientierungen auf der Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet werden. Die Magazinaufnahmevorrichtung weist einen Anschlag und die Magazinkomponente weist eine erste Seitenfläche und eine gegenüberliegende zweite Seitenfläche auf. Der Anschlag und die beiden Seitenflächen sind so ausgeführt und angeordnet, dass wenn die erste Seitenfläche der Magazinkomponente in Kontakt mit dem Anschlag ist, die
10 Sicherungseinrichtung den Sicherungszustand einnehmen kann und wenn die zweite Seitenfläche der Magazinkomponente in Kontakt mit dem Anschlag ist, die Sicherungseinrichtung den Sicherungszustand nicht einnehmen kann. Dies ermöglicht eine besonders einfache und damit kostengünstige Realisierung der ersten Ausrichteinrichtung.

15 Die Magazinkomponente ist damit dann in der vorgegebenen, korrekten Orientierung auf der Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet, wenn die erste Seitenfläche der Magazinkomponente in Richtung Anschlag der Magazinaufnahmevorrichtung orientiert ist. Die Magazinkomponente ist also nicht in der vorgegebenen und damit in einer
20 inkorrekten Orientierung auf der Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet, wenn die zweite Seitenfläche der Magazinkomponente in Richtung Anschlag der Magazinaufnahmevorrichtung orientiert ist. Die genannten Seitenflächen werden insbesondere von einer Aufnahmeplatte der Magazinkomponente ausgebildet. Der Anschlag und die Seitenflächen sind insbesondere so ausgeführt, dass sich die
25 Magazinkomponente in der korrekten Orientierung weiter in Richtung Anschlag verschieben lässt als in der inkorrekten Orientierung. Dazu weisen die beiden Seitenflächen insbesondere an unterschiedlichen Stellen unterschiedlich grosse Vorsprünge auf, die bei einem Aufschieben einer Magazinkomponenten auf die
30 Magazinaufnahmevorrichtung mit dem Anschlag in Kontakt kommen und so je nach Ausrichtung einen unterschiedlichen Abstand der Magazinkomponente zum Anschlag festlegen. Die Magazinkomponente kann in der korrekten Orientierung insbesondere weiter in Richtung Anschlag verschoben werden wie in der inkorrekten Orientierung.

In Ausgestaltung der Erfindung sind die Sicherungseinrichtung und eine von zwei

hintereinander von der Magazinaufnahmevorrichtung aufgenommenen
Magazinkomponenten gebildete zweite Ausrichteinrichtung so ausgeführt und
angeordnet, dass die Sicherungseinrichtung den Sicherungszustand nur einnehmen kann,
wenn von der Magazinaufnahmevorrichtung aufgenommene Magazinkomponenten in
5 einer vorgegebenen Orientierung gegenüber der Magazinaufnahmevorrichtung
ausgerichtet sind. Damit wird vorteilhafterweise sichergestellt, dass bei mehreren von der
Magazinaufnahmevorrichtung aufgenommenen Magazinkomponenten alle
Magazinkomponenten in der vorgegebenen, korrekten Ausrichtung auf der
Magazinaufnahmevorrichtung angeordnet sind.

10 Die zweite Ausrichteinrichtung wird insbesondere von sich gegenüberliegenden
Seitenflächen der beiden hintereinander von der Magazinaufnahmevorrichtung
aufgenommenen Magazinkomponenten gebildet, wobei insbesondere jeweils deren ersten
Seitenflächen und zweiten Seitenflächen identisch ausgeführt sind. Die Seitenflächen sind
15 so ausgeführt und angeordnet, dass die Sicherungseinrichtung den Sicherungszustand nur
einnehmen kann, wenn die zweite Seitenfläche einer am Anschlag der
Magazinaufnahmevorrichtung anliegenden ersten Magazinkomponente gegenüber einer
ersten Seitenfläche der zweiten Magazinkomponente angeordnet ist. Das Einstellen des
Sicherungszustands der Sicherungseinrichtung ist nicht möglich, wenn die zweite
20 Seitenfläche einer am Anschlag der Magazinaufnahmevorrichtung anliegenden ersten
Magazinkomponente gegenüber einer zweiten Seitenfläche der zweiten
Magazinkomponente angeordnet ist. Dies ermöglicht eine besonders einfache und
kostengünstige Realisierung der zweiten Ausrichteinrichtung.

25 Anders ausgedrückt kann die Sicherungseinrichtung nur dann in den Sicherungszustand
gebracht werden, wenn eine am Anschlag der Magazinaufnahmevorrichtung anliegende
Magazinkomponente korrekt orientiert ist und auch eine sich an diese
Magazinkomponente anschliessende Magazinkomponente korrekt orientiert ist. Dazu
dürfen sich bei hintereinander angeordneten Magazinkomponenten keine zwei gleichen
30 Seiten gegenüber liegen. Die beiden Magazinkomponenten lassen sich insbesondere nur
dann so nahe nebeneinander anordnen, dass die Sicherungseinrichtung in den
Sicherungszustand gebracht werden kann.

Die oben genannte Aufgabe wird auch von einem Verfahren zum Anordnen einer

Magazinkomponente an einer Magazinaufnahmevorrichtung einer Montagevorrichtung gemäss den obigen Ausführungen gelöst, bei welchem die folgenden Schritte ausgeführt werden:

- Ankoppeln einer Sicherungseinrichtung an eine Magazinkomponente,
- 5 – Anordnen der Magazinkomponente auf der Magazinaufnahmevorrichtung und
- Einstellen des Sicherungszustands der Sicherungseinrichtung und damit Herstellen einer Verbindung zwischen der Magazinkomponente und dem Montagerahmen.

10 Die genannten Schritte wurden bereits oben im Zusammenhang mit der Montagevorrichtung beschrieben. Das Verfahren hat die selben Vorteile wie die Montagevorrichtung.

Bei einer Verwendung der Montagevorrichtung in einem Schacht werden insbesondere
15 folgende weitere Schritte ausgeführt:

- Anordnen eines Verbindungsstegs zwischen einer Schachthöffnung des Schachts und der Magazinaufnahmevorrichtung,
- Aufschieben einer Magazinkomponente von der Schachthöffnung über den Verbindungssteg auf die Magazinaufnahmevorrichtung,
- 20 – Einstellen des Sicherungszustands der Sicherungseinrichtung von der Schachthöffnung aus und
- Entfernen des Verbindungsstegs.

25 Damit können vorteilhafterweise Magazinkomponenten von einer Schachthöffnung aus auf die Magazinaufnahmevorrichtung aufgeschoben und gesichert werden. Dies ermöglicht ein besonders einfaches und sicheres Aufschieben der Magazinkomponenten.

Der Verbindungssteg ist insbesondere aus Metall gefertigt. Er wird insbesondere einerseits auf einer dafür vorgesehenen Auflage an der Magazinaufnahmevorrichtung und
30 andererseits an der Schachthöffnung, insbesondere auf einem Boden der Schachthöffnung aufgelegt.

Das Aufschieben der Magazinkomponente auf die Magazinaufnahmevorrichtung erfolgt insbesondere zumindest teilweise mittels eines langgestreckten Stabs. Zusätzlich erfolgt

dann das Einstellen des Sicherungszustands der Sicherungseinrichtung, also die Bedienung der Sicherungseinrichtung ebenfalls mittels des genannten Stabs. Der Stab wird dabei von einem Monteur genutzt. Damit ist das Aufschieben der Magazinkomponente und das Einstellen des Sicherungszustands der
5 Sicherungseinrichtung besonders einfach und sicher durchführbar.

Vor dem Aufschieben der Magazinkomponente auf die Magazinaufnahmevorrichtung werden insbesondere bereits von der Magazinaufnahmevorrichtung aufgenommene Magazinkomponenten zumindest teilweise mittels des genannten Stabs entfernt. Damit ist
10 das Entfernen der Magazinkomponente besonders einfach und sicher durchführbar. Es werden insbesondere Magazinkomponenten entfernt, aus denen während der Durchführung von Montageschritten die aufgenommenen Montagemittel entnommen wurden.

15 Bevor die Magazinkomponenten entfernt werden, wird zunächst mittels des Stabs die Sicherungseinrichtung vom Sicherungszustand in den Freigabezustand gebracht. Anschliessend werden die Magazinkomponenten mit dem Stab über den Verbindungssteg von der Magazinaufnahmevorrichtung zur Schachttöffnung gezogen.

20 Es wird darauf hingewiesen, dass einige der möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen der erfindungsgemässen Montagevorrichtung einerseits und des erfindungsgemässen Verfahrens andererseits beschrieben sind. Ein Fachmann erkennt, dass die Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, angepasst, übertragen oder ausgetauscht werden können,
25 um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnungen, in welchen gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit identischen Bezugszeichen
30 versehen sind. Die Zeichnungen sind lediglich schematisch und nicht massstabsgetreu.

Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Magazinaufnahmevorrichtung einer Montagevorrichtung mit drei aufgenommenen Magazinkomponenten und einer Sicherungseinrichtung

- im Sicherungszustand in einer Sicht von oben,
Fig. 2 eine Magazinkomponente in einer Sicht von vorne,
Fig. 3 die Sicherungseinrichtung aus Fig. 3 in einer Sicht von oben,
Fig. 4 eine Sicherungseinrichtung in einer Sicht von vorne und
5 Fig. 5 eine Montagevorrichtung in einem Aufzugschacht.

Gemäss Fig. 1 weist eine Magazinaufnahmevorrichtung 10 einer in der Fig. 1 nicht dargestellten Montagevorrichtung (72 in Fig. 5) zur Durchführung von Montageschritten an einer Wand zwei parallel in einer Erstreckungsrichtung 11 verlaufende Arme 12 auf,
10 die auf zwei ebenfalls parallel in Erstreckungsrichtung 11 verlaufende Holme 14 eines Montagerahmens (82 in Fig. 5) der Montagevorrichtung (72 in Fig. 5) aufgeschoben und mit nicht dargestellten Befestigungsmitteln an den Holmen 14 fixiert sind. Die Arme 12 und damit die Magazinaufnahmevorrichtung 10 können bezüglich der Erstreckungsrichtung 11 in unterschiedlichen Positionen an den Holmen 14 fixiert
15 werden, womit ihre Positionen an den aktuellen Einsatzort angepasst werden können. Die Arme 12 weisen eine hauptsächlich hohlquaderförmige Grundform auf, welche das genannte Aufschieben auf die Holme 14 ermöglicht. Die Holme 14 und damit auch die Arme 12 verlaufen hauptsächlich horizontal.

20 Die Arme 12 der Magazinaufnahmevorrichtung 10 weisen nach innen gerichtete Auflageflächen 16 auf, welche sich über die gesamte Länge der Arme 12 in Erstreckungsrichtung 11 erstrecken. Zwischen den beiden Armen 12 sind in Erstreckungsrichtung 11 hintereinander drei identisch aufgebaute Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c angeordnet und damit von der Magazinaufnahmevorrichtung 10
25 aufgenommen.

Gemäss Fig. 2 weist die Magazinkomponente 18a einen hauptsächlich quaderförmigen Grundrahmen 19 auf, an dem im unteren Bereich insgesamt vier Rollen 21 angeordnet sind, über welche die Magazinkomponente 18a über die Auflageflächen 16 gerollt
30 werden kann und sich von oben auf ihnen abstützen kann. Wenn die Magazinkomponente 18a über die Auflageflächen 16 gerollt wird, rollen die vier Rollen 21 auf den Auflageflächen 16 ab. Der Grundrahmen 19 trägt an seiner Oberseite eine Aufnahmeplatte 24a. Die Aufnahmeplatte 24a weist eine Vielzahl von Öffnungen 26 auf, in welche Montagemittel in Form von Ankerbolzen 23 und Bohrem 25 von oben

eingesteckt und während der Durchführung eines Montageschritts mit der Montagevorrichtung (72 in Fig. 5) von einer mechatronischen Installationskomponente in Form eines Industrieroboters (84 in Fig. 5) der Montagevorrichtung (72 in Fig. 5) entnommen werden können. Der Grundrahmen 19 weist zwei erste Ankoppelelemente in Form von zwei achteckigen Durchgangslöchern 27 auf, auf die weiter unten genauer eingegangen wird.

Gemäss Fig. 1 weisen die Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c jeweils eine erste Seitenfläche 20a, 20b, 20c und eine in Erstreckungsrichtung 11 gegenüberliegende zweite Seitenfläche 22a, 22b, 22c auf. Die ersten Seitenflächen 20a, 20b, 20c und die zweiten Seitenflächen 22a, 22b, 22c der Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c werden dabei jeweils von einer Aufnahmeplatte 24a, 24b, 24c ausgebildet, welche jeweils vom in der Fig. 1 nicht dargestellten Grundrahmen (19 in Fig. 2) der Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c getragen wird.

Die erste Magazinkomponente 18a ist an einer Anschlagseite 28 und die dritte Magazinkomponente 18c an einer Beladungsseite 30 der Magazinaufnahmevorrichtung 10 angeordnet. Die zweite Magazinkomponente 18b ist damit zwischen der ersten Magazinkomponente 18a und der dritten Magazinkomponente 18c angeordnet. Die Magazinaufnahmevorrichtung 10 weist an der Anschlagseite 28 zwei Anschläge 32 auf, welche sich von den beiden Armen 12 aus jeweils nach innen erstrecken. Die Anschläge 32 sind dabei auf der selben Höhe wie die Aufnahmeplatten 24a, 24b, 24c angeordnet, so dass die Seitenflächen 20a, 20b, 20c, 22a, 22b, 22c in Kontakt mit den Anschlägen 32 kommen können. Die Anschläge 32 begrenzen damit ein Verschieben der Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c in Richtung Anschlagseite 28.

Die ersten Seitenflächen 20a, 20b, 20c weisen zwei erste Vorsprünge 34 auf. Die ersten Vorsprünge 34 sind so angeordnet, dass sie mit einem der Anschläge 32 in Kontakt kommen, wenn die erste Seitenfläche 20a der ersten Magazinkomponente 18a in Richtung der Anschläge 32, also in Richtung Anschlagseite 28 geschoben wird. Diese Orientierung der Magazinkomponente 18a ist in der Fig. 1 dargestellt. Die zweiten Seitenflächen 22a, 22b, 22c weisen zwei zweite Vorsprünge 36 auf. Die zweiten Vorsprünge 36 sind jeweils so angeordnet, dass sie mit einem der Anschläge 32 in Kontakt kommen, wenn die zweite Seitenfläche 22a der ersten Magazinkomponente 18a

in Richtung der Anschläge 32, also in Richtung Anschlagseite 28 geschoben wird. Diese Orientierung der Magazinkomponente 18a entspricht nicht der Darstellung in Fig. 1. Die ersten Vorsprünge 34 und die zweiten Vorsprünge 36 sind jeweils symmetrisch zu einer mittig zwischen den beiden Armen 12 der Magazinaufnahmevorrichtung 10 in
5 Erstreckungsrichtung 11 verlaufenden Symmetrieachse 38 ausgeführt.

Die zweiten Vorsprünge 36 erstrecken sich in Erstreckungsrichtung 11 weiter von den Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c weg als die ersten Vorsprünge 34. Damit lässt sich die erste Magazinkomponente 18a in der in Fig. 1 dargestellten Orientierung, in der die
10 erste Seitenfläche 20a in Richtung Anschlagseite 28 orientiert ist, weiter in Richtung Anschlagseite 28 verschieben, als in der anderen möglichen Orientierung, in der die zweite Seitenfläche 22a in Richtung Anschlagseite 28 orientiert ist. Die in der Fig. 1 dargestellte Orientierung der ersten Magazinkomponente 18a kann als eine vorgegebene oder korrekte Orientierung bezeichnet werden. Die Anschläge 32, die ersten Vorsprünge
15 34 und die zweiten Vorsprünge 36 bilden zusammen eine erste Ausrichteinrichtung.

Die ersten Seitenflächen 20a, 20b, 20c weisen ausserdem zwei dritte Vorsprünge 40 auf, welche nicht mit den Anschlägen 32 in Kontakt kommen können. Die dritten Vorsprünge 40 sind bezüglich der ersten Vorsprünge 34 weiter innen angeordnet und erstrecken sich
20 in Erstreckungsrichtung 11 weiter von den Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c weg als die ersten Vorsprünge 34. Sie erstrecken sich in diesem Ausführungsbeispiel gleich weit weg wie die zweiten Vorsprünge 36 der zweiten Seitenflächen 22a, 22b, 22c. Die dritten Vorsprünge 40 an den ersten Seitenflächen 20a, 20b, 20c haben einen so grossen Abstand nach innen zu den ersten Vorsprüngen 34 an den ersten Seitenflächen 20a, 20b, 20c, dass
25 ein zweiter Vorsprung 36 der zweiten Seitenflächen 22a der ersten Magazinkomponente 18a zwischen einem ersten Vorsprung 34 und einem dritten Vorsprung 40 der zweiten Magazinkomponente 18b angeordnet werden kann. Diese Orientierung der zweiten Magazinkomponente 18b, in der ihre erste Seitenfläche 20b in Richtung zweiter
30 Seitenfläche 22a der ersten Magazinkomponente 18a und damit in Richtung der Anschlagseite 28 orientiert ist, kann als eine vorgegebene oder korrekte Orientierung der zweiten Magazinkomponente 18b bezeichnet werden. Diese Orientierung ist in der Fig. 1 dargestellt. Die dritten Vorsprünge 40 sind optional und damit für die Sicherstellung der korrekten Orientierung der Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c nicht zwingend notwendig.

Wenn die zweite Seitenfläche 22b der zweiten Magazinkomponenten 18b in Richtung zweite Seitenfläche 22a der ersten Magazinkomponente 18a und damit in Richtung Anschlagseite 28 orientiert ist, kann dies als eine nicht korrekte Orientierung bezeichnet werden. Wird in diesem Fall die zweite Magazinkomponente 18b in Richtung erste
5 Magazinkomponente 18a verschoben, so treffen die beiden zweiten Vorsprünge 36 der zweiten Seitenfläche 22a der ersten Magazinkomponente 18a auf die zweiten Vorsprünge 36 der zweiten Seitenfläche 22b der zweiten Magazinkomponente 18b. Damit kann die zweite Magazinkomponente 18b bei nicht korrekter Orientierung der zweiten
10 Magazinkomponente 18b nicht so weit in Richtung erster Magazinkomponente 18a geschoben werden wie in der korrekten Orientierung der zweiten Magazinkomponente 18b. Die zweiten Vorsprünge 36 bilden damit eine zweite Ausrichteinrichtung.

An die dritte Magazinkomponente 18c ist über das in der Fig. 1 nicht dargestellte erste
15 Ankoppelement 27 (siehe Fig. 2) eine Sicherungseinrichtung 42 angekoppelt. Die Sicherungseinrichtung 42 weist eine hauptsächlich quaderförmige Grundform auf und erstreckt sich horizontal zwischen den beiden Armen 12 der Magazinaufnahmevorrichtung 10. Die Ankopplung an die dritte Magazinkomponente 18c erfolgt über zwei zweite Ankoppelemente der Sicherungseinrichtung 42 in Form zweier
20 Schnappverschlüsse 44, auf die im Zusammenhang mit den Fig. 3 und 4 genauer eingegangen wird. Die Sicherungseinrichtung 42 verfügt über ein mittig angeordnetes Schubstangenschloss 46, mittels welchen zwei nach aussen in Richtung Arme 12 der Magazinaufnahmevorrichtung 10 orientierte Schubstangen 48 nach aussen schoben und nach innen gezogen werden können. Wenn wie in der Fig. 1 dargestellt, alle drei
25 Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c in der korrekten Orientierung auf der Magazinaufnahmevorrichtung 10 angeordnet sind, ist die Sicherungseinrichtung 42 so gegenüber Ausnehmungen 50 in den Armen 12 positioniert, dass äussere Enden der Schubstangen 48 in die Ausnehmungen 50 eintauchen können. Damit wird eine formschlüssige Verbindung zwischen der Sicherungseinrichtung 42 und den Armen 12
30 der Magazinaufnahmevorrichtung 10 und damit mit den Holmen 14 des Montagerahmens (82 in Fig. 5) hergestellt. Dieser Zustand der Sicherungseinrichtung 42 wird als Sicherungszustand bezeichnet. Die Sicherungseinrichtung 42 ist in einem Freigabezustand, wenn die Schubstangen 48 nach innen eingefahren sind oder nicht in die Ausnehmungen 50 der Arme 12 eintauchen.

Sobald eine der drei Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c nicht in der korrekten Orientierung auf der Magazinaufnahmevorrichtung 10 angeordnet ist, hat die Sicherungseinrichtung 42 einen zu grossen Abstand von der Anschlagseite 28 der
5 Magazinaufnahmevorrichtung 10, um gegenüber den Ausnehmungen 50 der Arme 12 so ausgerichtet zu sein, dass die Schubstangen 48 in die Ausnehmungen 50 eintauchen können. Die Sicherungseinrichtung 42 kann damit nur dann in den Sicherungszustand gebracht werden, wenn alle drei Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c eine vorgegebene und damit korrekte Orientierung gegenüber der Magazinaufnahmevorrichtung 10
10 aufweisen.

Gemäss Fig. 3 weisen die beiden Schnappverschlüsse 44 der Sicherungseinrichtung 42 jeweils eine Stellhülse 52 auf, welche aus zwei hauptsächlich zylinderförmigen
Teilhülsen 54, 56 mit unterschiedlichem Durchmesser besteht. Die erste Teilhülse 54
15 weist einen ersten Durchmesser auf, welcher ein Durchstecken der ersten Teilhülse 54 durch das Durchgangsloch 27 einer der Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c erlaubt. Die zweite Teilhülse 56 weist einen zweiten, grösseren Durchmesser auf, welcher ein Durchstecken der zweiten Teilhülse 56 durch das Durchgangsloch 27 unmöglich macht.
Zum Ankoppeln der Sicherheitseinrichtung 42 an eine Magazinkomponente 18a, 18b, 18c
20 wird die erste Teilhülse 54 so weit durch das Durchgangsloch 27 gesteckt, bis die zweite Teilhülse 56 am Grundkörper 19 der Magazinkomponente 18a, 18b, 18c anliegt. In der ersten Teilhülse 54 ist ein Schieber 58 angeordnet, welcher durch eine nicht dargestellte Feder radial nach aussen gedrückt wird. Der Schieber 58 weist eine Schräge 60 auf, über die beim Durchstecken der ersten Teilhülse 54 durch das Durchgangsloch 27 eine radial
25 nach innen gerichtete Kraft auf den Schieber 58 aufgebracht wird, womit er beim Durchstecken durch das Durchgangsloch 27 in die erste Teilhülse 54 ausweicht. Nach dem Durchstecken wird der Schieber 58 von der Feder wieder radial nach aussen gedrückt, so dass der Schieber 58 ein Zurückziehen der ersten Teilhülse 54 aus dem Durchgangsloch 27 verhindert. Damit ist der Schnappverschluss 44 und mit ihm die
30 Sicherungseinrichtung 42 an der Magazinkomponente 18a, 18b, 18c angekoppelt.

Gemäss Fig. 4 verfügen die Schnappverschlüsse 44 der Sicherungseinrichtung 42 über jeweils einen, an einer Stirnfläche der zweiten Teilhülse 56 angeordneten Druckknopf 62, über welchen der Schieber 58 radial nach innen in die erste Teilhülse 54 zurückgezogen

werden kann und so die erste Teilhülse 54 aus dem Durchgangsloch 27 der
Magazinkomponente 18a, 18b, 18c herausgezogen werden kann. Zum Abkoppeln der
Sicherungseinrichtung 42 wird also der Druckknopf 62 der Schnappverschlüsse 44
gedrückt und die Sicherungseinrichtung 42 von der Magazinkomponente 18a, 18b 18c
5 weggezogen.

Das Schubstangenschloss 46 der Sicherungseinrichtung 42 weist ein Drehelement 64 mit
einer Vierkant-Öffnung 66 auf, über die das Drehelement 64 verdreht und damit die
Schubstangen 48 vom Drehelement 64 nach aussen oder in Richtung Drehelement 64
10 nach innen verlagert werden können. Die Sicherungseinrichtung 42 weist an ihrer
Oberseite zwei Öffnungen 68 auf, in die von oben jeweils ein Montagemittel in Form
eines Setzwerkzeugs 70 zum Eintreiben von Ankerbolzen eingesteckt und während der
Durchführung eines Montageschritts entnommen werden kann.

15 In Fig. 5 ist eine Montagevorrichtung 72 zur Durchführung von Montageschritten an
einer Wand 74 in einem senkrecht verlaufenden Schacht 76 in Form eines
Aufzugschachts dargestellt. Oben im Schacht 76 ist eine Verlagerungskomponente in
Form einer Winde 78 angeordnet. Die Winde 78 ist über ein Tragmittel in Form eines
Seils 80 mit einem Montagerahmen 82 der Montagevorrichtung 72 verbunden. Mittels
20 der Winde 78 und dem Seil 80 kann der Montagerahmen 82 und damit die
Montagevorrichtung 72 in vertikaler Richtung im Schacht 76 verlagert werden. Der
Montagerahmen 82 kann sich im Schacht 76 fixieren, so dass er eine feste Position im
Schacht 76 einnehmen kann. Oben am Montagerahmen 82 ist eine mechatronische
Installationskomponente in Form eines nach unten hängenden Industrieroboters 84
25 angeordnet. Der Industrieroboter 84 kann verschiedene Werkzeuge, wie beispielsweise
eine Schlagbohrmaschine aufnehmen und mit ihnen automatisiert Montageschritte an den
Schachtwänden 74, wie beispielsweise das Bohren eines Lochs in eine Schachtwand 74
ausführen. Im unteren Bereich des Montagerahmens 82 sind die beiden in Fig. 1
dargestellten Holme 14 angeordnet, welche eine Magazinaufnahmevorrichtung 10 gemäss
30 Fig. 1 tragen.

Um eine neue Magazinkomponente 18a, 18b, 18c gemäss Fig. 1 auf der
Magazinaufnahmevorrichtung 10 anzuordnen, wird zunächst ein Verbindungssteg 86
zwischen einem Boden 90 einer Schachttöffnung 88 des Aufzugschachts 76 und der

Magazinaufnahmevorrichtung 10 angeordnet. Anschliessend wird von einem nicht dargestellten Monteur mittels eines langgestreckten Stabs 92 die Sicherungseinrichtung 42 in ihren Freigabezustand gebracht. Der Stab 92 weist dazu an einem Ende eine mit der Vierkant-Öffnung 66 des Schubstangenschlosses 46 korrespondierende Kontur auf.

5 Anschliessend werden mit dem Stab 92 die sich auf der Magazinaufnahmevorrichtung 10 befindenden, "alten" Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c über den Verbindungsteg 86 von der Magazinaufnahmevorrichtung 10 auf den Boden 90 der Schachtöffnung 88 gezogen. Dann wird die Sicherungseinrichtung 42 von der "alten" Magazinkomponente 18c abgekoppelt und an eine "neue" Magazinkomponente 18c angekoppelt.

10 Anschliessend werden nacheinander die "neuen" Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c mit dem Stab 92 vom Boden 90 der Schachtöffnung 88 über den Verbindungsteg 86 auf die Magazinaufnahmevorrichtung 10 aufgeschoben. Nach dem Aufschieben der Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c wird die Sicherungseinrichtung 42 mittels des Stabs 92 in den Sicherungszustand gebracht. Dies ist wegen der beiden beschriebenen

15 Ausrichteinrichtungen nur möglich, wenn alle Magazinkomponenten 18a, 18b, 18c korrekt orientiert auf der Magazinaufnahmevorrichtung 10 angeordnet sind.

Abschliessend wird der Verbindungsteg 86 entfernt und die Montagevorrichtung 72 kann mit der Durchführung von Montageschritten beginnen bzw. fortfahren.

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

25