Schienengebundene Förderanlage und Verfahren zu ihrem Betrieb

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine schienengebundene Förderanlage gemäss Oberbegriff des Anspruches 1 sowie ein Verfahren zu ihrem Betrieb gemäss Anspruch 18.

Stand der Technik

Schienengebundene Förderanlagen der eingangs genannten Art sind bekannt, so beispielsweise aus der EP 0 513 460 B1. Bei dieser schienengebundenen Förderanlage weist der Förderwagen Verbindungsmittel in Form von Kupplungsmitteln auf, die an der Oberseite des Förderwagens angeordnet sind und mit dem Fussteil eines zu fördernden Förderbehälters zusammenwirken. Diese Kupplungsmittel bestehen aus parallel zu den Schienen verlaufenden profilierten Seitenteilen, in die der Förderbehälter in Förderrichtung einschiebbar ist oder die quer zur Förderrichtung gegen den Fussteil eines Förderbehälters ein- und ausklappbar sind. Nachteilig ist es, dass bei einem senkrechten Streckenverlauf keine Stationen übereinander angeordnet werden können. Nur am Ende einer senkrechten Strecke kann eine Station vorgesehen sein, da an der Station stets unterhalb des Behälters eine Rampe zur Aufnahme des Behälters angeordnet sein muss. Auch dann kann der Förderbehälter erst frei kommen, wenn der Förderwagen die Station nach oben verlassen hat. Der angestrebten Vielseitigkeit der Verwendung des Förderwagens für mehrere Förderbehälter sind somit enge Grenzen gesetzt.

Die US-PS 4 015 537 beschreibt eine weitere schienengebunden Förderanlage, bei der ein senkrecht stehender Behälter über eine Schwenkvorrichtung mit einem Förderwagen verbunden ist.

Bei diesem Fördersystem sind keine Mittel vorgesehen, um den Förderbehälter an einer Station vom Förderwagen zu trennen. Dadurch ist für jeden Förderbehälter ein eigener Förderwagen erforderlich, wodurch die Förderanlage sehr aufwendig ist.

Darstellung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine schienengebundene Förderanlage der eingangs genannten Art zu schaffen, die die Anordnung von Stationen an beliebiger Stelle in vertikalen Schienensträngen eines Streckennetzes ermöglicht und stets die Abgabe eines Förderbehälters vom Förderwagen sicherstellt.

Erfindungsgemäss wird die Aufgabe gelöst durch:

- die Förderanlage gemäss Anspruch 1; und
- das Verfahren zu ihrem Betrieb gemäss Anspruch 18.

Dadurch, dass der Förderbehälter entweder in einem mit einem Förderwagen festverbundenen Aufnahmebehälter oder auf einer mit einem Förderwagen schwenkbar verbundenen Aufnahmeplattform angeordnet werden kann, wobei sowohl die Aufnahmeöffnung des Aufnahmebehälters wie auch die Aufnahmeplattform mit einer Be- und/oder Entladerampe einer Station synchronisierbar ist, kann an jeder Stelle eines vertikalen Streckenverlaufes eine solche Station angeordnet werden, da nunmehr durch die Stationen keine Aufnahmerampen in den Förderquerschnitt einer Förderanlage ragen muss, um einen Förderbehälter aufnehmen zu können. Ferner sind keine speziellen Ausschleusweichen und Ausschleusstrecken erforderlich. Die erfindungsgemässe Ausbildung des Förderwagens ist inbesonderer für vertikale Streckenverläufe geeignet. In bestimmten Ausgestaltungen ist der Förderwagen zusätzlich auch für andere Streckenverläufe geeignet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Förderanlage sind in den Ansprüchen 2 bis 17 und des Verfahrens zu ihrem Betrieb in den Ansprüchen 19 und 21 beschrieben.

Bei einfachen Streckenverläufen kann es genügen, den Förderbehälter ungesichert im Aufnahmebehälter anzuordnen. Für kompliziertere Förderaufgaben insbesondere bei Fahrten über Kopf ist es unerlässlich, den Aufnahmebehälter gemäss Anspruch 2 mit einer Sicherungsvorrichtung zur Sicherung des Förderbehälters im Aufnahmebehälter auszustatten. Dabei kann die Sicherungsvorrichtung gemäss Anspruch 3 als mechanisches Schnappglied ausgebildet sein, das in einfacheren Fällen von Hand lösbar ist, vorzugsweise aber motorisch, beispielsweise elektromagnetisch lösbar ist. Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform der Sicherungsvorrichtung beschreibt Anspruch 4 mit einem permanent magnetischen Haltemagnet, der durch Bestromung deaktivierbar ist und dadurch den Förderbehälter freigibt.

Im einfachsten Fall kann der Förderbehälter sich allenfalls an den Seitenwänden des Aufnahmebehälters abstützen. Das Be- und Entladen des Aufnahmebehälters wird durch eine Ausbildung nach Anspruch 5 erleichtert und dabei kann die Transportvorrichtung inaktiv sein und beispielsweise aus einer Rollenbahn nach Anspruch 6 bestehen, so dass der Förderbehälter beim Lösen der Sicherungsvorrichtung selbsttätig aus dem Aufnahmebehälter freikommt. Vorteilhafter ist eine Ausgestaltung nach Anspruch 7, wobei dann die Transportvorrichtung aktiv das Be- und Entladen des Förderbehälters an einer Station bewirkt.

Weist der Förderwagen eine Aufnahmeplattform auf, so kann diese für einfachste Förderaufgaben eine einfache Platte sein. Dabei kann die Aufnahmeplattform Be- bzw. Entladen werden, indem der Förderbehälter quer zu seiner Längsrichtung, vorzugsweise aber in seiner Längsrichtung bewegt wird, um ein Kippen des Förderbehälters zu vermeiden. Zur Führung des Förderbehälters auf der Aufnahmeplattform und zur teilweisen Sicherung ist die Förderanlage vorzugsweise nach Anspruch 8 ausgebildet. Vorteilhafter ist jedoch eine Ausbildung nach Anspruch 9, um ein Herabgleiten des Förderbehälters während der Förderung zu vermeiden. Für die Ausbildung der Sicherungsvorrichtung ergeben sich zahlreiche Beispiele, wobei insbeson-

dere auch eine Ausgestaltung analog den Ansprüchen 3 und 4 möglich ist. Solche Sicherungsvorrichtungen können manuell gelöst werden, vorzugsweise sind sie jedoch mit einem motorischen Antrieb ausgestattet. Eine für eine Aufnahmeplattform besonders vorteilhafte Sicherungsvorrichtung beschreibt Anspruch 10.

Die Aufnahmeplattform kann manuell mit einem Förderbehälter Be- und/oder Entladen werden, zweckmässiger ist jedoch eine Ausgestaltung nach Anspruch 11, insbesondere dann, wenn die Förderanlage automatisch betrieben werden soll.

Es ist zweckmässig, Mittel vorzusehen, die die Schwenkbarkeit der Aufnahmeplattform an einer Station ausschaltet, um ein sicheres Be- und Entladen der Aufnahmeplattform an der Station sicherzustellen. Hierzu können Teile der Aufnahmeplattform mit stationärer Auf- und Ablaufführungen an einer Station ausgestattet sein. Eine besonders einfache Lösung beschreibt Anspruch 12.

Für die Ausgestaltung der Station zum Be- bzw. Entladen eines Förderwagens mit einem Förderbehälter ergeben sich die verschiedensten Möglichkeiten, wobei die entsprechenden Rampen einfache Rutschen sein können, auf denen der Förderbehälter von Hand verschoben wird, um einen Förderwagen zu be- bzw. entladen. Vorteilhafter ist jedoch eine Ausgestaltung der Station nach Anspruch 13 mit einer Transportvorrichtung zum Be- bzw. Entladen des Förderwagens. Dabei kann die Transportvorrichtung inaktiv sein, beispielsweise aus einem einfachen Rollenboden oder einem umlaufenden Transportband bestehen. Vorteilhafter ist es jedoch, wenn die Transportvorrichtung zum Be- bzw. Entladen mit einer entsprechenden Antriebsvorrichtung versehen ist.

Zum Entladen des Förderwagen ist eine Ausbildung der Station nach Anspruch 14 von Vorteil. Das Beladen eines Förderwagens kann durch eine Ausgestaltung der Station nach Anspruch 15

verbessert werden. Falls an einer Belade-Station mehr als ein Förderbehälter gleichzeitig in Warteposition stehen, ist eine Ausgestaltung der Förderanlage nach Anspruch 16 von Vorteil. Das oder die Stoppglieder können vom Förderwagen aus bedient werden, in dem dort beispielsweise ein ausfahrbarer Stössel vorhanden ist, der mit einem entsprechenden Betätigungsorgan für das Stoppglied zusammenwirkt. Es ist aber auch möglich, dass eine entsprechende Antriebsvorrichtung beispielsweise ein Elektromagnet, direkt an der Station angeordnet ist. Die Betätigung kann manuell über einen entsprechenden Schalter erfolgen oder automatisch bei Ankunft eines Förderwagens über eine entsprechende Steuereinrichtung der Förderanlage.

Eine besonders vorteilhafte Transportvorrichtung beschreibt Anspruch 17, die es ermöglicht, einen zwischen dem Förderwagen und der Rampe der Station übergreifenden Transport zum Be- bzw. Entladen eines Förderwagens sicherzustellen.

Für die Steuerung der Förderanlage und das Be- bzw. Entladen ergeben sich die verschiedensten Möglichkeiten vom einfachen Handbetrieb über einen halbautomatischen bis zum vollautomatischen Betrieb über entsprechende Steueranlagen. Solche Steueranlagen sind grundsätzlich bekannt, so dass hier nicht näher darauf eingegangen werden muss. Dabei kann die Steuerung der Förderanlage durch ein Verfahren zum Betrieb nach Anspruch 18 vereinfacht werden. Zur Verhinderung eines Auffahrens der Förderwagen ist eine Weiterbildung des Verfahrens nach den Ansprüchen 19 und/oder 20 von Vorteil. Eine vorteilhafte Steuerung der Förderanlage beschreibt Anspruch 21.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen näher beschrieben, dabei zeigen:

Figur 1 eine Beladestation und eine Entladestation an zwei senkrechten Schienensträngen einer Förderanlage, im Grundriss;

Figur 2 eine Entladestation, in schaubildlicher Darstellung;

Figur 3 eine Transportvorrichtung an einer Station zum Ent- bzw. Beladen eines Förderwagens mit einem Förderbehälter, in Ansicht quer zur Be- bzw. Entladerichtung;

Figur 4 die Transportvorrichtung der Figur 3, im Grundriss und teilweise geschnitten;

Figur 5 eine weitere Transportvorrichtung an einer Station, im Grundriss;

Figur 6 die Transportvorrichtung der Figur 5 in Ansicht auf den Mitnehmerstift, im Ausschnitt;

Figur 7 einen Förderwagen mit einem Aufnahmebehälter und einem Förderbehälter mit einer Sicherungsvorrichtung desselben, in Seitenansicht und quer zur Förderrichtung;

Figur 8 die Sicherungsvorrichtung der Figur 7, im Detail und in grösserem Masstab;

Figur 9 eine zweite Sicherungsvorrichtung, im Ausschnitt und in grösserem Masstab;

Figur 10 eine dritte Sicherungsvorrichtung, im Ausschnitt und in grösserem Masstab;

Figur 11 eine Beladestation mit einem Förderwagen, in Seitenansicht und quer zur Förderung;

Figur 12 eine Entladestation mit einem Förderwagen, in Seitenansicht und quer zur Förderrichtung;

Figur 13 eine weitere Förderanlage im Ausschnitt mit einem Förderwagen mit einer Aufnahmeplattform für einen Förderbehälter an einer Station, in Ansicht quer zur Förderrichtung und zur Schienenebene;

Figur 14 die Förderanlage der Figur 13 in der Ansicht XV-XV der Figur 13;

Figur 15 die Förderanlage der Figur 13 im Schnitt XV-XV;

Figur 16 eine Beladestation und eine darunter angeordneten Entladestation, in Ansicht quer zur Förderrichtung und zur Schienenebene;

Figur 17 nebeneinander angeordnete Be- und Entladestationen in Ansicht quer zur Förderrichtung und parallel zur Schienenebene;

Figur 18 das Schema einer Förderanlage mit im Kreislauf geführten Schienen und Steuerschienenabschnitten; und

Figur 19 das Schema der Förderanlage nach Figur 18, jedoch mit einer Kommunikationsschiene.

Wege zur Ausführung der Erfindung

Die Figur 1 zeigt eine Förderanlage mit zwei vertikalen Schienensträngen 2,4, die in einem Schacht 6 angeordnet sind, und eine angeschlossene Beladestation 8 für den Schienenstrang 2 und eine Entladestation 10 für den Schienenstrang 4. Eine Schiene 12 einer solche Förderanlage weist einen Basisteil 14 und Seitenteile 16 auf, wobei letztere gegeneinander weisende Flanschteile 18 enthalten, die Lauf- oder Treibräder 20 eines Förderwagens 22 C-förmig umgreifen. Die Schienen enthalten noch nicht näher dargestellte Stromschienen und gegebenenfalls eine Steuerschiene und Zahnstangen sowie der Förderwagen 22 ein Antriebszahnrad. Ferner ist der Förderwagen mit einem Motor ausgestattet, so dass er selbstfahrend ist. Ein solcher Förderwagen und die zugehörigen Schienen sind beispielsweise gemäss der US-PS 3 636 883 ausgebildet. Der Förderwagen 22 enthält weiter einen fest angeordneten Aufnahmebehälter 24 für einen Förderbehälter 26, der an einer Beladestation 8 über eine Beladerampe 28 in den Aufnahmebehälter 24 eines anhaltenden Förderwagens 22 eingebracht werden kann. An einer Entladestation 10 kann der Förderbehälter 26 an eine Entladerampe 30 abgegeben werden. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass die Beladestation 8 und die Entladestation 10 an den Förderquerschnitt der Förderanlage angrenzen und das freie Zirkulieren des Förderwagens mit dem Aufnahmebehälter nicht behindern.

Die Figur 2 zeigt in schaubildlicher Darstellung eine Entladestation 10, die eine Transportvorrichtung 32 enthält, welche einen an einem antreibbaren Umlauforgan 34 angeordneten Mitnehmerstift 36 aufweist, der mittels des Umlauforganes 34 und Umlenkrollen 38 im unteren Trum des Umlauforgans eine aktive Zone durchläuft und im oberen Trum einen Rückholbereich. Die

am Übergabebereich angeordnete Transportvorrichtung 32 ragt von der Entladerampe 30 bis in den Förderbereich des Förderwagens 22 und zwar derart, dass der Mitnehmerstift 36 einen Anschlag 40 des Förderbehälters 26 erfassen kann, der in einem Aufnahmebehälter 24 eines Förderwagens 22 angeordnet ist und vor der Entladestation anhält. Der Mitnehmerstift 36 zieht dann den Förderbehälter 26 mittels des umlaufenden Umlauforgans 34 aus dem Aufnahmebehälter 24 des Förderwagens 22 auf die Entladerampe 30. Letztere enthält eine aus Rollen 42 gebildete Rollenbahn und seitliche Führungen 44. Wird das Umlauforgan 34 der Transportvorrichtung 32 in anderer Drehrichtung angetrieben, so kann der Mitnehmerstift 36 zum Überführen eines Förderbehälters 26 in den Aufnahmebehälter 24 eines an der Station haltenden Förderwagens 22 dienen.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine weitere Transportvorrichtung 46 zum Überführen eines Förderwagens zwischen einem Aufnahmebehälter 24 eines Förderwagens und einer Rampe 48 einer Station. Hierzu enthält die Transportvorrichtung 46 einen Schwenkarm 50, der an einer Welle 52 befestigt ist und drehfest mit einem Zahnrad 54 verbunden ist, das auf einer Zahnstange 56 kämmt, die mit der Rampe 48 ortsfest verbunden ist. Ein Motor 58 dient über ein Getriebe 60 zum Antrieb der Welle 52, so dass das Zahnrad 54 angetrieben wird und sich über die Zahnstange 56 fortbewegt. Dabei wird gleichzeitig auch die Welle 52 verschoben und der Schwenkarm 50 aus der in Figur 3 rechts dargestellten Stellung in die in Figur 3 strichpunktierte linke Stellung verschwenkt. Die ganze Vorrichtung ist an einer Führungsstange 62 hin- und herverschieblich geführt. Beim Verschwenken des Schwenkarmes 50 gerät ein Mitnehmerstift 64 mit einem Anschlag 66 am Förderbehälter 26 in Eingriff und zieht bei der weiteren Bewegung des Schwenkarmes 50 den Förderbehälter 26 aus dem Aufnahmebehälter 24 auf die Rampe 48 der Entladestation. Eine umgekehrte Bewegung der Transportvorrichtung 46 kann zum Beladen eines Aufnahmebehälters 24 mit dem Förderbehälter 26 dienen.

Die Figuren 5 und 6 zeigen eine dritte Transportvorrichtung 68, die an einer Be- und/oder Entladestation zum Überführen eines Förderbehälters 26 vom Aufnahmebehälter 24 eines Förderwagens 22 an die Rampe 70 der Station dient bzw. umgekehrt. Die Transportvorrichtung 68 enthält eine Hub/Schub-Stange 72, die mittels eines Antriebes 74 in Be- bzw. Entladerichtung 76 hin- und herbewegt werden kann. Am freien Ende enthält die Hub/Schub-Stange 72 einen Mitnehmerstift 78, der zwischen einer in Figur 6 dargestellten Mitnahmestellung für einen Anschlag 80 des Förderbehälters 26 und einer in Figur 6 strichpunktiert dargestellten Freistellung hin- und herschwenkbar ist. Das Be- und Entladen eines Förderbehälters 26 erfolgt in analoger Weise zu den oben beschriebenen Beispielen.

Die Figuren 7 und 8 zeigen eine Sicherungsvorrichtung 82, um den Förderbehälter 26 sicher im Aufnahmebehälter 24 des Förderwagens 22 zu halten. Hierzu enthält die Sicherungsvorrichtung eine Schnappfeder 84 aus Federstahl, die am Aufnahmebehälter 24 befestigt ist und einen nockenartigen Kopfteil 86 aufweist, der bei eingesetztem Förderbehälter 26 einen Rand 88 desselben übergreift. Die Federkraft der Schnappfeder 84 ist so bemessen, dass ein gewolltes Ein- und Ausrasten der Schnappfeder 84 am Förderbehälter 26 gewährleistet ist, während des Fördervorganges bei den üblichen Belastungen ein Lösen des Förderbehälters 26 vom Aufnahmebehälter 24 jedoch vermieden wird.

Die Figur 9 zeigt eine weitere Sicherungsvorrichtung 90 mit einer am Aufnahmebehälter 24 über eine Achse 92 verschwenkbar gelagerten Wippe 94. Die Wippe 94 weist auf einer Seite eine Rastnase 96 auf, die mit einer Ausnehmung 98 im Förderbehälter 26 zusammenwirkt. Eine Auflauffläche 100 stellt das selbsttätige Einrasten der Rastnase 96 an der Ausnehmung 98 sicher, wenn der Förderbehälter 26 in den Aufnahmebehälter 24 eingesetzt wird. Eine Druckfeder 102 dient zum Vorspannen der Wippe 94 und damit der Rastnase 96 in die in Figur 9 gezeigt

Schliessstellung. Zum Lösen der Sicherungsvorrichtung 90 dient eine Antriebsvorrichtung 104, beispielweise in Form eines Kolben/Zylinder-Aggregates oder eines Hubmagneten, wobei ein Stössel 106 die Wippe 94 entgegen der Vorspannkraft der Druckfeder 102 in Öffnungsstellung bewegt, wie durch den Pfeil 107 in Figur 9 angegeben ist.

Die Figur 10 zeigt eine weitere Sicherungsvorrichtung 108, die zwei um Achsen 110 verschwenkbare Winkelarme 112 aufweist. Die Winkelarme sind so angeordnet, dass die Arme 114 gegeneinander weisen und über eine Gelenkverbindung 116 mit einem Stössel 118 einer Antriebsvorrichtung 120 verbunden sind. Die freien Arme 122 der Winkelarme 112 weisen voneinander nach aussen gerichtete Rastnasen 124 mit Auflaufflächen 126 auf, die entsprechende Arretierglieder 128 hintergreifen, welche an einem Förderbehälter angeordnet sind. Eine Druckfeder 130 spannt die Arme 122 und damit die Rastnasen 124 nach aussen vor. Mittels der Antriebsvorrichtung 120 kann durch Ziehen am Stössel 118 die Verrastung gelöst werden, wie dies strichpunktiert in Figur 10 angedeutet ist.

Die Figuren 11 und 12 zeigen einen Förderwagen 22 mit einem abgewandelten Aufnahmebehälter 132 an einer Beladestation 134 und einer Entladestation 136. Der Aufnahmebehälter 132 enthält an seiner Aufstandsseite 138 eine Transportvorrichtung 140 für den Förderbehälter 26. Die Transportvorrichtung 140 weist eine Aufnahmebühne 142 für den Förderbehälter 26 auf, wobei diese Aufnahmebühne 142 als Wippe 144 ausgebildet ist, die um eine im Aufnahmebehälter 132 schwimmend gelagerte Schwenkachse 146 verschwenkbar im Aufnahmebehälter 132 angeordnet ist. Zwischen der Wippe 144 und der Aufstandsseite 138 des Aufnahmebehälter 132 ist ein Drehteller 148 angeordnet, der einen Keil 150 aufweist, um der Wippe 144 die entsprechende Neigung zu geben. Der Drehteller 148 wird mittels eines Antriebes 152 verdreht, wobei Endschalter 154,156 die Endstellungen des Drehtellers 148 bestimmen. Auf der Wippe 144 sind freilaufende oder gegebenenfalls angetriebene Rollen 158 angeordnet.

In Figur 11 ist die Wippe 144 zum hinteren Ende des Aufnahmebehälters geneigt angeordnet und dient zur Aufnahme eines von einer Beladerampe 160 kommenden Förderbehälters 26. Die Beladerampe kann als Rutsche oder Rollenbahn mit Rollen 161 ausgebildet sein. Am inneren Ende der Wippe ist ein Anschlag 162 vorhanden, der gegebenenfalls auch zur Sicherung des Förderbehälters 26 im Aufnahmebehälter 132 dient. Hierzu ist der Anschlag 162 als Permanentmagnet ausgebildet und kann durch Bestromen deaktiviert werden. Am oberen Ende des Aufnahmebehälters ist ein Endschalter 164 angeordnet, der die ordnungsgemässe Ankunft eines Förderbehälters im Aufnahmebehälter 132 signalisiert. Eine weitere Sicherungsvorrichtung 166 ist in der Nähe der Öffnung 168 des Aufnahmebehälters 132 angeordnet und weist eine Sicherungsklappe 170 auf, die der in Figur 11 gezeigten unteren Stellung ein Herausgleiten des Förderbehälters 26 aus dem Aufnahmebehälter verhindert. In der in Figur 11 gezeigten Position befindet sich der Förderwagen 22 und damit der Aufnahmebehälter 132 an der Beladerampe 160 der Beladestation 134, wobei die Beladerampe gegen den Aufnahmebehälter 132 geneigt ist und zur Übergabe bereite Förderbehälter 26 an Stoppgliedern 172,174 anstehen, um eine ungewolltes Auflaufen des Förderbehälters 26 in den Aufnahmebehälter 132 oder ein Abstürzen des Förderbehälters von der Beladerampe 160 bei abwesendem Förderwagen 22 zu verhindern. Die Stoppglieder sind mechanisch von Hand oder von einem ankommenden Förderwagen, wie weiter unten anhand der Figur 16 beschrieben wird, oder elektrisch, z.B. mittels eines Elektromagneten in nicht näher dargestellter Weise betätigbar.

In Figur 12 steht der Förderwagen 22 mit seinem Aufnahmebehälter 132 an einer Entladestation 136, die eine abwärts geneigte Entladerampe 176 enthält, um einen aus dem Aufnahmebehälter 132 abgegebenen Förderbehälter aufzunehmen. Ein zurückziehbares Stoppglied 178 verhindert ein unkontrolliertes Auflaufen von Förderbehältern auf der Entladerampe 176, die wie die Beladerampe mit Rollen 161 versehen ist. An der Entladestation 136 ist die Wippe 144 der Transportvorrichtung 140 im Aufnah-

mebehälter 132 gegen die Entladerampe 176 geneigt, so dass ein Förderbehälter 26 frei gegen die Entladerampe 176 abrollen kann.

Die Figuren 13 bis 15 zeigen eine weitere Förderanlage mit einem Schienenstrang 180, der aus einem vertikalen Abschnitt über einen Bogenteil in einen horizontalen Abschnitt übergeht. Der Schienenstrang 180 enthält wiederum die bereits eingangs beschriebene Schiene 12 mit dem Basisteil 14, den Seitenteilen 16 und den Flanschteilen 18, welche Räder 20 des Förderwagens 182 übergreifen. Stromschienen 184 dienen zur Zuführung des Antriebsstromes zum Förderwagen 182 und als Steuerschiene zur Verbindung und Steuerung der Systemkomponenten. Am Basisteil 14 der Schiene 12 ist ferner eine Zahnstange 186 angeordnet, mit der ein Antriebszahnrad des Förderwagens 182 zusammenwirkt. Der Förderwagen 182 enthält ferner einen Bügelteil 190, der bis zu Seitenteilen 16 der Schiene 12 reicht und dort Stützrollen 192 aufweist, die auf der Aussenseite der Seitenteile 16 laufen. Der Bügelteil 190 enthält ferner eine quer zur Schienenebene ausgerichtete Schwenkachse 194, an der ein Tragarm 196 befestigt ist, an dessen freiem Ende eine Aufnahmeplattform 198 zur Aufnahme eines Förderbehälters 26 angeordnet ist. Auf der dem Tragarm 196 abgewandten Seite ist die Aufnahmeplattform 198 mit einem achsparallel zur Schwenkachse 194 ausgerichteten Führungsbolzen 200 versehen, der an einer Be- und/oder Entladestation 202 mit einem ortsfesten Führungsschlitz 204 zusammenwirkt, um die Aufnahmeplattform 198 an der Station 202 in ihrer Stellung zu stabilisieren. Der Führungsschlitz 204 ist an der Einfahrseite mit einer trichterartigen Erweiterung 206 versehen.

Die Aufnahmeplattform 198 enthält Seitenführungen 208, die in Be- bzw. Entladerichtung ausgerichtet sind, die im vorliegenden Beispiel der Längsrichtung des Förderbehälters 26 entspricht. Die Aufnahmeplattform weist in Be- bzw. Entladerichtung gesehen an beiden Enden Sicherungsstifte 210 auf, die in den Verschiebeweg des auf der Aufnahmeplattform angeordneten Förderbehälters ragen. Die ausgefahrene, d.h. blockierende

Stellung der Sicherungsstifte 210 entspricht ihrer Grundstellung. Diese Sicherungsstifte können in nicht näher dargestellter Weise von Hand und/oder mittels Antriebsvorrichtungen in die Freistellung zurückgezogen werden, in der sie das Überführen des Förderbehälters von der Aufnahmeplattform an eine Rampe 212 der Station 202 nicht behindern. Auf der Aufnahmeplattform ist ferner eine Transportvorrichtung 214 angeordnet, die zwei umlaufende Förderbänder 216 enthält, welche in nicht näher dargestellter Weise mittels eines Antriebes in Übergaberichtung hin oder her angetrieben werden können, um einen Förderbehälter 26 von der Aufnahmeplattform 198 an die Rampe 212 der Station 202 abzugeben oder von dieser aufzunehmen. Auch die Rampe 212 der Station 202 ist mit einer Transportvorrichtung 218 ausgestattet, die Rollen 220 enthält, welche entweder frei drehend zum Verschieben des Förderbehälters von Hand oder angetrieben sein können, um den Förderbehälter 26 automatisch von der Aufnahmeplattform 198 zu übernehmen oder an diese abzugeben.

Die Figur 16 zeigt eine Förderanlage der in den Figuren 13 bis 15 gezeigten Art, wobei der Schienenstrang 180 in einem Schacht 222 verläuft, der im Bereich einer Beladestation 224 und einer darunterliegenden Entladestation 226 mit einer Wandöffnung 228 versehen ist, die durch eine Feuertür 230 verschliessbar ist. Die Beladestation 224 ist mit einer gegen den Förderwagen 182 nach unten geneigten Beladerampe 232 versehen, die Laufrollen 234 aufweist. An der Übergabestelle enthält die Beladerampe 232 ein Stoppglied 236, das in den Verschiebeweg des Förderbehälters 26 ragt und mittels eines Schiebers 238 zurückziehbar ist, der von einem entsprechenden Stössel 240 an der Aufnahmeplattform 198 des Förderwagens 182 betätigbar ist. Hierzu enthält die Aufnahmeplattform 198 einen Antrieb 242 in Form eines Elektromagneten, um den Stössel 240 gegen den Schieber 238 auszustossen, wie in Figur 16 gezeigt ist. Der Schieber 238 enthält einen ersten Stellnocken 244 für das Stoppglied 236 sowie einen weiteren Stellnocken 246 für ein weiteres Stoppglied 248, das auf der Rückseite eines

wartenden Förderbehälters angeordnet ist und mit einem nachfolgenden Förderbehälter zusammenwirkt, um diesen zurückzuhalten, wenn der erste Förderbehälter an eine Aufnahmeplattform 198 eines an der Station anhaltenden Förderwagens 182 übergeben wird. Hierzu ist der Schieber 238 mit den Stellnocken 244,246 so ausgebildet, dass die Stoppglieder 236,248 wechselweise zum Einsatz kommen. Der Schieber 238 ist mittels einer Vorspannfeder 250 in Grundstellung vorgespannt, in der das vordere Stoppglied 236 sich in Sperrstellung befindet.

Die unterhalb der Beladestation 224 angeordnete Entladestation 226 ist mit einer Entladerampe 252 versehen, die einen von der Aufnahmeplattform 198 übergebenen Förderbehälter aufnimmt, so dass dieser gegen einen Endanschlag 254 gefördert wird.

Die Figur 17 zeigt eine weitere Förderanlage, bei der die Beladestation 224a und die Entladestation 226a analog der Beladestation 224 und der Entladestation 226 der Figur 16 ausgebildet sind, wobei jedoch diese Stationen nicht übereinander sondern nebeneinander angeordnet sind und dementsprechend zwei nebeneinander angeordnete Schienenstränge bedienen, analog dem Ausführungsbeispiel der Figur 1. Der Förderwagen 182a ist grundsätzlich analog dem Förderwagen 182 ausgebildet, wobei jedoch die Aufnahmeplattform 198a so ausgestaltet ist, dass die Be- und Entladerichtung und damit auch die Längsrichtung der Förderwagen 26 parallel zur Schwenkachse 194a des Förderwagens 182a ausgerichtet ist.

Bei der Ausbildung der Förderanlage nach Figur 16 ist die Aufnahmeplattform 198 nur für Beladestationen 224 sowie Entladestationen 226 geeignet, die in vertikalen Schienensträngen angeordnet sind. Bei der Ausbildung der Förderanlage nach Figur 17 können die Aufnahmeplattform 198a, die Beladestation 224a und die Entladestation 226a an beliebig, insbesondere auch horizontal angeordneten Schienensträngen zum Einsatz kommen. An einem gegebenenfalls horizontal angeordneten Schienenstrang werden die Stationen 224a und 225a nicht

parallel bedient wie in Figur 17 oder 1 sondern nacheinander wie in Figur 16 für den vertikalen Schienenstrang angegenben ist.

Die Figur 18 zeigt das Schema einer Förderanlage für den vertikalen Transport in einem Gebäude über vier Stockwerke S1,S2,S3,S4. Ein Aufwärtsschienenstrang 260 und ein Abwärtsschienenstrag 262 sind am oberen und unteren Ende jeweils mittels einer Kehrweiche 264,266 zu einer Schleife verbunden. Im mittleren Bereich sind die Schienenstränge überdies mittels einer Querweiche 268 verbunden. Längs des Aufwärtsschienenstranges 260 sind Beladestationen B01,B02,B03,B04 und längs des Abwärtsschienenstranges 262 Entladestationen E05,E06,E07, E08 angeordnet. In der Förderanlage zirkulieren Förderwagen F01,F02,F03 usw., die vorzugsweise gleiche Abstände voneinander aufweisen, welche etwa der Höhe eines Stockwerkes entsprechen. Das bedeutet, dass im vorliegenden Beispiel sechs Förderwagen vorhanden sind, wobei jedoch der Einfachheit halber nur drei dargestellt sind. Die Systemkomponenten wie Stationen, Schienen, Steuerschienenabschnitte 270 und Weichen sind jeweils einzeln über entsprechende Leitungen mit einer einen Rechner enthaltenden Steuereinrichtung R verbunden. In bekannter Weise sind verschiedene nicht näher dargestellte Leseeinrichtungen an den Stationen und längs des Strechenverlaufes angeordnet, die zum Lesen eines Identifikationscodes F01,F02,F03 usw. der Förderwagen und eines Zielcodes 01,02,03,04,05,06 an den zu fördernden Förderbehältern dienen. Die Förderwagen suchen ihr Ziel selbständig aufgrund des Zielcodes und steuern dabei einzelne Systemkomponenten. Die Steuereinrichtung R dient dabei zur Koordination und Ueberwachung der Förderanlage.

Die Figur 19 zeigt die Förderanlage der Figur 18, wobei jedoch die Steuerschienenabschnitte 270 durch eine durchgehende Kommunikationsschiene 272 ersetzt sind. Mittels der Kommunikationsschiene 272 sind die einzelnen Systemkomponeten mit der Steuereinrichtung R verbunden, die die einzelnen Systemkompo-

nenten steuert und den Förderwagen aufgrund des an der Sendestation eingestellten Zielcodes an das Ziel steuert. Die Steuerung erfolgt dabei vorzugsweise gemäss den in der CH-A-677 469 dargelegten Prinzipien. Die Steuerung der Förderanlage erfolgt gemäss der CH-A-677 469 derart, dass in der Steuereinrichtung R für das zugehörige Streckennetz eine vorprogrammierte Programmtabelle mindestens mit allen Entscheidungs- und Steuerbefehlen für alle Förderaufgaben und alle daran aktiv beteiligten Systemkomponenten installiert und längs des Streckennetzes mindestens an den Entscheidungsstellen Positionscode 274 angeordnet sind, die von den Förderwagen gelesen werden. Jeder Förderwagen kommuniziert mittels der längs des Streckennetzes durchgehenden Kommunikationschiene 272 mit der Steuereinrichtung R. Letztere steuert an jeder Entscheidungsstelle anhand des jeweils übermittelten Positionscodes in Verbindung mit dem Identifikationscode und dem Zielcode mittels derselben Steuerschiene den Förderwagen und/oder eine zugehörige andere Systemkomponente bis der Föderwagen die Empfangsstation erreicht hat.

Die Steuerung der Förderanlage erfolgt in den Fällen der Figuren 18 und 19 ferner vorzugsweise derart, dass die Förderwagen F01,F02,F03 etwa mit gleichen Abständen die Förderanlage durchfahren. Hält ein Förderwagen an einer Station an, so beispielsweise der Förderwagen F01 an der Beladestation B03, um einen beladenen Aufnahmebehälter aufzunehmen, so halten die übrigen zirkulierenden Förderwagen ebenfalls augenblicklich an oder werden zumindest in der Antriebsgeschwindigkeit herabgesetzt, um nicht dem anhaltenden Förderwagen aufzufahren.

BEZUGSZEICHENLISTE

B	Beladestation
E	Entladestation
F	Förderwagen
R	Steuereinrichtung
S	Stockwerk
2	Schienenstrang
4	Schienenstrang
6	Schacht
8	Beladestation
10	Entladestation
12	Schiene
14	Basisteil
16	Seitenteil
18	Flanschteil
20	Rad
22	Förderwagen
24	Aufnahmebehälter
26	Förderbehälter
28	Beladerampe
30	Entladerampe
32	Transportvorrichtung
34	Umlauforgan
36	Mitnehmerstift
38	Umlenkrolle
40	Anschlag
42	Rollen
44	Führung
46	Transportvorrichtung
48	Rampe
50	Schwenkarm
52	Welle
54	Zahnrad
56	Zahnstange
58	Motor
60	Getriebe
62	Führungsstange
64	Mitnehmerstift
66	Anschlag
68	Transportvorrichtung
70	Rampe
72	Hub/Schub-Stange
74	Antrieb
76	Be- bzw. Entladerichtung
78	Mitnehmerstift
80	Anschlag
82	Sicherungsvorrichtung
84	Schnappfeder
86	nockenartiger Kopfteil
88	Rand
90	Sicherungsvorrichtung
92	Achse
94	Wippe
96	Rastnase
98	Ausnehmung
100	Auflauffläche
102	Druckfeder
104	Antriebsvorrichtung
106	Stössel
107	Pfeil
108	Sicherungsvorrichtung
110	Achse
112	Winkelarm
114	Arme
116	Gelenkverbindung
118	Stössel
120	Antriebsvorrichtung
122	Arm
124	Rastnase
126	Auflauffläche
128	Arretierglied
130	Druckfeder
132	Aufnahmebehälter
134	Beladestation
136	Entladestation
138	Aufstandsseite
140	Transportvorrichtung
142	Aufnahmebehälter
144	Wippe
146	Schwenkachse
148	Drehteller
150	Keil
152	Antrieb
154	Endschalter
156	Endschalter
158	Rolle
160	Beladerampe
161	Rolle
162	Anschlag
164	Endschalter
166	Sicherungsvorrichtung
168	Öffnung
170	Sicherungsklappe
172	Stoppglied
174	Stoppglied
176	Entladerampe
178	Stoppglied
180	Schienenstrang
182	Förderwagen
182a	Förderwagen
184	Stromschiene
186	Zahnstange
188	Antriebszahnrad
190	Bügelteil
192	Stützrolle
194	Schwenkachse
194a	Schwenkachse

196	Tragarm
198	Aufnahmeplattform
198a	Aufnahmeplattform
200	Führungsbolzen
202	Station
204	Führungsschlitz
206	Erweiterung
208	Seitenführung
210	Sicherungsstift
212	Rampe
214	Transportvorrichtung
216	Förderband
218	Transportvorrichtung
220	Rolle
222	Schacht
224	Beladestation
224a	Beladestation
226	Entladestation
226a	Entladestation
228	Wandöffnung
230	Feuertür
232	Beladerampe
234	Laufrolle
236	Stoppglied
238	Schieber
240	Stössel
242	Antrieb
244	Stellnocken
246	Stellnocken
248	Stoppglied
250	Vorspannfeder
252	Entladerampe
254	Endanschlag
260	Aufwärtsschienenstrang
262	Abwärtsschienenstrang
264	Kehrweiche, obere
266	Kehrweiche, untere
268	Querweiche
270	Steuerschienenabschnitt
272	Kommunikationschiene
274	Positionscode

PATENTANSPRÜCHE

1. Schienengebundene Förderanlage, mit auf Schienen (12) selbstfahrenden Förderwagen (22,182,182a), die Verbindungsmittel zum zeitweiligen Aufnehmen und Halten von Förderbehältern (26) zur Fördergutaufnahme aufweisen, sowie mit Belade- und/oder Entladestationen (8,134,202, 224,224a;10,136,226,226a) zum Beladen und/oder Entladen der Förderwagen (22,182,182a), dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmittel aufweisen:

   - einen fest mit dem Förderwagen (22) verbundenen, eine Aufnahmeöffnung enthaltenden Aufnahmebehälter (24,132, 142) für einen Förderbehälter (26); oder
   - eine über einen um eine senkrecht zur Schienenebene ausgerichtete Schwenkachse (194,194a) schwenkbar am Tragarm (196) mit dem Förderwagen (182,182a) verbundene Aufnahmeplattform (198,198a) für einen Förderbehälter (26),

   wobei die Aufnahmeöffnung des Aufnahmebehälters (24,132, 142) oder die Aufnahmeplattform (198,198a) mit einer Be- und/oder Entladerampe (28,30,48,70,160,176,212,232,252) einer Station synchronisierbar ist.

2. Förderanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebehälter (24,132,142) mindestens eine lösbare Sicherungsvorrichtung (82,90,108,162,166) zur Sicherung des Förderbehälters (26) im Aufnahmebehälter aufweist.

3. Förderanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungsvorrichtung (82,90,108) mindestens ein mechanisches Schnappglied (86,96,124) aufweist, das vorzugsweise motorisch, beispielsweise elektromagnetisch lösbar ist.

4. Förderanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungsvorrichtung (162) mindestens einen mit dem Förderbehälter (26) zusammenwirkenden permanentmagnetischen Haltemagneten aufweist, der mittels Bestromung deaktivierbar ist.

5. Förderanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmebehälter (132) an der Aufstandsseite (138) für den Förderbehälter (26) mit einer gegebenenfalls antreibbaren Transportvorrichtung (140) versehen ist.

6. Förderanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung (140) eine geneigt angeordnete Aufnahmebühne (142) aufweist, wobei die Neigung vorzugsweise einstellbar ist von abfallend zur Öffnung des Aufnahmebehälters (132) bis abfallend zur Innenseite des Aufnahmebehälters.

7. Förderanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmebühne (142) als Wippe (144) ausgebildet ist, deren Neigung mittels eines motorischen Antriebes (148,152), vorzugsweise eines umlaufenden keilförmigen Drehtellers (148) einstellbar ist.

8. Förderanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeplattform (198,198a) beidseits des Förderbehälters (26) in Be- bzw. Entladerichtung, vorzugsweise in Längsrichtung des Förderbehälters weisende Seitenführungen (208) aufweist.

9. Förderanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeplattform (198,198a) mindestens eine lösbare Sicherungsvorrichtung (210) zur Sicherung des Förderbehälters (26) auf der Aufnahmeplattform aufweist.

10. Förderanlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungsvorrichtung zwei Sicherungsstifte (210) aufweist, die in Be- bzw. Entladerichtung gesehen an beiden Enden der Aufnahmeplattform (198,198a) angeordnet sind und in Grundstellung in den Verschiebeweg des Förderbehälters (26) ragen und vorzugsweise mittels eines motorischen Antriebes in Freistellung zurückziehbar sind.

11. Förderanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeplattform (198,198a) eine in Be- und/oder Entladerichtung antreibbare Transportvorrichtung (214), vorzugsweise ein Umlauforgan (216), zum Be- bzw. Entladen der Aufnahmeplattform aufweist.

12. Förderanlage nach einem der Ansprüche 1 sowie 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeplattform (198,198a) auf der dem Tragarm (196) abgewandten Seite einen achsparallel zur Schwenkachse (194,194a) ausgerichteten Führungsbolzen (200) aufweist, der an jeder Station in einen Führungsschlitz (204) eingreift, welcher sich zur Einfahrseite trichterartig (206) erweitert.

13. Förderanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass an der Station eine Transportvorrichtung (32,46,68) zum Be- bzw. Entladen des Förderwagens (22) angeordnet ist.

14. Förderanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Station (136,226,226a) zum Entladen eine vom Förderwagen ausgehend nach unten geneigte Entladerampe (176,252,252a) für mindestens einen Förderbehälter (26) angeordnet ist.

15. Förderanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Station (134,224,224a) zum Beladen eine gegen den Förderwagen (22,182,182a) nach unten geneigte Beladerampe (160,232) für mindestens einen Förderbehälter (26) angeordnet ist, die an der Übergabestelle ein aus dem Verschiebeweg des Förderbehälters zurückziehbares Stoppglied (172,236)enthält, das vorzugsweise von einem an der Station anwesenden Förderwagen (182,182a) aus betätigbar ist.

16. Förderanlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Stoppglied (236) mit einem, vorzugsweise vom Förderwagen (182) aus betätigbaren in der Beladerampe

(232) verschieblich gelagerten Steuerschieber (238) zusammenwirkt, der auf der Rückseite eines zu beladenden Förderwagens mit einem weiteren Stoppglied (248) der Beladerampe (232) zusammenwirkt derart, dass bei aktiviertem vorderem Stoppglied (236) das hintere (248) in Freistellung ist bzw. umgekehrt.

17. Förderanlage nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung (32,46,68) der Station (10) einen seitlich des Fahrbereiches des Förderbehälters (26), beispielsweise an einem Umlauforgan (34), einem Schwenkarm (50) oder einer Hubstange (72) angeordneten, gegen den Förderbehälter vorstehenden Mitnehmerstift (36,64,78) aufweist, derart, dass der Mitnehmerstift in einer Bewegungsrichtung einen Förderbehälter (26) vom Förderwagen (22) entlädt und in umgekehrter Bewegungsrichtung den Förderwagen mit dem Förderbehälter (26) belädt.

18. Verfahren zum Betrieb der Förderanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass man die Schienen (260,262) zu einem geschlossenen Kreislauf (260,262,264,268) anordnet und die Förderwagen (F) mit im wesentlichen gleichen Abständen zirkulieren lässt.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass man beim Anhalten eines Förderwagens (F) an einer Station (B,F) die restlichen zirkulierenden Förderwagen anhält oder mindestens langsamer laufen lässt.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass man im Kreislauf Teile (260,262) desselben mittels einer Querweiche 268 verbindet.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass man sämtliche Systemkomponenten über eine Kommunikationsschiene (272) mit einer gemeinsamen Steuereinrichtung (R) verbindet.