Verfahren zum Montieren einer Förderkette für ein Palettenband eines Fahrsteigs

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Montieren einer Förderkette für ein Palettenband eines Fahrsteigs, ein Verfahren zum Austauschen eines Anbindungselements in einer Förderkette und ein Verfahren zum Montieren eines Palettenbandes für einen Fahrsteig, sowie eine solche Förderkette, ein Palettenband mit einer solchen Förderkette und einen Fahrsteig mit einem solchen Palettenband.

Fahrsteige werden als Personenbeförderungsanlagen dazu eingesetzt, Personen innerhalb eines Bauwerks entlang eines im Regelfall horizontalen oder lediglich geringfügig geneigten Verfahrwegs zu befördern. Ein Fahrsteig verfügt hierzu über ein Palettenband, auf welchem Passagiere stehen können und welches umlaufend entlang des Verfahrwegs bewegt werden kann. An dem Palettenband ist eine Vielzahl von Paletten hintereinander angeordnet. Jede der Paletten ist im Regelfall zwischen zwei Förderketten angebracht, die entlang gegenüberliegender Seiten des Palettenbandes angeordnet sind. Jede der Förderketten ist wiederum aus einer Vielzahl länglicher Kettenglieder zusammengesetzt, welche in einem Teilungsabstand hintereinander angeordnet sind und über Kettenbolzen schwenkbar miteinander verbunden sind, sodass die gesamte Förderkette auf Zug hochbelastbar ist. Der Teilungsabstand entspricht hierbei im Wesentlichen dem Abstand der Mittellängsachsen der Kettenbolzen.

Das Palettenband ist umlaufend angeordnet. Das heißt, dass die Paletten mithilfe der Förderketten in einer Vorlaufrichtung entlang des Verfahrwegs bewegt werden können. An Enden des Verfahrwegs wird das Palettenband jeweils durch Umlenkeinrichtungen umgelenkt, sodass die Paletten mit dem ringförmig geschlossenen Palettenband in entgegengesetzter Rücklaufrichtung zurück zum Anfang des Verfahrwegs verlagert werden können. Entsprechende Umlenkeinrichtungen verfügen in der Regel über Umlenkkettenräder, welche jeweils mit einer der Förderketten zusammenwirken, um diese von der Vorlaufrichtung in die Rücklaufrichtung oder umgekehrt im Allgemeinen um 180° umzulenken.

Sofern ein Fahrsteig in einem neu zu bauenden Bauwerk installiert werden soll, kann vorgesehen werden, dass zumindest Teile des Fahrsteigs in einem Boden des Bauwerks integriert werden, sodass eine durch die Paletten im Vorlauf gebildete Lauffläche möglichst bündig mit einer Oberfläche dieses Bodens abschließen kann. Es kann vorteilhaft sein, für diesen Zweck Fahrsteige mit einer geringen Bauhöhe vorzusehen, um in den Böden des Bauwerks keine tiefen Gruben vorsehen zu müssen, in denen der Fahrsteig aufgenommen werden kann.

Soll in einem bereits bestehenden Bauwerk ein Fahrsteig nachgerüstet werden, kann es in manchen Fällen, beispielsweise aus Statikgründen, nicht möglich oder zumindest sehr aufwendig sein, diesen zumindest teilweise in einem Boden des Bauwerks zu versenken. In diesem Fall muss der Fahrsteig auf dem Boden des Bauwerks aufgebaut werden. Vorteilhafterweise sollte hierbei ein Höhenunterschied zwischen einem Niveau, auf dem die Lauffläche des Fahrsteigs verläuft, und einem Niveau des umgebenden Bodens möglichst gering sein. Somit ist insbesondere für diesen Anwendungsfall anzustreben, einen Fahrsteig mit besonders niedriger Bauhöhe einzusetzen.

Die Bauhöhe eines Fahrsteigs wird maßgeblich durch die Bauhöhe seiner Umlenkeinrichtungen und insbesondere durch einen Durchmesser der darin eingesetzten, in der Regel vertikal angeordneten Umlenkkettenräder bestimmt. Beim Einsatz von Umlenkkettenrädern mit sehr geringem Durchmesser kann es aufgrund der Tatsache, dass nicht beliebig schmale Paletten eingesetzt werden können, sondern die Paletten für den praktischen Einsatz eine Mindestlänge (gemessen in der Richtung des Verfahrwegs) aufweisen, zum Auftreten sogenannter Polygoneffekte kommen. Solche Polygoneffekte können spürbar auftreten, wenn die Länge der Paletten, und damit einhergehend auch ein Teilungsabstand der Förderkette, nicht ausreichend klein im Vergleich zum Durchmesser der Umlenkkettenräder sind. Zur Vermeidung von Polygoneffekten wurde daher bei herkömmlichen Fahrsteigen eine minimale Zähnezahl der Umlenkkettenräder von 17 Zähnen und damit eine Mindestbauhöhe im Regelfall nicht unterschritten.

In der WO 2013/152714 A1 wird ein Pallettenband zur Verwendung in einem Fördersystem, insbesondere einen Fahrsteig, beschrieben. Das beschriebene Palettenband weist zwei Förderketten und zwischen diesen, angeordnete Paletten auf. Dieses Palettenband kann aufgrund seiner strukturellen Auslegung in gewissem Maße helfen,

Polygoneffekte auch beim Einsatz kleiner Umlenkkettenräder zu begrenzen. Allerdings ist der strukturelle Aufbau des beschriebenen Pallettenbandes relativ fragil und weist eine Menge sicherheitsrelevanter Bauteile auf, die bei fehlerhafter Montage oder deren Versagen zu gefährlichen Situationen für die Benutzer führen könnten.

Es kann unter anderem ein Bedarf an einem Verfahren zum Montieren einer Förderkette für ein Palettenband, an einem Verfahren zum Austauschen eines Elementes der Förderkette und/oder an einem Verfahren zum Montieren eines Palettenbandes bestehen, bei denen bzw. mithilfe derer bei der montierten Förderkette bzw. dem montierten Palettenband unter anderem einige der oben genannten Probleme bzw. Beschränkungen vorteilhaft überwunden sind. Insbesondere kann ein Bedarf an einem Verfahren zum Montieren einer Förderkette bzw. eines Palettenbandes bestehen, mithilfe dessen in einfacher Weise und mit verhältnismäßig wenig Aufwand ein Palettenband montiert werden kann, welches mit hoher Betriebssicherheit in einem Fahrsteig geringer Bauhöhe eingesetzt werden kann, ohne dass hierdurch übermäßige Polygoneffekte provoziert würden.

Einem solchen Bedarf kann durch den Gegenstand gemäß einem der unabhängigen Ansprüche entsprochen werden. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung definiert.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Montieren einer Förderkette für ein Palettenband eines Fahrsteigs vorgeschlagen. Das Verfahren weist zumindest die folgenden Schritte, möglicherweise, aber nicht zwingend, in der angegebenen Reihenfolge, auf: Zum einen werden mehrere längliche Kettenglieder bereitgestellt, welche in einer Erstreckungsrichtung der Förderkette mit einem Ketten-Teilungsabstand hintereinander angeordnet sind. Jeweils zwei in der Erstreckungsrichtung benachbarte Kettenglieder sind hierbei in einem Gelenkbereich mittels eines Kettenbolzens miteinander auf Zug belastbar und quer zu der Erstreckungsrichtung um eine Mittellängsachse des Kettenbolzens verschwenkbar miteinander gekoppelt. Zudem ist mindestens einer der Kettenbolzen zweiteilig ausgebildet und weist dadurch einen ersten Kettenbolzenteil und einen zweiten Kettenbolzenteil auf. Ferner werden mehrere längliche Anbindungselemente bereitgestellt, an welche Paletten befestigt werden können. Die Anbindungselemente

werden in einem Kopplungsvorgang miteinander und mit den Kettengliedern gekoppelt, wobei:

- die Anbindungselemente parallel zu der Erstreckungsrichtung der Förderkette hintereinander angeordnet werden,
- jedes der Anbindungselemente an einem ersten Ende mit einem zugehörigen ersten der zweiteiligen Kettenbolzen welcher Kettenglieder koppelt, gekoppelt wird und an einem zweiten Ende mit einem zugehörigen zweiten der zweiteiligen Kettenbolzen welcher Kettenglieder koppelt, gekoppelt wird, wobei ein Anbindungselement-Teilungsabstand zwischen dem ersten und dem zweiten Kettenbolzen ein ganzzahlig Vielfaches des Ketten-Teilungsabstandes ist; und
- die Anbindungselemente derart mit den zweiteiligen Kettenbolzen gekoppelt werden, dass diese quer zu der Erstreckungsrichtung um die Mittellängsachsen der zweiteiligen Kettenbolzen verschwenkt werden können.

In einer Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung können jeweils zwei in der Erstreckungsrichtung benachbarte Anbindungselemente einander überlappend angeordnet werden. Hierbei wird ein zweites Ende eines vorderen der beiden Anbindungselemente sowie ein erstes Ende eines hinteren der beiden Anbindungselemente jeweils mit einem gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzen gekoppelt. Dies erfolgt dadurch, dass der erste Kettenbolzenteil des gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzens mit dem zweiten Ende des vorderen der beiden Anbindungselemente sowie der zweite Kettenbolzenteil des gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzens mit dem ersten Ende des hinteren der beiden Anbindungselemente gekoppelt wird.

In einer weiteren Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung kann das erste Ende jedes der Anbindungselemente mit dem jeweiligen ersten zweiteiligen Kettenbolzen verschwenkbar und koaxial positioniert gekoppelt sein und das zweite Ende jedes der Anbindungselemente mit dem jeweiligen zweiten zweiteiligen Kettenbolzen verschwenkbar und in der Erstreckungsrichtung über eine vorgegebene Distanz verlagerbar linear geführt gekoppelt sein. Hierbei wird zumindest eines der Anbindungselemente bei dem Kopplungsvorgang zunächst mit dem zweiten Ende durch Aufschieben in axialer Richtung mit dem zugehörigen ersten Kettenbolzenteil des jeweiligen ersten zweiteiligen Kettenbolzens gekoppelt. Anschließend wird das erste Ende mit dem zugehörigen zweiten Kettenbolzenteil des jeweiligen zweiten zweiteiligen

Kettenbolzens gekoppelt, indem der zweite Kettenbolzenteil mit dem ersten Kettenbolzenteil des jeweiligen zweiten zweiteiligen Kettenbolzens fest verbunden wird.

Unter den Merkmalen Kopplung, koppeln, gekoppelt, wird in der vorliegenden Schrift eine Verbindung verstanden, die Relativbewegungen zwischen den gekoppelten Teilen in mindestens einer Bewegungsrichtung ermöglicht, die jedoch nicht ohne zusätzlichen Aufwand eine Trennung der gekoppelten Teile zulässt. Ein solcher zusätzlicher Aufwand kann beispielsweise das Lösen einer Schraube, einer Mutter, eines Splintes, das Betätigen einer Schnappeinrichtung oder gar ein irreversibles zerstören eines koppelnden Bauteiles und dergleichen mehr sein, um die Kopplung der Teile aufzulösen.

In einer weiteren Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung kann zwischen dem ersten Kettenbolzenteil und dem zweiten Kettenbolzenteil eine steckbare Struktur vorgesehen sein, so dass bei der Montage der zweite Kettenbolzenteil mit dem ersten Kettenbolzenteil zusammengesteckt werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung kann zwischen dem ersten Kettenbolzenteil und dem zweiten Kettenbolzenteil eine Verdrehsicherung vorgesehen sein, welche formschlüssig und/oder stoffschlüssig ein Verdrehen des ersten Kettenbolzenteils relativ zum zweiten Kettenbolzenteil verhindert. Als formschlüssige Verdrehsicherungen können beispielsweise an den Kettenbolzenteilen ausgebildete Vorsprungs-Vertiefungs-Strukturen vorgesehen werden, wie sie beispielsweise Federscheiben nach DIN 6796 aufweisen. Hierbei können diese Strukturen auch nur an einem der Kettenbolzenteile vorgesehen sein, wobei sich deren Vorsprünge bei der Montage im anderen Kettenbolzenteil einprägen. Auch sind zusätzliche Maschinenelemente wie Stifte oder dergleichen mehr möglich. Besonders vorteilhaft sind stoffschlüssige Verdrehsicherungen wie beispielsweise anaerob aushärtende Klebstoffe.

In einer weiteren Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung kann das Anbindungselement am ersten und am zweiten Ende jeweils eine Durchgangsöffnung aufweisen. Durch diese hindurch kann sich der jeweilige zweiteilige Kettenbolzen im gekoppelten Zustand erstrecken.

In einer weiteren Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung kann das erste Ende der Anbindungselemente jeweils über ein Gleitelement an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen gehalten werden, wobei das Gleitelement vor dem axialen Aufschieben des Anbindungselements an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen angeordnet wird. Nach dem axialen Aufschieben des Anbindungselements ist das Gleitelement zwischen einander gegenüberliegenden Oberflächen des Anbindungselements einerseits und des zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzens andererseits, zwischengelagert.

In einer weiteren Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung kann das zweite Ende des Anbindungselements über eine Buchse an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen gehalten werden, so dass die Buchse beim axialen Aufschieben des Anbindungselements zwischen der Durchgangsöffnung des Anbindungselements einerseits und des zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzens andererseits zwischengelagert ist.

In einer weiteren Ausgestaltung des ersten Aspekts der Erfindung kann jedes Anbindungselement nach dem Kopplungsvorgang mithilfe jeweils eines in axialer Richtung lösbaren Befestigungselements mit jedem seiner Enden an dem jeweils zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen befestigt werden. Vorzugsweise wird hierbei auch das zweite Kettenbolzenteil mit dem ersten Kettenbolzenteil fest verbunden, beziehungsweise gesichert.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Austauschen eines Anbindungselements in einer Förderkette vorgeschlagen. Die Förderkette wurde hierbei gemäß einem Verfahren der vorangehend beschriebenen Art montiert und weist entsprechende aus diesen Montageverfahren resultierende strukturelle Eigenschaften auf. Das Verfahren weist zumindest die folgenden Schritte, möglicherweise, aber nicht zwingend, in der angegebenen Reihenfolge, auf: Zuerst wird das zweite Kettenbolzenteil des dem auszutauschenden Anbindungselements zugehörigen zweiten zweiteiligen Kettenbolzens entfernt. Anschließend wird durch Verschwenken des dem auszutauschenden Anbindungselement nachfolgenden Anbindungselements, das zweite Ende des auszutauschenden Anbindungselementes freigegeben, so dass dieses von dem zugehörigen zweiten Kettenbolzen entkoppelt werden kann. Danach kann durch

Abziehen des ersten Endes und zweiten Endes in axialer Richtung das auszutauschende Anbindungselement von den zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen entkoppelt werden.

Das auf diese Weise gelöste und entfernte Anbindungselement kann nun durch ein Ersatz-Anbindungselement ersetzt werden. Dies erfolgt durch Koppeln des Ersatz-Anbindungselementes mittels Aufschieben in axialer Richtung auf die zugehörigen ersten und zweiten zweiteiligen Kettenbolzen. Anschließend muss noch das nachfolgende Anbindungselement mit dem, dem Ersatz-Austauschelement zugehörigen zweiten zweiteiligen Kettenbolzen gekoppelt werden. Dies erfolgt durch Verschwenken des nachfolgenden Anbindungselements in die vorgesehene Position und durch festes Verbinden des zweiten Kettenbolzenteils mit dem ersten Kettenbolzenteil des zweiten zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzens.

Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Montieren eines Palettenbandes für einen Fahrsteig vorgeschlagen. Das Verfahren weist zumindest die folgenden Schritte, möglicherweise, aber nicht zwingend, in der angegebenen Reihenfolge, auf: Eine erste und eine zweite Förderkette werden gemäß einer Ausführungsform des ersten Aspekts der Erfindung montiert. Dann werden die zwei Förderketten parallel zueinander angeordnet. Anschließend werden mehrere Paletten an den zwei Förderketten befestigt, wobei die Paletten in der Erstreckungsrichtung der Förderketten hintereinander angeordnet werden. Jede der Paletten wird dabei an einem ersten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente der ersten Förderkette und an einem entgegengesetzten zweiten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente der zweiten Förderkette befestigt.

Die erfindungsgemäßen Verfahren ermöglichen eine strukturierte und sichere Montage von ineinandergreifenden und übergreifenden Elementen beziehungsweise Bauteile einer Förderkette beziehungsweise eines Palettenbandes. Durch diese ineinandergreifenden und übergreifenden Elemente kann eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet werden. Die spezielle Ausgestaltung der ineinandergreifenden und übergreifenden Elemente erfordert auch ein strukturiertes Vorgehen beim Austausch von Elementen.

Kurz zusammengefasst können mögliche Merkmale und Vorteile von Ausführungsformen der Erfindung unter anderem und ohne die Erfindung einzuschränken als auf nachfolgend beschriebenen Ideen und Erkenntnissen beruhend angesehen werden.

Bei herkömmlichen Palettenbändern für Fahrsteige waren Paletten meist direkt an eventuell verlängerten Kettenbolzen der Förderketten angebunden. Meist wurden hierbei Förderketten mit einem verhältnismäßig großen Teilungsabstand eingesetzt, sodass die Länge der Paletten im Wesentlichen dem Teilungsabstand der Förderketten entsprach.

Sollte, wie beispielsweise bei dem in der WO 2013/152714 A1 beschriebenen Ansatz, durch Verwendung kurzer Kettenglieder bei den Förderketten ein kurzer Teilungsabstand realisiert werden, wurden die Paletten weiterhin direkt an den Kettenbolzen der Förderketten angebunden. Allerdings überspannte eine einzelne Palette die Länge mehrerer Kettenglieder, sodass zwischen einer Ankopplung der Palette an einem vorderen Kettenbolzen und einer Ankopplung der Palette an einem hinteren Kettenbolzen ein oder mehrere Kettenbolzen verblieben, die nicht mit der Palette verbunden waren.

Da es beim Umlenken der Förderkette an einem Umlenkkettenrad bei einer solchen Konfiguration zu einem Längenunterschied zwischen dem entlang des Umfangs des Umlenkkettenrads verlaufenden Bereichs der Förderkette einerseits und der sich dazwischen linear erstreckenden Palette kommt, muss dieser Längenunterschied durch eine geeignete Mechanik ausgeglichen werden. Herkömmlich wird diese Mechanik im Bereich der Anbindung der Paletten an einen oder mehrere der Kettenbolzen, mit denen die Paletten gekoppelt werden sollen, vorgesehen. Der Aufbau einer solchen Mechanik kann dabei komplex und/oder empfindlich sein. Außerdem kann es bei dieser Art der Anbindung der Paletten an die Förderketten aufwendig sein, das Palettenband zu montieren und/oder beispielsweise im Rahmen eines Wartungsvorgangs zu demontieren und/oder beispielsweise defekte Teile des Palettenbandes zu ersetzen.

Ausführungsformen des hierin beschriebenen Montageverfahrens ermöglichen, eine strukturell und funktionell speziell ausgestaltete Förderkette in einer einfachen Weise montieren bzw. darin enthaltene Komponenten einfach demontieren oder austauschen zu können. Zudem erhöht die erfindungsgemäße Konstruktion durch die Bildung paralleler Kettenstrukturen die Sicherheit gegen Bruch der Förderkette.

Bei der Förderkette werden hierbei die Paletten nicht direkt mit den Kettenbolzen der Förderkette verbunden. Stattdessen werden spezielle Anbindungselemente vorgesehen, an denen die Paletten befestigt werden können. Diese Anbindungselemente bilden hierbei eine Art parallel zu der jeweiligen Förderkette verlaufende zusätzliche Kette, wobei die Anbindungselemente um ein Vielfaches länger sind als die Kettenglieder der Förderkette, d.h. die aus den Anbindungselementen gebildete zusätzliche Kette weist einen größeren Teilungsabstand auf als die aus den Kettengliedern gebildete Kette. Anders ausgedrückt übergreift ein Anbindungselement mehrere Kettenglieder. Die Anbindungselemente sind dabei mit einigen der Kettenbolzen der Förderkette gekoppelt, die auch die Kettenglieder koppeln. Da die Anbindungselemente länger sind als die Kettenglieder der Förderketten, sind die gegenüberliegenden Enden der Anbindungselemente jeweils mit jedem zweiten, jeden dritten oder allgemeiner jedem n-ten ($n > 2$) Kettenbolzen gekoppelt, d.h., zwischen zwei mit einem Anbindungselement gekoppelten Kettenbolzen befindet sich zumindest ein Kettenbolzen, der nicht mit dem Anbindungselement gekoppelt ist.

Dabei sind die Anbindungselemente in Verbindung mit der weiter oben beschriebenen Zweiteiligkeit der Kettenbolzen strukturell geeignet ausgebildet, um die beim Umlenken der Förderketten zwischen den kürzeren Kettengliedern der Förderketten und den im Vergleich hierzu längeren Anbindungselementen auftretenden Längenunterschiede kompensieren zu können. Hierdurch kann die Förderkette auch um Umlenkkettenräder kleinen Durchmessers umgelenkt werden, ohne dass Polygoneffekte unerwünschte Wirkungen hervorrufen könnten.

Indem die Paletten nicht direkt an den Kettenbolzen angebunden, sondern indirekt über die Anbindungselemente mit den zweiteiligen Kettenbolzen verbunden sind, kann unter anderem erreicht werden, dass die Paletten und/oder andere Komponenten des Palettenbandes einfach montiert, demontiert bzw. ausgetauscht werden können.

Insbesondere können die Anbindungselemente und zweiteiligen Kettenbolzen derart ausgebildet sein, dass durch eine Entfernung eines zweiten Kettenbolzenteils das Anbindungselement verschwenkt und dabei vom ersten Kettenbolzenteil in tangentialer Richtung entkoppelt werden kann. Hierdurch können ohne umfangreiche Demontagearbeiten benachbarte Anbindungselemente, die mit ihren entgegengesetzten

Enden an einem gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzen angekoppelt sind, einzeln von dem jeweiligen zweiteiligen Kettenbolzen gelöst werden.

Dementsprechend brauchen für den Fall, dass einzelne Anbindungselemente oder daran befestigte Paletten beispielsweise wegen Verschleißes ausgetauscht werden sollen, nicht alle Anbindungselemente von der durch die Kettenglieder gebildeten Kette gelöst werden. Stattdessen können zum Beispiel einzelne Anbindungselemente gelöst und ausgetauscht werden.

Anders ausgedrückt kann durch das erfindungsgemäße Verfahren eine Förderkette für ein Palettenband eines Fahrsteigs geschaffen werden, das mehrere länglicher Kettenglieder aufweist, welche in einer Erstreckungsrichtung der Förderkette mit einem Ketten-Teilungsabstand hintereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei in der Erstreckungsrichtung benachbarte Kettenglieder in einem Gelenkbereich mittels eines Kettenbolzens miteinander auf Zug belastbar und quer zu der Erstreckungsrichtung um eine Mittellängsachse des Kettenbolzens verschwenkbar miteinander gekoppelt sind. Zudem ist mindestens einer der Kettenbolzen zweiteilig ausgebildet ist und weist einen ersten Kettenbolzenteil und einen zweiten Kettenbolzenteil auf. Des Weiteren weist die Förderkette mehrere längliche Anbindungselemente aufweist, an welche Paletten befestigt werden können. De Anbindungselemente sind miteinander und mit den Kettengliedern dergestalt gekoppelt, dass:

- die Anbindungselemente parallel zu der Erstreckungsrichtung der Förderkette hintereinander angeordnet sind,
- jedes der Anbindungselemente an einem ersten Ende mit einem zugehörigen ersten der zweiteiligen Kettenbolzen, welcher Kettenglieder koppelt, gekoppelt ist und an einem zweiten Ende mit einem zugehörigen zweiten der zweiteiligen Kettenbolzen, welcher Kettenglieder koppelt, gekoppelt ist, wobei ein Anbindungselement-Teilungsabstand zwischen dem ersten und dem zweiten zweiteiligen Kettenbolzen ein ganzzahlig Vielfaches des Ketten-Teilungsabstandes ist, und
- die Anbindungselemente derart mit den zweiteiligen Kettenbolzen gekoppelt sind, dass diese quer zu der Erstreckungsrichtung um die Mittellängsachsen der zweiteiligen Kettenbolzen verschwenkbar sind.

In einer Ausgestaltung der Förderkette könne die ersten Kettenbolzenteile jeweils zweite Durchgangsöffnungen der Anbindungselemente durchragen und die zweiten Kettenbolzenteile jeweils erste Durchgangsöffnungen der Anbindungselemente durchragen.

Erfindungsgemäß kann ein Palettenband für einen Fahrsteig geschaffen werden, welches eine erste und eine zweite Förderkette der vorgenannten Ausgestaltung aufweist und mehrere Paletten umfasst, welche in einer Erstreckungsrichtung der Förderketten hintereinander angeordnet sind. Hierbei sind die zwei Förderketten parallel zueinander angeordnet, wobei jede der Paletten an einem ersten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente der ersten Förderkette und an einem entgegengesetzten zweiten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente der zweiten Förderkette befestigt ist.

Durch die Ausgestaltung der Förderkette kann jede der Paletten um wenigstens ein ganzzahlig Vielfaches länger sein, als die Kettenglieder.

Diese Palettenband kann in einem Fahrsteig verwendet werden, der zwei Umlenkeinrichtungen jeweils mit Umlenkkettenrädern zum Umlenken des Palettenbandes in Umlenkbereichen an entgegengesetzten Enden des Fahrsteigs aufweist.

Nachfolgend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei weder die Zeichnungen noch die Beschreibung als die Erfindung einschränkend auszulegen sind. Es wird darauf hingewiesen, dass einige der möglichen Merkmale und Vorteile der Erfindung hierin mit Bezug auf unterschiedliche Ausführungsformen der Förderkette, des Palettenbandes oder des Fahrsteigs einerseits bzw. unterschiedliche Ausführungsformen eines Verfahrens zum Montieren einer Förderkette, eines Verfahrens zum Austauschen eines Anbindungselements in einer Förderkette oder eines Verfahrens zum Montieren eines Palettenbandes für einen Fahrsteig beschrieben sind. Ein Fachmann erkennt, dass die Merkmale in geeigneter Weise kombiniert, übertragen, angepasst oder ausgetauscht werden können, um zu weiteren Ausführungsformen der Erfindung zu gelangen.

Fig. 1 zeigt eine grobschematische Längsschnittansicht durch einen Fahrsteig.

Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Teils eines Palettenbandes für einen Fahrsteig mit einer Förderkette, welches gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung montiert wurde.

Fig. 3 zeigt eine weitere perspektivische Ansicht eines Teils des in Fig. 1 dargestellten Förderbandes teilweise in Explosionsansicht.

Fig. 4a-c zeigen einen Teilabschnitt einer Förderkette, welche gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zu montieren ist, als perspektivische Explosionsansicht, als perspektivische Frontansicht bzw. als perspektivische Rückansicht.

Die Figuren sind lediglich schematisch und nicht maßstabsgetreu. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den verschiedenen Figuren gleiche oder gleichwirkende Merkmale.

Um die Verfahrensschritte des erfindungsgemäßen Montageverfahrens besser verstehen zu können, werden zunächst die verschiedenen Bauteile des dem Montageverfahren zugrundeliegenden Palettenbandes 3 sowie deren Anordnung zueinander, anhand der Figuren 1 bis 4c beschrieben.

In Fig. 1 ist grob schematisch ein Fahrsteig 1 dargestellt, mithilfe dessen Passagiere entlang eines horizontalen Verfahrwegs transportiert werden können. Der Fahrsteig 1 verfügt über ein Palettenband 3, dessen betretbarer, nach oben gerichteter Anteil sich entlang des Verfahrwegs in einer Erstreckungsrichtung 17 erstreckt. Dieser betretbare Anteil des Palettenbandes 3 wird im Betrieb des Fahrsteigs 1 in einer Vorlaufrichtung bewegt. Das Palettenband 3 ist ringförmig geschlossen beziehungsweise umlaufend angeordnet und wird an gegenüberliegenden Enden des Fahrsteigs 1 mithilfe von Umlenkkettenrädern 9 umgelenkt, sodass ein nach unten gerichteter Anteil des Palettenbandes in einer Rücklaufrichtung zurückbewegt wird. Um das Palettenband 3 einfach und stufenfrei betreten zu können, sind in einem Eingangsbereich sowie in einem Ausgangsbereich jeweils schräge Rampen 11 vorgesehen. Ferner ist entlang des Verfahrwegs ein Handlauf 13 angeordnet, der aus Übersichtlichkeitsgründen lediglich mit unterbrochener Linie dargestellt ist.

Das Palettenband 3 besteht im Wesentlichen aus zwei Förderketten 5 sowie mehreren an diesen Förderketten 5 gehaltenen Paletten 7. Die Förderketten 5 sind dabei parallel zueinander und bezogen auf eine Breitenrichtung (senkrecht zur Bildebene) des Fahrsteigs 1 an gegenüberliegenden Seiten des Fahrsteigs 1 angeordnet. Jede Förderkette 5 ist aus einer Vielzahl von Kettengliedern zusammengesetzt, welche mithilfe von Kettenbolzen schwenkbar miteinander gekoppelt sind. Die Paletten 7 sind mechanisch mit den beiden Förderketten 5 verbunden, so dass durch ein Bewegen der Förderketten 5 auch die Paletten 7 entlang des Verfahrwegs bewegt werden.

Im dargestellten Beispiel ist der Fahrsteig 1 auf einem Boden 15 aufgebaut. Dabei sollte eine Bauhöhe h möglichst gering sein, beispielsweise um eine Länge bzw. Neigung der Rampen 11 zu begrenzen. Aufgrund einer solchen angestrebten geringen Bauhöhe h sollte auch der Durchmesser der Umlenkkettenräder 9 möglichst klein sein.

Bei herkömmlichen Fahrsteigen entspricht eine Länge der die Förderkette bildenden Kettenglieder, gemessen entlang der Erstreckungsrichtung, im Wesentlichen einer Länge der Paletten. Anders ausgedrückt entspricht ein Teilungsabstand der herkömmlichen Förderkette im Wesentlichen einem Teilungsabstand des damit gebildeten herkömmlichen Palettenbandes. Auf diese Weise ist eine Palette an ihrem vorderen und ihrem hinteren Ende jeweils mit einem der Kettenbolzen an den entgegengesetzten Enden des zu der Palette 7 parallel verlaufenden Kettengliedes verbunden.

Beim Umlenken der relativ langen Kettenglieder einschließlich der darin angebundenen Paletten 7 kann es jedoch zu spürbaren Polygoneffekten kommen, wenn der Teilungsabstand der Förderkette 5 bzw. des Palettenbandes 3 nicht erheblich kleiner ist als ein Durchmesser der Umlenkkettenräder 9. Insbesondere wurde erkannt, dass bei Umlenkkettenrädern 9, die als Zahnräder ausgebildet sind und bei denen ein Zahn jeweils in eine in einem Kettenglied gebildete Ausnehmung eingreifen soll, spürbare Polygoneffekte auftreten, sofern das Umlenkkettenrad 9 weniger als 17 Zähne aufweist.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fahrsteig 1 und dessen Komponenten, wie insbesondere das Palettenband 3 und die Förderkette 5, bzw. ein Verfahren zum Montieren oder Reparieren solcher Komponenten, bei denen der Fahrsteig 1 aufgrund seiner strukturellen und funktionalen Eigenschaften mit einer geringen Bauhöhe h

bereitgestellt werden kann, ohne dass sich beim Umlenken des Palettenbandes 3 inakzeptable starke Polygoneffekte einstellen. Ferner erhöht die vorliegende Erfindung aufgrund ihrer spezifischen strukturellen Ausprägungen die Betriebssicherheit des Fahrsteiges 1. Außerdem lassen sich die Förderkette 5 bzw. das damit gebildete Palettenband 3 einfach montieren und darin enthaltene Bauteile bei Bedarf einfach austauschen.

Nachfolgend werden mögliche Details und Vorteile von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Dabei wird zunächst hauptsächlich auf strukturelle bzw. funktionelle Eigenschaften der Förderkette 5, des damit ausgebildeten Palettenbandes 3 oder des hiermit letztlich bereitgestellten Fahrsteigs 1 eingegangen. Anschließend wird auf mögliche Ausgestaltungen eines Verfahrens zum Montieren einer solchen Förderkette 5 bzw. eines solchen Palettenbandes 3 sowie auf ein Verfahren zum Austauschen von Anbindungselementen in einer solchen Förderkette 5 eingegangen.

Es wird darauf hingewiesen, dass Merkmale, die für Vorrichtungen, wie die Förderkette 5, das Palettenband 3 oder den Fahrsteig 1, beschrieben sind, entsprechende Auswirkungen auf die jeweiligen Verfahren zu deren Montage bzw. Reparatur haben können und umgekehrt Merkmale der hierin beschriebenen Verfahren wiederum mit Eigenschaften der dadurch gebildeten Vorrichtungen korrelieren können.

In Fig. 2 ist ein Teil eines Fahrsteigs 1 in einem Umlenkbereich 19 perspektivisch dargestellt. Das Palettenband 3 wird in dem Umlenkbereich 19 mittels einer Umlenkeinrichtung 21 von einer Vorlaufrichtung in eine Rücklaufrichtung oder umgekehrt umgelenkt. Die Umlenkeinrichtung 21 verfügt hierzu über Umlenkkettenräder 9 in Form von Zahnrädern 23, welche an gegenüberliegenden Seiten des Palettenbandes 3 angeordnet sind und mit dort verlaufenden Förderketten 5 zusammenwirken. Die Umlenkkettenräder 9 weisen einen kleinen Durchmesser von beispielsweise weniger als 40 cm, vorzugsweise weniger als 30 cm und stärker bevorzugt weniger als 25 cm auf, so dass der gesamte Fahrsteig 1 eine geringe Bauhöhe h von beispielsweise deutlich unter 50 cm, vorzugsweise sogar unter 35 cm, aufweisen kann.

Da ein Ketten-Teilungsabstand T1 bei den Förderketten 5 jedoch kurz ist, können die an dem Zahnrad 23 ausgebildeten Zähne 25, die in einzelne Kettenglieder 27 der Förderkette 5 eingreifen, eng benachbart zueinander angeordnet sein. Dementsprechend können auch bei dem kleinen Umlenkkettenrad 9 wenigstens 17 Zähne 25 am Außenumfang vorgesehen sein, so dass Polygoneffekte beim Umlaufen der Förderketten 5 vernachlässigbar bleiben können.

In den Fig. 3 und 4a bis 4c sind Details des Palettenbandes 3 sowie der darin eingesetzten Förderkette 5 perspektivisch dargestellt, teilweise in Explosionsansichten. Nachfolgend werden diese gemeinsam beschrieben.

Die Förderkette 5 weist mehrere längliche Kettenglieder 27 auf. Die Kettenglieder 27 sind entlang der Erstreckungsrichtung 17 der Förderkette 5 hintereinander angeordnet. Jedes Kettenglied 27 ist im dargestellten Beispiel (siehe insbesondere Fig. 4a) mit zwei parallel angeordneten, blechartigen Laschen 29 ausgebildet. Die Laschen 29 sind über Hülsen 31 voneinander beabstandet. In der Erstreckungsrichtung 17 benachbarte Kettenglieder 27 sind jeweils in einem Gelenkbereich 33 mittels eines Kettenbolzens 35 miteinander verbunden. Die Förderkette 5 ist hierdurch auf Zug hochbelastbar und quer zu der Erstreckungsrichtung 17 um jeweilige Mittellängsachsen M der Kettenbolzen 35 verschwenkbar.

Ein Abstand der Mittellängsachsen M zwischen zwei benachbarten Kettenbolzen 35 an der Förderkette 5 entspricht dem Ketten-Teilungsabstand T1. Um die gewünschten vernachlässigbaren Polygoneffekte beim Umlenken der Förderkette 5 zu erreichen, sind die einzelnen Kettenglieder 27 der Förderkette 5 so kurz, dass der Ketten-Teilungsabstand T1 vorzugsweise kürzer als 10 cm, stärker bevorzugt kürzer als 6 cm und insbesondere 50 mm ± 2 mm, beträgt.

Bei herkömmlichen Palettenbändern 3 sind die Paletten 7 meist direkt mit den Kettenbolzen 35 der Förderketten 5 verbunden. Beispielsweise sind die Paletten 7 an seitlichen Stirnflächen direkt mit über die Förderketten 5 seitlich überstehenden, verlängerten Kettenbolzen 35 verbunden.

Im Gegensatz hierzu sind bei dem hierin vorgeschlagenen Palettenband 3 an der Förderkette 5 zusätzliche längliche Anbindungselemente 39 vorgesehen. Die Anbindungselemente 39 sind ähnlich wie die Kettenglieder 27 in der Erstreckungsrichtung 17 bzw. parallel zu dieser hintereinander angeordnet. Jeweils zwei in der Erstreckungsrichtung 17 benachbarte Anbindungselemente 39 sind hierbei quer zur Erstreckungsrichtung 17 schwenkbar miteinander gekoppelt. Eine solche Kopplung kann beispielsweise über zweiteilige Kettenbolzen 37 der Förderkette 5 erfolgen, die seitlich über die Kettenglieder 27 überstehen und mit denen die Anbindungselemente 39 verbunden werden können. Die zweiteiligen Kettenbolzen 37 weisen hierbei einen ersten Kettenbolzenteil 36 und eine zweiten Kettenbolzenteil 38 auf.

Da der zweiteilige Kettenbolzen 37 in montiertem Zustand eine starre, tragende Einheit sein soll, wird vorzugsweise zwischen dem ersten Kettenbolzenteil 36 und dem zweiten Kettenbolzenteil 38 eine steckbare Struktur 49 vorgesehen. Dadurch kann bei der Montage der zweite Kettenbolzenteil 38 mit dem ersten Kettenbolzenteil 36 zusammengesteckt werden, so dass einerseits die beiden Kettenbolzenteile 36, 38 präzise zueinander positioniert sind und andererseits die Montage erheblich erleichtert wird. Insbesondere werden über die steckbare Struktur 49 zwischen den beiden Kettenbolzenteilen 36, 38 wirkende Scherkräfte und Biegemomente effizient übertragen.

Des Weiteren kann zwischen dem ersten Kettenbolzenteil 36 und dem zweiten Kettenbolzenteil 38 eine Verdrehsicherung 48 vorgesehen sein, welche nach der Montage formschlüssig und/oder stoffschlüssig ein Verdrehen des ersten Kettenbolzenteils 36 relativ zum zweiten Kettenbolzenteil 38 verhindert. Als formschlüssige Verdrehsicherungen können beispielsweise an den Kettenbolzenteilen ausgebildete Vorsprungs-Vertiefungs-Strukturen vorgesehen werden, wie sie beispielsweise Federscheiben nach DIN 6796 aufweisen. Hierbei können diese Strukturen auch nur an einem der Kettenbolzenteile vorgesehen sein, wobei sich deren Vorsprünge bei der Montage im anderen Kettenbolzenteil einprägen. Auch sind zusätzliche Maschinenelemente wie Stifte oder dergleichen mehr möglich. Besonders vorteilhaft sind stoffschlüssige Verdrehsicherungen wie beispielsweise anaerob aushärtende Klebstoffe.

Jedes der Anbindungselemente 39 kann an einem ersten Ende 41 mit einem zugeordneten ersten der zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt sein und an einem zweiten Ende 43 mit einem zugeordneten zweiten der zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt sein.

Ein Abstand in Erstreckungsrichtung 17 zwischen den Mittellängsachsen M des ersten und des zweiten zweiteiligen Kettenbolzens 37 wird hierin als Anbindungselement-Teilungsabstand T2 bezeichnet. Bei der hierin beschriebenen Förderkette 5 soll dieser Anbindungselement-Teilungsabstand T2 ein ganzzahlig Vielfaches des Ketten-Teilungsabstandes T1 sein, das heißt T2 = n * T1 mit n = 2, 3, 4, … . Im dargestellten Beispiel ist der Anbindungselement-Teilungsabstand T2 das Dreifache des Ketten-Teilungsabstandes, das heißt T2 = 3 * T1. Mit anderen Worten sollen die Anbindungselemente 39 in etwa um ein ganzzahlig Vielfaches, das heißt beispielsweise um das Doppelte oder das Dreifache, länger sein als die Kettenglieder 27.

Hierdurch ergibt sich, dass jedes der Anbindungselemente 39 an seinen entgegengesetzten Enden 41, 43 nicht an direkt benachbarten der Kettenbolzen 35, 37 angebunden ist. Stattdessen befindet sich zwischen zwei Kettenbolzen 35, 37, an denen eines der jeweiligen Enden 41, 43 des Anbindungselements 39 angebunden ist, zumindest ein Kettenbolzen 35, 37, der nicht mit dem Anbindungselement 39 gekoppelt ist. Anders ausgedrückt ist jedes der Anbindungselemente 39 nur mit jedem zweiten, jedem dritten oder allgemein jedem n-ten der Kettenbolzen 35, 37 gekoppelt.

Im dargestellten Beispiel sind die Anbindungselemente 39 an ihren Enden 41, 43 mit jedem dritten der Kettenbolzen 35, 37 gekoppelt, wobei diese Kettenbolzen 35, 37 dann als zweiteilige Kettenbolzen 37 ausgeführt sind. Zwischen solchen zweiteiligen Kettenbolzen 37 befinden sich jeweils zwei kürzere Kettenbolzen 35, die lediglich die Kettenglieder 27 der Förderkette 5 verbinden, nicht aber mit dem hierzu parallelen verlaufenden Anbindungselement 39 verbunden sind.

Bei dem beschriebenen Palettenband 3 sind die Paletten 7 nicht direkt mit der Förderkette 5 verbunden. Stattdessen sind die Paletten 7 jeweils an den Anbindungselementen 39 angebracht und indirekt über diese Anbindungselemente 39 mit den Kettengliedern 27 der der Förderkette 5 verbunden.

Eine Länge L der Paletten 7, gemessen in der Erstreckungsrichtung 17, kann dabei in etwa dem Anbindungselement-Teilungsabstand T2 entsprechen und somit um ein Vielfaches länger sein als die Länge der Kettenglieder 27 und deren Ketten-Teilungsabstand T1. Im Allgemeinen sind die Paletten 7 hierbei geringfügig kürzer als der Anbindungselement-Teilungsabstand T2, damit zwischen benachbarten Paletten 7 ein kleiner Spalt verbleibt und sich die Paletten 7 somit relativ zu einander verschieben können. Konkret kann beispielsweise für eine Förderkette 5 mit einem Ketten-Teilungsabstand T1 von 50 mm eine Palettenlänge von knapp 150 mm eingesetzt werden, so dass jede der Paletten 7 mehrere Kettenglieder 27 überspannt bzw. „übergreift".

Beim Umlenken eines solchen Palettenbandes 3 in einem Umlenkbereich 19 fährt die Förderkette 5 mit ihren Kettengliedern 27 dann gewissermaßen ein Bogenmaß eines Teilkreises entlang des Außenumfangs eines der Umlenkkettenräder 9 ab. Die langen Paletten 7 hingegen erstrecken sich entlang von Sehnen zwischen den von ihnen übergriffenen Kettengliedern 27. Anders ausgedrückt erstrecken sich die Paletten 7 nicht entlang des beim Umlenken von den Kettenbolzen 35, 37 definierten Polygonzuges, sondern entlang gerader Linien, die diejenigen der zweiteiligen Kettenbolzen 37 verbinden, an denen die Anbindungselemente 39 angebunden sind. Die Länge dieser Sehnen ist kürzer als die Länge des Umfangs bzw. des genannten Polygonzuges. Dies kann als Sehnenverkürzung bezeichnet werden.

Um auftretende Sehnenverkürzungen aufgrund der im Vergleich zu den Kettengliedern 27 längeren Anbindungselemente 39 kompensieren zu können, ist eine spezielle Ausgestaltung der Anbindungselemente 39 bzw. der Art und Weise, wie diese an die Förderkette 5 angebunden sind, notwendig. Insbesondere sollte zumindest eines der Enden 41, 43 jedes Anbindungselements 39 derart an die Förderkette 5 gekoppelt sein, dass ein Längenausgleich zur Kompensierung der Sehnenverkürzung geschaffen werden kann.

Zum besseren Verständnis werden nachfolgend die mit einem spezifischen Anbindungselement 39 beschriebenen, zweiteiligen Kettenbolzen 37 als zugeordnete zweiteilige Kettenbolzen 37 bezeichnet. Ferner sind die zweiteiligen Kettenbolzen 37, die mit einem bestimmten Bereich des Anbindungselementes 39 zusammenwirken, als erster der zweiteiligen Kettenbolzen 37 und zweiter der zweiteiligen Kettenbolzen 37

beziehungsweise als erster zweiteiliger Kettenbolzen 37 und zweiter zweiteiliger Kettenbolzen 37 bezeichnet, um deren Anordnung in Bezug auf das zugeordnete Anbindungselement 39 beschreiben zu können. Die Enden des Anbindungselementes 39 werden aus demselben Grund als erstes Ende 41 und zweites Ende 43 bezeichnet, wobei diese Bezeichnungen keine Bewegungsrichtung des Anbindungselementes 39 in der Erstreckungsrichtung vorgeben sollen.

Um die Sehnenverkürzung zu kompensieren, kann beispielsweise das erste Ende 41 eines Anbindungselements 39 schwenkbar und koaxial positioniert mit dem ersten Kettenbolzen 37 gekoppelt sein.

Anders ausgedrückt kann das erste Ende 41 des Anbindungselements 39 mit dem ersten zweiteiligen Kettenbolzen 37 derart gekoppelt sein, dass das Anbindungselement 39 um die Mittellängsachse M des ersten zweiteiligen Kettenbolzens 37 verschwenkbar ist, aber in Richtungen quer zur Mittellängsachse M des Kettenbolzens 37 relativ zu dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 positionsgebunden ist. Das erste Ende 41 des Anbindungselements 39 ist somit zwar um die Mittellängsachse M des zweiteiligen Kettenbolzens 37 schwenkbar mit der Förderkette 5 verbunden, kann jedoch relativ zu dieser nicht linear verlagert werden. Anders ausgedrückt kann das Anbindungselement 39 an seinem ersten Ende 41 derart formschlüssig mit dem ersten zweiteiligen Kettenbolzen 37 verbunden sein, dass lediglich Schwenkbewegungen um die Mittellängsachse M des zweiteiligen Kettenbolzens 37 möglich sind, jedoch keine translatorischen Bewegungen in der Erstreckungsrichtung 17 relativ zu dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 zugelassen werden.

Im Gegensatz hierzu kann das zweite Ende 43 jedes der Anbindungselemente 39 sowohl schwenkbar als auch in der Erstreckungsrichtung 17 über eine vorgegebene Distanz d verlagerbar linear geführt mit dem zweiten zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt sein.

Anders ausgedrückt kann das zweite Ende 43 des Anbindungselements 39 mit dem zweiten zweiteiligen Kettenbolzen 37 derart gekoppelt sein, dass das Anbindungselement 39 um die Mittellängsachse M des zweiten zweiteiligen Kettenbolzens 37 verschwenkbar ist und zusätzlich in einer Richtung quer zu dieser Mittellängsachse M relativ zu dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 über die vorgegebene Distanz d verlagerbar ist und dabei

aufgrund der Ausgestaltung der Kopplung zwischen dem Anbindungselement 39 und dem zweiten zweiteiligen Kettenbolzen 37 in seiner linearen Bewegung geführt ist. Nochmals anders ausgedrückt kann die Anbindung des zweiten Endes 43 des Anbindungselements 39 an den zweiten Kettenbolzen 37 derart ausgestaltet sein, dass sich dieses zweite Ende 43 in der Richtung quer zu der Mittellängsachse M des zweiteiligen Kettenbolzens 37 translatorisch relativ zu dem zweiten zweiteiligen Kettenbolzen 37 bewegen kann.

Dabei soll eine lineare Bewegung über die Distanz d zulässig sein. Diese Distanz d kann der Länge der oben genannten Sehnenverkürzung entsprechen oder größer als diese sein. Anders ausgedrückt kann die Distanz d derjenigen Länge entsprechen, um die sich die Sehne zwischen dem ersten und dem zweiten zweiteiligen Kettenbolzen 37 vom Umfang entlang eines Kreissegments unterscheidet, wenn die Förderkette 5 um das Kreissegment umgelenkt wird. Beispielsweise kann die Distanz d wenigstens 150% oder vorzugsweise wenigstens 200% des Durchmessers des zweiten Kettenbolzens 37 entsprechen.

Mit den hierin beschriebenen Anbindungselementen 39 und deren Anbindung an die Förderkette 5 wird gewissermaßen eine parallele Kette geschaffen, deren Teilungsabstand wesentlich größer als derjenige der Kettenglieder 27 ist und im Wesentlichen der Länge der Paletten 7 entspricht. Aufgrund der strukturellen und funktionalen Ausgestaltung der Anbindungselemente 39 an ihren ersten und zweiten Enden 41, 43 und der Art, wie diese Enden mit den zweiteiligen Kettenbolzen 37 der Förderkette 5 gekoppelt sind, kann erreicht werden, dass eine Sehnenverkürzung, wie sie beim Umlenken des Palettenbandes 3 bewirkt wird, an den Anbindungselementen 39 kompensiert werden kann.

Gemäß einer Ausführungsform weist das Anbindungselement 39 am ersten und am zweiten Ende 41, 43 jeweils eine Durchgangsöffnung 45, 47 auf, durch die hindurch sich im mit dem jeweils zugeordneten Kettenbolzen 37 gekoppelten Zustand der jeweilige zweiteilige Kettenbolzen 37 erstreckt.

Mit anderen Worten sollen an den gegenüberliegenden Enden 41, 43 des Anbindungselements 39 jeweils Durchgangsöffnungen 45, 47 ausgebildet sein, durch welche sich die zweiteiligen Kettenbolzen 37 hindurch erstrecken können. Diese Durchgangsöffnungen 45, 47 können derart dimensioniert sein, dass es beispielsweise bei

der ersten Durchgangsöffnung 45 zu einem teilweisen Formschluss mit dem zylinderförmigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 kommt. Dementsprechend kann die erste Durchgangsöffnung 45 zumindest bereichsweise rund und mit in etwa dem gleichen Durchmesser wie der Durchmesser des zweiteiligen Kettenbolzens 37 ausgestaltet sein. Die zweite Durchgangsöffnung 47 in dem Anbindungselement 39 kann vorzugsweise länglich ausgestaltet sein, beispielsweise rechteckförmig oder quasi-rechteckförmig. Eine Länge dieser zweiten Durchgangsöffnung 47 in Erstreckungsrichtung 17 kann dabei der Distanz d entsprechen, um die sich das Anbindungselement 39 relativ zu dem zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 verlagern können soll. Eine Höhe dieser zweiten Durchgangsöffnung 47 kann in etwa dem Durchmesser des zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzens 37 entsprechen.

Gemäß einer Ausführungsform können dabei benachbarte Anbindungselemente 39 einander in der Erstreckungsrichtung 17 überlappen und das zweite Ende 43 eines vorderen Anbindungselements 39 sowie das erste Ende 41 eines hinteren Anbindungselements 39 jeweils mit einem gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt sein.

Mit anderen Worten können sich die Anbindungselemente 39 der hierin beschriebenen Förderkette 5 ähnlich wie die Laschen 29 der Kettenglieder 27 in Erstreckungsrichtung 17 überlappen und benachbarte Anbindungselemente 39 jeweils mit einem ihrer Enden 41, 43 an einem gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzen 37 angekoppelt sein.

Trotz der Überlappung der Anbindungselemente 39 kann aufgrund des zweigeteilten Kettenbolzens 37 jedes der Anbindungselemente 39 an zumindest einem seiner Enden 41, 43 in einer Richtung quer zu der Erstreckungsrichtung 17 und quer zu der Mittellängsachse M desjenigen zweiteiligen Kettenbolzens 37, mit dem das jeweilige Ende 41, 43 gekoppelt ist, lösbar mit dem zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt sein. Hierzu muss lediglich am entsprechenden zweiteiligen Kettenbolzen 37 das zweite Kettenbolzenteil 38 vom ersten Kettenbolzenteil 36 gelöst und in axialer Richtung aus der entsprechenden Durchgangsöffnung 45, 47 des Anbindungselementes 39 entfernt werden.

Mit anderen Worten können die Anbindungselemente 39 an einem ihrer Enden von dem zugeordneten, zweiteiligen Kettenbolzen 37 gelöst werden, indem nach der Entfernung des zweiten Kettenbolzenteils 38 dieses Ende 41, 43 in der Richtung quer zu der Erstreckungsrichtung 17 und quer zu der Mittellängsachse M des zweiteiligen Kettenbolzens 37 verlagert wird. Anders ausgedrückt sollte die Trennstelle zwischen dem ersten Kettenbolzenteil 36 und dem zweiten Kettenbolzenteil 38 strukturell derart ausgestaltet sein, dass nach dem Entfernen des zweiten Kettenbolzenteils 38 zumindest eines der Anbindungselemente 39 aus der Erstreckungsrichtung 17 heraus nach oben oder unten verschwenkt werden kann und dabei von dem zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 gelöst werden kann.

Durch eine solche insbesondere durch ein Verschwenken des Anbindungselements 39 bewirkbare Lösbarkeit von dem zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 kann das Anbindungselement 39 zumindest an dem betreffenden Ende 41, 43 aus der Kopplung mit der Förderkette 5 gelöst werden, ohne dass das Anbindungselement 39 in axialer Richtung von dem zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 abgezogen werden müsste. Wie weiter unten detaillierter dargestellt, kann sich hierdurch eine einfache Möglichkeit realisieren lassen, die hierin vorgestellte Förderkette 5 mitsamt den daran angeordneten Anbindungselementen 39 in einfacher Weise montieren bzw. demontieren zu können oder einzelne Anbindungselemente 39 austauschen zu können.

Alle Anbindungselemente 39 der Förderkette 5 können vorzugsweise identisch ausgebildet sein, d.h. eine gleiche Geometrie aufweisen. Die durch die Anbindungselemente 39 ausgebildete Kette kann somit einfach aufgebaut sein und es braucht lediglich ein Typ von Anbindungselementen 39 produziert, gelagert und letztendlich montiert werden. Für die beiden parallel zueinander verlaufenden und einander gegenüberliegenden Förderketten 5 eines Palettenbandes 3 können zwei spiegelsymmetrisch ausgebildete Typen von Anbindungselementen 39 (rechts/links) erforderlich sein.

Beispielsweise können die Anbindungselemente 39 als gekröpfte Glieder ausgeformt sein, so dass beispielsweise alle zweiten Enden 43 der Anbindungselemente 39 an den zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 näher zu den Kettengliedern 27 angeordnet

sind als die an demselben zweiteiligen Kettenbolzen 37 angeordneten ersten Enden 41 benachbarter Anbindungselemente 39.

In einer solchen Konfiguration können die zweiten Enden 43 der Anbindungselemente 39 zur Montage der Förderkette 5 mit der zweiten Durchgangsöffnung 47 axial über den ersten Kettenbolzenteil 36 eines zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzens 37 geschoben werden. Nachdem alle Anbindungselemente 39 auf diese Weise an den zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 angebracht wurden, können die Anbindungselemente 39 dann verschwenkt werden, um mit ihrer ersten Durchgangsöffnung 45 mit einem benachbarten zweiteiligen Kettenbolzen 37 zu Fluchten, so dass der jeweilige zweite Kettenbolzenteil 38 durch die jeweilige Durchgangsöffnung 43 gesteckt und mit dem jeweiligen ersten Kettenbolzenteil 36 fest verbunden werden kann. Auf diese Weise können die Anbindungselemente 39, obwohl sie in der Erstreckungsrichtung einander überlappen, quasi zu einer Kette parallel zu den Kettengliedern 27 an der Förderkette 5 montiert werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann das zweite Ende 43 der Anbindungselemente 39 jeweils über ein Gleitelement 51 an dem zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 gehalten sein. Das Gleitelement 51 kann dabei zwischen einander gegenüberliegenden Oberflächen des Anbindungselements 39 einerseits und des zweiteiligen Kettenbolzens 37 andererseits zwischengelagert sein.

Mit anderen Worten können die Anbindungselemente 39 jeweils an ihrem zweiten Ende 43 über das Gleitelement 51 mit dem zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt sein. Das Gleitelement 51 kann dabei in bestimmten Richtungen für einen gewünschten Kraftschluss oder in bestimmten Richtungen für einen bestimmten Formschluss zwischen dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 einerseits und beispielsweise Innenoberflächen im Bereich der Durchgangsöffnung 47 in dem Anbindungselement 39 sorgen.

Gemäß einer konkreten Ausführungsform kann dabei das Anbindungselement 39 an seinem zweiten Ende 43 eine Langloch-artig ausgeführte Durchgangsöffnung 47 mit zueinander parallelen Innenoberflächen aufweisen. Das Gleitelement 51 kann dann eine

Außenkontur mit zueinander parallelen und an die Innenoberflächen der Durchgangsöffnung 47 angrenzenden Außenflächen aufweisen.

Anders ausgedrückt kann das Gleitelement 51 beispielsweise eine rechteckige oder quasi-rechteckige Außenkontur aufweisen und die Durchgangsöffnung 47 in dem zweiten Ende 43 des Anbindungselements 39 kann ebenfalls rechteckig bzw. quasi-rechteckig sein. Eine Höhe des Gleitelements 51 kann dabei einer Höhe der Durchgangsöffnung 47 entsprechen. Eine Länge des Gleitelements 51 sollte jedoch kürzer als eine Länge der Durchgangsöffnung 47 sein. Beispielsweise kann die Länge des Gleitelements 51 weniger als 50% oder weniger als 30% der Länge der Durchgangsöffnung betragen. Durch eine solche Ausgestaltung kann das Gleitelement 51 sich linear innerhalb der Durchgangsöffnung 47 bewegen, beispielsweise um die oben beschriebene Distanz d. Mit anderen Worten kann das Gleitelement 51 als Vierkant-Bauteil ausgebildet sein und mit der in dem Anbindungselement 39 als Langloch ausgebildeten Durchgangsöffnung 47 eine Linearführung bilden.

Anders ausgedrückt kann durch die Ausgestaltung des Gleitelements 51 und der Durchgangsöffnung 47 eine lineare Führung für das Anbindungselement 39 bewirkt werden, um bei einem Umlenken der Förderkette 5 die auftretende Sehnenverkürzung kompensieren zu können.

Aufgrund der Ausgestaltung des Gleitelements 51 und der Durchgangsöffnung 47 mit zueinander parallelen Oberflächen kann dabei eine Kontaktfläche, an der das Gleitelement 51 die Innenoberfläche der Durchgangsöffnung 47 an dem Anbindungselement 39 kontaktiert, vergrößert werden. Auf diese Weise kann eine Flächenpressung bei der Anbindung des Anbindungselements 39 an dem zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 verringert werden. Hierdurch lässt sich beispielsweise Verschleiß an der Förderkette 5 reduzieren.

Des Weiteren kann auch das erste Ende 41 des Anbindungselements 39 über eine Buchse 53 an dem zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 35 gehalten sein.

Die Buchse 53 kann dabei zwischen einer Außenoberfläche des zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzens 37 und einer Innenoberfläche im Bereich der

Durchgangsöffnung 45 des Anbindungselements 39 zwischengelagert sein. Die Buchse 53 kann ringförmig geschlossen sein, insbesondere kreisförmig oder zylinderförmig ausgestaltet sein. Die Buchse 53 kann bei der Montage der Förderkette 5, beispielsweise nachdem das erste Ende 41 des Anbindungselements 39 mit seiner Durchgangsöffnung 45 Fluchtend zum zugeordneten Kettenbolzen 37 geschwenkt und der zweite Kettenbolzenteil 38 mit dem ersten Kettenbolzenteil 36 verbunden wurde, in einer axialen Richtung auf den zweiteiligen Kettenbolzen 37 aufgeschoben werden. Hierdurch kann ein Formschluss zwischen dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 und dem Anbindungselement 39 im Bereich seiner ersten seitlich offenen Durchgangsöffnung 45 generiert werden.

Gemäß einer Ausführungsform kann das Gleitelement 51 und/oder die Buchse 53 zumindest teilweise aus einem Polymerwerkstoff gefertigt sein, das heißt aus Polymerwerkstoff bestehen oder beispielsweise mit einem Polymerwerkstoff beschichtet sein. Vorzugsweise können Polymerwerkstoffe eingesetzt werden, welche einerseits eine ausreichende Festigkeit aufweisen, aber welche andererseits auch ausreichende Gleiteigenschaften zwischen dem Gleitelement 51 bzw. der Buchse 53 einerseits und den zu koppelnden und sich relativ zu diesen Komponenten verschwenkend bewegenden zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen 37 und Anbindungselementen 39 andererseits zulassen. Beispielsweise können als Polymerwerkstoffe Duroplaste oder Thermoplaste wie PA, PMMA, POM, GFK, CFK, PVC, PTFE und dergleichen mehr eingesetzt werden.

Gemäß einer Ausführungsform können die Anbindungselemente 39 aus Metall gefertigt sein. Hierdurch können die Anbindungselemente 39 eine ausreichende mechanische Stabilität erhalten, um als Zwischenglied zwischen den daran angebrachten Paletten 7 und den miteinander gekoppelten Kettengliedern 27 der Förderkette 5 wirken zu können und beispielsweise bei einem Bruch eines Kettengliedes 27 Zugkräfte der Förderkette 5 zu übernehmen. Es können beispielsweise hochfeste Metalle wie zum Beispiel Stahl eingesetzt werden.

Gemäß einer Ausführungsform können ferner zumindest an einigen der Kettenbolzen 35, 37, jeweils eine Führungsrolle 55 angeordnet sein, wobei die Führungsrolle 55 relativ zu dem jeweiligen Kettenbolzen 35, 37 um dessen Mittellängsachse M drehbar gelagert sein sollte. Solche Führungsrollen 55 können ähnlich wie bei herkömmlichen Förderketten

dazu dienen, die Förderkette 5 während einer Bewegung entlang der Erstreckungsrichtung 17 gegen nicht dargestellte Führungsschienen abzustützen und zu führen beziehungsweise eine Reibung zwischen der Förderkette 5 und einer tragenden und/oder führenden Struktur zu reduzieren. Die Führungsrollen 55 können beispielsweise mit Metall oder mit einem Polymerwerkstoff ausgebildet sein. Die Führungsrollen 55 können reibungsreduziert an den jeweiligen Kettenbolzen 35, 37 gelagert sein, beispielsweise über ein Gleitlager oder Kugellager. Die Führungsrollen 55 können zwischen den Kettengliedern 27 und den Anbindungselementen 39 angeordnet sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Führungsrollen 55 ausschließlich an den zweiteiligen Kettenbolzen 37 angeordnet.

Zusätzlich zu den bereits genannten und detailliert beschriebenen Komponenten können an der Förderkette 5 weitere Komponenten vorgesehen sein. Beispielsweise können axial entlang der zweiteiligen Kettenbolzen 37 eine oder mehrere Gleitscheiben oder Distanzscheiben 57 vorgesehen sein. Außerdem kann an einem axialen Ende der zweiteiligen Kettenbolzen 37 jeweils eine Fixierschraube 59 vorgesehen sein, die an dem jeweiligen zweiteiligen Kettenbolzen 37 angeschraubt werden kann und die auf diese Weise insbesondere der Zusammenhalt des ersten und zweiten Kettenbolzenteiles 36, 38 sicherstellt sowie die mit diesem zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelten Komponenten, das heißt die Anbindungselemente 39, die Gleitelemente 51 und die Buchsen 53 gegen ein axiales Abrutschen von dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 sichert.

Nachfolgend werden mögliche Ausgestaltungen und Ausführungsformen eines Verfahrens zum Montieren einer Förderkette 5, welche die hierin beschriebenen Merkmale aufweist, beschrieben. Ferner werden mögliche Ausgestaltungen und Ausführungsformen eines Verfahrens zum Montieren eines Palettenbandes 3 mit einer solchen Förderkette 5 sowie eines Verfahrens zum Austauschen eines Anbindungselements 39 in einer solchen Förderkette 5 beschrieben.

Zunächst werden mehrere längliche Kettenglieder 27 sowie mehrere längliche Anbindungselemente 39 bereitgestellt. Die Kettenglieder 27 und Anbindungselemente 39 können strukturelle und/oder funktionelle Eigenschaften aufweisen, wie sie vorangehend beschrieben wurden. Insbesondere können die Kettenglieder 27 mithilfe von Kettenbolzen 35 und zweiteiligen Kettenbolzen 37 auf Zug belastbar und quer zu einer

jeweiligen Mittellängsachse M der Kettenbolzen 35, 37 verschwenkbar miteinander gekoppelt sein. Anschließend können die Anbindungselemente 39 in einem Kopplungsvorgang miteinander und mit den Kettengliedern 27 gekoppelt werden. Hierbei müssen nicht alle Verfahrensschritte zwingend am selben Montageort und innerhalb eines einzigen Zeitintervalls durchgeführt werden. Konkret können beispielsweise die Kettenglieder 27 und die Kettenbolzen 35, 37 bereits als fertig montierte Kette von einem auf solche Ketten spezialisierten Unterlieferanten bezogen werden.

Der Kopplungsvorgang kann dabei derart ausgestaltet sein, dass sich für die montierte Förderkette 5 die hierin beschriebenen strukturellen und/oder funktionellen Eigenschaften ergeben. Insbesondere wird der Kopplungsvorgang derart ausgestaltet, dass bei der fertig montierten Förderkette 5:

- die Anbindungselemente 39 parallel zu der Erstreckungsrichtung 17 der Förderkette 5 hintereinander angeordnet sind;
- jedes der Anbindungselemente 39 an einem ersten Ende 41 mit einem zugehörigen ersten der zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt ist und an einem zweiten Ende 43 mit einem zugehörigen zweiten der zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt ist, wobei ein Anbindungselement-Teilungsabstand T2 ein ganzzahlig Vielfaches des Ketten-Teilungsabstandes T1 ist;
- jeweils zwei in der Erstreckungsrichtung 17 benachbarte Anbindungselemente 39 einander überlappen und ein zweites Ende 43 eines vorderen der beiden Anbindungselemente 39 sowie ein erstes Ende 41 eines hinteren der beiden Anbindungselemente 39 jeweils mit einem gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt ist und die benachbarten Anbindungselemente 39 hierdurch quer zu der Erstreckungsrichtung 17 verschwenkbar miteinander gekoppelt sind;
- das erste Ende 41 jedes der Anbindungselemente 39 mit dem jeweiligen ersten zweiteiligen Kettenbolzen 37 verschwenkbar und koaxial positioniert gekoppelt ist; und
- das zweite Ende 43 jedes der Anbindungselemente 39 mit dem jeweiligen zweiten zweiteiligen Kettenbolzen 37 verschwenkbar und in der Erstreckungsrichtung 17 über eine vorgegebene Distanz d verlagerbar linear geführt gekoppelt ist.

Bei dem Kopplungsvorgang der Anbindungselemente 39 kann dabei jedes der Anbindungselemente 39 zunächst mit einem ersten Ende durch Aufschieben in axialer Richtung mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt werden.

Anschließend wird zumindest eines der Anbindungselemente 39, oder alternativ einige oder jedes der Anbindungselemente 39 mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt, indem durch Verschwenken in einer Verschwenkrichtung 61 (siehe angedeutet z.B. Fig. 4a) ein entgegengesetztes zweites Ende des Anbindungselementes 39 in tangentialer Richtung mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 in Flucht gebracht wird und der erste Kettenbolzenteil 36 mit dem zweiten Kettenbolzenteil 38 dieses zweiteiligen Kettenbolzens 37 zusammengefügt wird.

Mit anderen Worten wird zum Montieren der Förderkette 5 mit der durch die Anbindungselemente 39 gebildeten Kette jedes der Anbindungselemente 39 zuerst mit einem ersten Ende axial mit einem der zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt. Beispielsweise kann hierzu das jeweilige Ende mit einer dort vorgesehenen Durchgangsöffnung 45, 47 über einen der zweiteiligen Kettenbolzen 37 geschoben werden. Anschließend wird zumindest eines der Anbindungselemente 39 um die Mittellängsachse M des zweiteiligen Kettenbolzens 37, mit dem es bereits an seinem ersten Ende gekoppelt ist, in der Verschwenkrichtung 61 verschwenkt und hierbei schließlich in tangentialer Richtung mit dem zugehörigen anderen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt, wobei der zweite Kettenbolzenteil 38 dieses zweiteiligen Kettenbolzens 37 vom ersten Kettenbolzenteil 36 getrennt sein muss, dass ein Verschwenken in die fluchtende Position überhaupt möglich ist.

Prinzipiell ist es möglich, alle an der Förderkette 5 vorzusehenden Anbindungselemente 39 zunächst mit ihrem ersten Ende axial an den jeweils zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 zu koppeln und anschließend durch Verschwenken die jeweiligen zweiten Enden der Anbindungselemente 39 in der tangentialen Richtung mit benachbarten zweiteiligen Kettenbolzen 37 zu koppeln.

Es ist alternativ jedoch auch möglich, die Anbindungselemente 39 nacheinander mit ihren beiden Enden jeweils axial mit zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 zu koppeln. Dies kann für alle an der umlaufend geschlossenen Förderkette 5 vorzusehenden Anbindungselemente 39 geschehen, mit Ausnahme des letzten Anbindungselements 39. Dieses letzte Anbindungselement 39 kann nicht in der gleichen Weise montiert werden, da einer der beiden zweiteiligen Kettenbolzen 37, an dem es angekoppelt werden soll, bereits von einem anderen, zuvor montierten Anbindungselement 39 „blockiert“ ist.

Daher muss zumindest dieses letzte Anbindungselement 39 mit seinem zweiten Ende in der Verschwenkrichtung 61 verschwenkt werden, um es dann tangential an dem in zwei Kettenbolzenteile 36, 38 „zerlegten“ zweiteiligen Kettenbolzen 37 ankoppeln zu können.

Es wird darauf hingewiesen, dass je nach Ausgestaltung der Anbindungselemente 39 deren erstes und zweites Ende dem hierin zuvor beschriebenen ersten und zweiten Ende 41, 43 oder umgekehrt entsprechen können.

Bei dem in den Figuren dargestellten Beispiel entspricht das erste Ende des Anbindungselements 39 dem zweiten Ende 43, welches mit seiner Langloch-artigen und ringförmig umschlossenen Durchgangsöffnung 47 auf einen der zweiteiligen Kettenbolzen 37 geschoben wird. Nachdem das Anbindungselement 39 mit seinem ersten Ende an den zugehörigen Kettenbolzen 37 gekoppelt ist, wird dieses Anbindungselement 39 dann in der Verschwenkrichtung 61 verschwenkt und somit mit seinem entgegengesetzten zweiten, ersten Ende 41 in tangentialer Richtung bewegt und dabei mit dem zugehörigen anderen zweiteiligen Kettenbolzen 37 in der vorgenannten Weise gekoppelt.

Gemäß einer Ausführungsform wird hierbei jedes Anbindungselement 39 an seinem zweiten Ende in einer Richtung quer zur Erstreckungsrichtung 17 und quer zur Mittellängsachse M des zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzens 37 lösbar mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt.

Anders ausgedrückt soll jedes der Anbindungselemente 39 vorzugsweise zumindest an seinem zweiten Ende derart mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt sein, dass es in einer Richtung quer zu der Erstreckungsrichtung 17 und quer zu der Mittellängsachse M des zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzens 37 durch Trennen des zweiten Kettenbolzenteils 38 vom ersten Kettenbolzenteil 36 wieder aus der Kopplung gelöst werden kann.

Gemäß einer Ausführungsform kann das erste Ende der Anbindungselemente 39 jeweils über ein Gleitelement 51 an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gehalten sein. Das Gleitelement 51 wird hierbei vor dem axialen Aufschieben des Anbindungselements 39 an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 39 angeordnet und dann beim axialen

Aufschieben des Anbindungselements 39 zwischen einander gegenüberliegende Oberflächen des Anbindungselements 39 einerseits und des zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzens 37 andererseits zwischengelagert.

Anders ausgedrückt kann das erste Ende eines Anbindungselements 39 mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt sein, indem es diesen zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 nicht direkt kontaktiert, sondern an dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 über das zwischengelagerte Gleitelement 51 gehalten ist. Dieses Gleitelement 51 kann beispielsweise wie oben beschrieben vierkantig bzw. rechteckig sein und in eine Langloch-artige Durchgangsöffnung 47 an dem ersten Ende des Anbindungselements 39 eingreifen.

Während des Kopplungsvorgangs kann hierbei zuerst das Gleitelement 51 an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 angebracht werden, beispielsweise indem dieses axial auf den Kettenbolzen 37 aufgeschoben wird. Auf das derart angebrachte Gleitelement 51 kann dann das Anbindungselement 39 mit seinem ersten Ende axial gekoppelt, d.h. beispielsweise axial aufgeschoben werden.

Gemäß einer konkretisierten Ausführungsform kann das zweite Ende des Anbindungselements 39 über eine Buchse 53 an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gehalten sein. Die Buchse 53 kann hierbei nach dem Verschwenken des Anbindungselements 39 in tangentialer Richtung zusammen mit dem zweiten Kettenbolzenteil 38 an dem zugehörigen ersten Kettenbolzenteil 36 angeordnet werden. Hierbei kann die Buchse 53 derart ausgestaltet sein, dass sie nach diesem Anordnen formschlüssig mit der Durchgangsöffnung 45 in dem zweiten Ende des Anbindungselements 39 zusammenwirkt und dadurch ein Verschwenken des Anbindungselements 39 entgegen der Verschwenkrichtung 61 blockiert.

Mit anderen Worten kann auch das zweite Ende des Anbindungselements 39 mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt sein, indem es diesen zweiteiligen Kettenbolzen 37 nicht direkt kontaktiert, sondern an dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 über die zwischengelagerte Buchse 53 gehalten ist.

Während des Kopplungsvorgangs kann hierbei zuerst das zweite Ende mit seiner Durchgangsöffnung 45 über den ersten Kettenbolzenteil 36 des zweiteiligen Kettenbolzens 37 geschwenkt werden. Anschließend kann das zweite Ende mithilfe der Buchse 53 und des zweiten Kettenbolzenteils 38 an dem ersten Kettenbolzenteil 36 fixiert werden. Hierzu kann die Buchse 53 beispielsweise axial über das zweite Kettenbolzenteil 38 geschoben werden.

Die Buchse 53 kann dabei derart ausgestaltet sein, dass sie einen zunächst noch vorhandenen Zwischenraum zwischen dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 und dem Rand der Durchgangsöffnung 45 in dem zweiten Ende des Anbindungselements 39 ausfüllt und somit formschlüssig mit dieser Durchgangsöffnung 45 zusammenwirken kann. Durch die Buchse 53 ist somit das Anbindungselement 39 formschlüssig an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gehalten.

Gemäß einer Ausführungsform kann jedes Anbindungselement 39 nach dem Kopplungsvorgang mithilfe jeweils eines in axialer Richtung lösbaren Befestigungselements 63 mit jedem seiner Enden an dem jeweils zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 befestigt werden.

Anders ausgedrückt kann, nachdem das Anbindungselement 39 beispielsweise zunächst axial mit seinem ersten Ende auf einen der zweiteiligen Kettenbolzen 37 aufgeschoben und dann verschwenkend mit seinem zweiten Ende in Eingriff mit einem benachbarten zweiteiligen Kettenbolzen 37 gebracht wurde, ein Befestigungselement 63 beispielsweise in Form der Fixierschraube 59 an den zweiteiligen Kettenbolzen 37 fixiert werden. Dieses Befestigungselement 63 kann ein Lösen des Anbindungselements 39 in axialer Richtung von dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 vermeiden. Allerdings kann das Befestigungselement 63 selbst von dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 gelöst werden, beispielsweise durch Abschrauben der Fixierschraube 59, sodass anschließend das Anbindungselement 39 in axialer Richtung von dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 abgezogen werden kann.

Eine beispielhafte Ausgestaltung des Kopplungsvorgangs für eine Ausführungsform des hierin beschriebenen Verfahrens zum Montieren einer Förderkette 5 kann mit Bezug auf die Figuren 3 und 4a bis 4c wie folgt beschrieben werden: Damit die

Anbindungselemente 39 an der Förderkette 5 montiert werden können, weist diese an jeder dritten Gelenksstelle zweiteilige Kettenbolzen 37 auf. An diesen Kettenbolzen 37 werden zuerst Führungsrollen 55 angeordnet, d.h. beispielsweise axial aufgeschoben. Dann werden die Gleitelemente 51 auf die zweiteiligen Kettenbolzen 37 axial aufgeschoben. Anschließend werden die Anbindungselemente 39 montiert. Hierzu können die Anbindungselemente 39 jeweils mit ihrem ersten Ende axial auf die Kettenbolzen 37 geschoben werden und dann in der Verschwenkrichtung 61 verschwenkt werden, um in der vorgenannten Art die jeweiligen zweiten Enden mit benachbarten zweiteiligen Kettenbolzen 37 zu koppeln. Alternativ können alle Anbindungselemente 39 mit Ausnahme eines letzten Anbindungselements 39 nacheinander mit ihren beiden Enden auf benachbarte zweiteilige Kettenbolzen 37 axial aufgeschoben werden. Zumindest das letzte Anbindungselement 39 kann jedoch nicht in einer derartigen Weise axial aufgeschoben werden, sondern muss mit seinem zweiten Ende tangential verschwenkt werden, um mit dem zugehörigen Kettenbolzen 37 gekoppelt zu werden. Anschließend können die Anbindungselemente 39 beispielsweise durch axiales Einschieben der Buchsen 53 und deren axialer Fixierung mithilfe der Fixierschrauben 59 an den zweiteiligen Kettenbolzen 37 gesichert werden. Zwischen den einzelnen Elementen können bei Bedarf noch Gleit- und/oder Distanzscheiben 57 vorgesehen werden, welche insbesondere Flanken der Anbindungselemente 39 voneinander distanzieren können.

Die hierin beschriebene Förderkette 5 bzw. die mit dem hierin beschriebenen Verfahren montierte Förderkette 5 kann ein besonders einfaches Austauschen von Anbindungselementen 39 in der Förderkette 5 ermöglichen.

Bei einem hierfür eingesetzten Verfahren wird zunächst die Zweiteiligkeit der zugeordneten zweiteiligen Kettenbolzen aufgelöst, indem deren zweite Kettenbolzenteile 38 entfernt werden. Anschließend wird das dem auszutauschenden Anbindungselement 39 benachbarte Anbindungselement 39 entgegen der Verschwenkrichtung 61 mit seinem zweiten Ende in tangentialer Richtung verschwenkt, um dadurch das zweite Ende des auszutauschenden Anbindungselementes 39 freizugeben. Danach wird das auszutauschende Anbindungselement 39 durch Abziehen des ersten und zweiten Endes in axialer Richtung von den zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gelöst. Das auf diese Weise gelöste Anbindungselement 39 wird dann durch ein Ersatz- Anbindungselement

ersetzt. Dieses Ersatz- Anbindungselement wird dann, ähnlich wie bei dem ursprünglichen Montieren der Förderkette 5, zunächst mit seinem ersten Ende durch Aufschieben in axialer Richtung mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 und anschließendes Verschwenken in der Verschwenkrichtung 61 mit einem entgegengesetzten zweiten Ende in tangentialer Richtung und durch zusammenfügen der Kettenbolzenteile 36, 38 mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt.

Insbesondere im Rahmen eines solchen Austauschens eines Anbindungselements 39 wirkt es vorteilhaft, dass jedes einzelne Anbindungselement 39 der Förderkette 5 an seinem zweiten Ende lösbar mit dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 gekoppelt ist und die dortige Kopplung nicht durch ein axiales Abziehen des Anbindungselements 39, sondern durch ein tangentiales Verschwenken des Anbindungselements 39 zu bewirken ist. Obwohl benachbarte Anbindungselemente 39 einander in der Erstreckungsrichtung 17 überlappen, kann hierdurch erreicht werden, dass ein einzelnes Anbindungselement 39 an seinem zweiten Ende aus der Kette verschwenkend gelöst werden kann, ohne dass hierfür das benachbarte Anbindungselement 39 an seinem ersten Ende ebenfalls gelöst werden müsste und hierzu axial von dem zweiteiligen Kettenbolzen 37 abgezogen werden müsste.

Hierdurch kann ein Austauschen einzelner Anbindungselemente 39 und/oder daran befestigter Paletten 7 erheblich vereinfacht werden. Insbesondere können verschlissene Anbindungselemente 39 einzeln und in einfacher Weise gewechselt werden.

Anders ausgedrückt kann beispielsweise bei dem in den Figuren dargestellten Beispiel bei einer Wartung ein einzelnes Anbindungselement 39 entfernt werden, indem die beiden Fixierschrauben 59, die zweiten Kettenbolzenteile 38 und Buchsen 53 an den zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen 37 der Förderkette 5 im Bereich dieses Anbindungselements 39 entfernt werden. Dann muss das überdeckende Ende des benachbarten Anbindungselements 39 verschwenkt werden. Daraufhin liegt das zu entfernende Anbindungselement 39 nun frei und kann seinerseits aus der Kette gelöst werden. Hierzu kann das erste Ende 41 zunächst nach oben verschwenkt werden und dann das zweite Ende 43 axial vom dort zugehörigen Kettenbolzen 37 abgezogen werden.

Mit der hierin beschriebenen Förderkette 5 bzw. der gemäß dem hierin beschriebenen Verfahren montierten Förderkette 5 kann in vorteilhafter Weise auch ein Palettenband 3 für einen Fahrsteig 1 montiert werden.

Hierzu werden zunächst zwei Förderketten 5 gemäß dem hierin vorgestellten Verfahren montiert und anschließend parallel zueinander angeordnet. Anschließend werden mehrere Paletten 7 an den zwei Förderketten 5 montiert. Dabei werden die Paletten 7 in der Erstreckungsrichtung 17 der Förderketten 5 hintereinander angeordnet und jede der Paletten 7 an einem ersten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente 39 der ersten Förderkette 5 und an einem entgegengesetzten zweiten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente 39 der zweiten Förderkette 5 befestigt.

Anders ausgedrückt kann das Palettenband 3 durch zwei mit Anbindungselementen 39 ergänzte Förderketten 5 und den an den Anbindungselementen 39 festgeschraubten Paletten 7 gebildet werden. Hierbei kann beispielsweise in einer Werksmontage eine Montagevorrichtung eingesetzt werden, deren positionierendes Teil zwei den verschiedenen Palettenbreiten anpassbare Kettenführungen sind. Am einfachsten lässt sich dies beispielsweise mit einer drehbar gelagerten Achse mit Kettenrädern realisieren. Die Montagevorrichtung kann durch Bestückungsautomaten, beispielsweise in Form von Robotern, voll automatisiert sein.

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.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Montieren einer Förderkette (5) für ein Palettenband (3) eines Fahrsteigs (1), wobei das Verfahren den Schritt aufweist:
Bereitstellen mehrerer länglicher Kettenglieder (27), welche in einer Erstreckungsrichtung (17) der Förderkette (5) mit einem Ketten-Teilungsabstand (T1) hintereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei in der Erstreckungsrichtung (17) benachbarte Kettenglieder (27) in einem Gelenkbereich (33) mittels eines Kettenbolzens (35, 37) miteinander auf Zug belastbar und quer zu der Erstreckungsrichtung (17) um eine Mittellängsachse (M) des Kettenbolzens (35, 37) verschwenkbar miteinander gekoppelt sind;
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein zweiteilig ausgebildeter Kettenbolzen (37) mit einem ersten Kettenbolzenteil (36) und mit einem zweiten Kettenbolzenteil (38) verwendet wird sowie gekennzeichnet durch die weiteren Schritte:
Bereitstellen mehrerer länglicher Anbindungselemente (39), an welche Paletten (7) befestigt werden können;
Koppeln der Anbindungselemente (39) in einem Kopplungsvorgang miteinander und mit den Kettengliedern (27), wobei:

- die Anbindungselemente (39) parallel zu der Erstreckungsrichtung (17) der Förderkette (5) hintereinander angeordnet werden,
- jedes der Anbindungselemente (39) an einem ersten Ende (41) mit einem zugehörigen ersten der zweiteiligen Kettenbolzen (37), welcher Kettenglieder (27) koppelt, gekoppelt wird und an einem zweiten Ende (43) mit einem zugehörigen zweiten der zweiteiligen Kettenbolzen (37), welcher Kettenglieder (27) koppelt, gekoppelt wird, wobei ein Anbindungselement-Teilungsabstand (T2) zwischen dem ersten und dem zweiten zweiteiligen Kettenbolzen (37) ein ganzzahlig Vielfaches des Ketten-Teilungsabstandes (T1) ist, und
- die Anbindungselemente (39) derart mit den zweiteiligen Kettenbolzen (37) gekoppelt werden, dass diese quer zu der Erstreckungsrichtung (17) um die Mittellängsachsen (M) der zweiteiligen Kettenbolzen (37) verschwenkt werden können.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei jeweils zwei in der Erstreckungsrichtung (17) benachbarte Anbindungselemente (39) einander überlappend angeordnet werden und ein zweites Ende (43) eines vorderen der beiden Anbindungselemente (39) sowie ein erstes Ende (41) eines hinteren der beiden Anbindungselemente (39) jeweils mit einem gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzen (37) gekoppelt wird, wobei der erste Kettenbolzenteil (36) des gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzens (37) mit dem zweiten Ende (43) des vorderen der beiden Anbindungselemente (39) sowie der zweite Kettenbolzenteil (38) des gemeinsamen zweiteiligen Kettenbolzens (37) mit dem ersten Ende (41) des hinteren der beiden Anbindungselemente (39) gekoppelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das erste Ende (41) jedes der Anbindungselemente (39) mit dem jeweiligen ersten zweiteiligen Kettenbolzen (37) verschwenkbar und koaxial positioniert gekoppelt ist und das zweite Ende (43) jedes der Anbindungselemente (39) mit dem jeweiligen zweiten zweiteiligen Kettenbolzen (37) verschwenkbar und in der Erstreckungsrichtung (17) über eine vorgegebene Distanz (d) verlagerbar linear geführt gekoppelt ist;
wobei zumindest eines der Anbindungselemente (39) bei dem Kopplungsvorgang zunächst mit dem zweiten Ende (43) durch Aufschieben in axialer Richtung mit dem zugehörigen ersten Kettenbolzenteil (36) des jeweiligen ersten zweiteiligen Kettenbolzens (37) gekoppelt wird und anschließend das erste Ende (41) mit dem zugehörigen zweiten Kettenbolzenteil (38) des jeweiligen zweiten zweiteiligen Kettenbolzens (37) gekoppelt wird, indem der zweite Kettenbolzenteil (38) mit dem ersten Kettenbolzenteil (36) des jeweiligen zweiten zweiteiligen Kettenbolzens (37) fest verbunden wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, wobei das Anbindungselement (39) am ersten und am zweiten Ende (41, 43) jeweils eine Durchgangsöffnung (45, 47) aufweist, durch die hindurch sich im mit dem jeweils zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen (37) gekoppelten Zustand der jeweilige zweiteilige Kettenbolzen (37) erstreckt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das erste Ende (41) der Anbindungselemente (39) jeweils über ein Gleitelement (51) an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen (37) gehalten wird, wobei das Gleitelement (51) vor dem axialen Aufschieben des Anbindungselements (39) an dem zugehörigen zweiteiligen

Kettenbolzen (37) angeordnet wird und beim axialen Aufschieben des Anbindungselements (39) zwischen einander gegenüberliegende Oberflächen des Anbindungselements (39) einerseits und des zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzens (37) andererseits zwischengelagert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei das zweite Ende (43) des Anbindungselements (39) über eine Buchse (53) an dem zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen (37) gehalten ist, wobei die Buchse (53) beim axialen Aufschieben des Anbindungselements (39) zwischen der Durchgangsöffnung (45) des Anbindungselements (39) einerseits und des zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzens (37) andererseits zwischengelagert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei jedes Anbindungselement (39) nach dem Kopplungsvorgang mithilfe jeweils eines in axialer Richtung lösbaren Befestigungselements (63) mit jedem seiner Enden (41, 43) an dem jeweils zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzen (37) befestigt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei zwischen dem ersten Kettenbolzenteil (36) und dem zweiten Kettenbolzenteil (38) eine steckbare Struktur (49) vorgesehen wird und bei der Montage der zweite Kettenbolzenteil (38) mit dem ersten Kettenbolzenteil (36) zusammengesteckt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei zwischen dem ersten Kettenbolzenteil (36) und dem zweiten Kettenbolzenteil (38) eine Verdrehsicherung (48) vorgesehen wird, welche nach der Montage formschlüssig und/oder stoffschlüssig ein Verdrehen des ersten Kettenbolzenteils (36) relativ zum zweiten Kettenbolzenteil (38) verhindert.

10. Verfahren zum Austauschen eines Anbindungselements (39) in einer Förderkette (5), welche gemäß einem Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 9 montiert wurde, wobei das Verfahren aufweist:
Entfernen des zweiten Kettenbolzenteils (38) des dem auszutauschenden Anbindungselements (39) zugehörigen zweiten zweiteiligen Kettenbolzens (37),
Verschwenken des dem auszutauschenden Anbindungselement (39) nachfolgenden

Anbindungselements (39), um dadurch das zweite Ende des auszutauschenden Anbindungselementes (39) freizugeben, und anschließend Entkoppeln des auszutauschenden Anbindungselements (39) durch Abziehen des ersten Endes (41) und zweiten Endes (43) in axialer Richtung von dem zugehörigen Kettenbolzen (37);
Ersetzen des auf diese Weise gelösten Anbindungselements (39) durch ein Ersatz-Anbindungselement;
Koppeln des Ersatz-Anbindungselementes durch Aufschieben in axialer Richtung auf die zugehörigen ersten und zweiten zweiteiligen Kettenbolzen (37) und anschließendes Koppeln des nachfolgenden Anbindungselements (39) mit dem, dem Ersatz-Austauschelement zugehörigen zweiten zweiteiligen Kettenbolzen (37) durch Verschwenken des nachfolgenden Anbindungselements (39) und durch festes Verbinden des zweiten Kettenbolzenteils (38) mit dem ersten Kettenbolzenteil (36) des zweiten zugehörigen zweiteiligen Kettenbolzens (37).

11. Verfahren zum Montieren eines Palettenbandes (3) für einen Fahrsteig (1), aufweisend:
Montieren einer ersten und einer zweiten Förderkette (5) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9;
Anordnen der zwei Förderketten (5) parallel zueinander; und
Befestigen mehrerer Paletten (7) an den zwei Förderketten (5), wobei die Paletten (7) in der Erstreckungsrichtung (17) der Förderketten (5) hintereinander angeordnet werden; wobei jede der Paletten (7) an einem ersten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente (39) der ersten Förderkette (5) und an einem entgegengesetzten zweiten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente (39) der zweiten Förderkette (5) befestigt wird.

12. Förderkette (5) für ein Palettenband (3) eines Fahrsteigs (1), aufweisend mehrere länglicher Kettenglieder (27), welche in einer Erstreckungsrichtung (17) der Förderkette (5) mit einem Ketten-Teilungsabstand (T1) hintereinander angeordnet sind, wobei jeweils zwei in der Erstreckungsrichtung (17) benachbarte Kettenglieder (27) in einem Gelenkbereich (33) mittels eines Kettenbolzens (35, 37) miteinander auf Zug belastbar und quer zu der Erstreckungsrichtung (17) um eine Mittellängsachse (M) des Kettenbolzens (35, 37) verschwenkbar miteinander gekoppelt sind;

dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Kettenbolzen (37) zweiteilig ausgebildet ist und einen ersten Kettenbolzenteil (36) und einen zweiten Kettenbolzenteil (38) aufweist, und

dass die Förderkette (5) zudem mehrere längliche Anbindungselemente (39) aufweist, an welche Paletten (7) befestigt werden können;

wobei die Anbindungselemente (39) miteinander und mit den Kettengliedern (27) dergestalt gekoppelt sind, dass:

- die Anbindungselemente (39) parallel zu der Erstreckungsrichtung (17) der Förderkette (5) hintereinander angeordnet sind,
- jedes der Anbindungselemente (39) an einem ersten Ende (41) mit einem zugehörigen ersten der zweiteiligen Kettenbolzen (37), welcher Kettenglieder (27) koppelt, gekoppelt ist und an einem zweiten Ende (43) mit einem zugehörigen zweiten der zweiteiligen Kettenbolzen (37), welcher Kettenglieder (27) koppelt, gekoppelt ist, wobei ein Anbindungselement-Teilungsabstand (T2) zwischen dem ersten und dem zweiten zweiteiligen Kettenbolzen (37) ein ganzzahlig Vielfaches des Ketten-Teilungsabstandes (T1) ist, und
- die Anbindungselemente (39) derart mit den zweiteiligen Kettenbolzen (37) gekoppelt sind, dass diese quer zu der Erstreckungsrichtung (17) um die Mittellängsachsen (M) der zweiteiligen Kettenbolzen (37) verschwenkbar sind.

13. Förderkette (5) nach Anspruch 12, wobei die ersten Kettenbolzenteile (36) jeweils zweite Durchgangsöffnungen (47) der Anbindungselemente (39) durchragen und die zweiten Kettenbolzenteile (38) jeweils erste Durchgangsöffnungen (45) der Anbindungselemente (39) durchragen.

14. Palettenband (3) für einen Fahrsteig (1), aufweisend:

eine erste und eine zweite Förderkette (5) gemäß Anspruch 12 oder 13, wobei die zwei Förderketten (5) parallel zueinander angeordnet sind; und

mehrere Paletten (7), welche in einer Erstreckungsrichtung (17) der Förderketten (5) hintereinander angeordnet sind;

wobei jede der Paletten (7) an einem ersten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente (39) der ersten Förderkette (5) und an einem entgegengesetzten

zweiten seitlichen Ende an einem der Anbindungselemente (39) der zweiten Förderkette (5) befestigt ist.

15. Palettenband nach Anspruch 13, wobei jede der Paletten (7) um wenigstens ein ganzzahlig Vielfaches länger als die Kettenglieder (27) ist.

16. Fahrsteig (1), aufweisend:
ein Palettenband (3) gemäß einem der Ansprüche 14 oder 15; und
zwei Umlenkeinrichtungen (21) jeweils mit Umlenkkettenrädern (9) zum Umlenken des Palettenbandes (3) in Umlenkbereichen (19) an entgegengesetzten Enden des Fahrsteigs (1).