

Kettenförderer

Die Erfindung betrifft einen Kettenförderer gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die hier zur Rede stehenden Kettenförderer werden im allgemeinen in Lagerfächern von Regallageranlagen eingesetzt, wo sie als Fördermittel für die einzulagernden Güter dienen. Das Fördermittel ist üblicherweise über zwei Umlenkungen zu einem Endlos-Fördermittel geschlaucht, wobei als eigentliches Fördermittel eine mit Rollen versehene Förderkette vorgesehen ist. Um Kosten und Gewicht zu sparen ist jedoch nicht das gesamte, umlaufende Fördermittel als Kette ausgebildet, sondern nur etwa die Hälfte, währenddem die andere Hälfte durch ein Gurtband gebildet wird.

Als Untersatz für die einzulagernden Güter kommen meist Paletten zum Einsatz. Beim Einlagern der Güter werden letztere auf die Förderkette gelegt und, meistens von einem Gabelstapler, in das Regal hineingeschoben. Bei Bedarf werden die Güter von diesem Gabelstapler auch wieder herausgezogen.

Aus der WO 94/00370 ist ein "Palettentragschiene zur Förderung von Paletten und Behältern" genannter, gattungsgemässer Kettenförderer bekannt. Dieser ist mit einer Rollenkette versehen, deren Tragrollen paarweise auf beiden Seiten durch ein Paar von Seitenlaschen verbunden sind, wobei jedes zweite Glied der Kette als Traglasche ausgebildet ist, auf welcher die einzulagernden Güter abgestützt werden können. Die Seitenlaschen stehen soweit nach unten vor, dass sie das obere Trum der Rollenkette seitlich entlang der Laufschiene führen können, wobei die Laufschiene dazu in ihrer Breite kleiner ist als der Abstand der beiden Seitenlaschen eines Paares. Im unteren Bereich weist die aus Aluminium gefertigte Laufschiene einen Rücklaufkanal auf, in welchem das untere Trum der Rollenkette aufgenommen, geführt und vertikal abgestützt ist.

Die Problematik bei dem geschilderten Kettenförderer besteht darin, dass die Seitenlaschen der Rollenkette sowohl Zug- wie auch Führungskräfte aufnehmen müssen. Dadurch können die Seitenlaschen nicht durchgehend aus einem Grundmaterial hergestellt werden, welches gute, selbstschmierende Eigenschaften wie beispielsweise PTFE aufweist, sondern sie müssen zumindest teilweise aus einem hochfesten Material, beispielsweise Stahl, gefertigt werden. Diese Ausbildung bringt den Nachteil mit sich, dass die Reibwerte zwischen Rollenkette und Führungsschiene relativ hoch sind. Dies trifft insbesondere auch für das untere, im Rücklaufkanal aufgenommene Kettentrum zu, da hier von den Seitenlaschen zusätzlich das Eigengewicht der Rollenkette aufgenommen werden muss. Durch die hohen, zwischen Rollenkette und Tragschiene entstehenden Reibwerte, wird die Baulänge eines solchermassen ausgestalteten Kettenförderers beschränkt. Zudem hat sich gezeigt, dass durch die Zugbelastung auf den gleichzeitig als Führungsmitteln ausgebildeten Seitenlaschen die Reibungswiderstände zusätzlich erhöht werden.

Eine weitere Problematik des vorgängig geschilderten Kettenförderers besteht darin, dass die verwendeten Ketten nur Zugkräfte aufnehmen können. Sobald Schubkräfte auf die Kette einwirken, was beim Einlagern von Gütern immer der Fall ist, besteht die Gefahr, dass sich die Kette zusammenfaltet indem sich einzelne, auf Schub beanspruchte Kettenglieder gegeneinander verdrehen.

Insbesondere derjenige Kettenabschnitt, der sich zwischen der beim Einschieben befindlichen Palette und den bereits eingelagerten Gütern befindet, wird in hohem Masse auf Schub beansprucht. Die sich beim Einschieben befindliche Palette übt eine Zugkraft auf den hinter ihr befindlichen Kettenabschnitt aus, der um die vordere Umlenkung geführt wird. Da solche Umlenkungen jedoch aus Platzgründen einen sehr geringen Durchmesser aufweisen, haben diese einen schlechten Wirkungsgrad und eignen sich nicht für hohe Zugkräfte. Der um die Umlenkung umgelenkte Kettenzug wird über das elastische Gurtband an die hintere Um-

lenkung übertragen, die den Wirkungsgrad weiter verschlechtert, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Masse der eingelagerten Güter bis zu 20 Tonnen betragen kann.

Es versteht sich, dass unter den geschilderten Umständen ein Zusammenfallen der Kette unerwünscht ist, da sich durch dieses Zusammenfallen die Gesamtlänge der Kette schlagartig verändert, was im Extremfall zum Reißen des Gurtbandes und zur Zerstörung der Umlenkungen führen kann. Ausserdem kann durch ein Zusammenfallen der Kette ein zum Schutz der eingelagerten Gütern allenfalls genau einzuhaltender Abstand verändert werden. Auch kann es passieren, dass, insbesondere leichte Güter, in demjenigen Bereich, in dem die Kette zusammengefallen wird, angehoben und aus der horizontalen Lage verdreht werden.

Dieses Zusammenfallen ist bei herkömmlichen Ketten nicht zu vermeiden, da sich die Gesamtlänge der Ketten bzw. des umlaufenden Fördermittels, beispielsweise durch Temperaturänderungen oder durch Dehnung des Gurtbandes, relativ stark verändern kann.

Es ist somit die Aufgabe der Erfindung, einen Kettenförderer der im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Art derart zu verbessern, dass die Kette auch Schubkräfte aufnehmen und übertragen kann.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

Durch das Vorsehen von Laschen, welche über Anschläge verfügen, die die gegenseitige, über einen vorbestimmten Winkel hinausgehende Drehbewegung benachbarter Laschen derart begrenzen, dass die Rollenkette Schubkräfte übertragen kann, wird die Gefahr des Zusammenfaltens einzelner Abschnitte der Kette gebannt und die damit verbundenen Nachteile vermieden.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 10 umschrieben.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Kettenförderer vorzuschlagen, der mit Mitteln zum seitlichen Führen der Rollenkette ausgebildet ist, welche einfach angeordnet und kostengünstig gefertigt werden können, wobei die Führungsmittel mit sehr geringen Reibungswiderständen zwischen Rollenkette und Tragschiene aufwarten sollen.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 11 aufgeführten Merkmale gelöst.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert. In diesen Zeichnungen zeigt/zeigen:

Fig. 1 bis 3 eine einzelne Lasche für eine Rollenkette in drei unterschiedlichen Ansichten;

Fig. 4 bis 6 ein Führungselement für die Rollenkette in drei unterschiedlichen Ansichten;

Fig. 7 bis 9 einen Mitnehmer für die Rollenkette in drei unterschiedlichen Ansichten;

Fig. 10 einen Querschnitt durch eine Tragschiene sowie durch die Rollenkette.

Fig. 11 eine Draufsicht auf einen Abschnitt einer Rollenkette, welche mit Laschen gemäss den Fig. 1 bis 3 versehen ist;

Fig. 12 den Abschnitt der Rollenkette gemäss Fig. 11 in einer Seitenansicht;

Die Fig. 1 bis 3 zeigen eine Lasche 1 für eine Rollenkette in einem Aufriss, einem Seitenriss und einem Grundriss. Die Lasche

1 ist im wesentlichen U-förmig ausgebildet und weist einen Basisteil 10 sowie zwei Schenkel 11, 12 auf. Der zwischen den beiden Schenkeln 11, 12 liegende Basisteil 10 bildet die obere Abdeckung der Lasche 1. Beide Schenkel 11, 12 der Lasche 1 sind mit Bohrungen 13 versehen, welche der Aufnahme von je einer Welle zur Verbindung der Laschen 1 sowie zur Lagerung und Abstützung von Tragrollen dienen.

Der Basisteil 10 der Lasche 1 ist mit zwei entlang des einen Schenkels 11 angeordneten Aussparungen 16 versehen, deren Breite b_2 grösser als die Wandstärke eines Schenkels 11, 12 ist. Durch diese Aussparungen 16 wird das Zusammenfügen von mehreren, einheitlich ausgebildeten Laschen 1 zu einer Kette begünstigt, indem ein Schenkel 11, 12 einer vorhergehenden oder nachfolgenden, um jeweils 180° um die Hochachse verdrehten, Lasche 1 in eine solche Aussparung 16 eingreift.

Der Basisteil 10 ist zudem mit einem quer zu dessen Längsachse verlaufenden Schlitz 15 versehen. Dieser Schlitz 15 dient der Aufnahme eines aus einem elastischen Material gefertigten Mitnehmers, wie nachfolgend anhand der Fig. 7 bis 9 noch näher erläutert wird.

Die Grundform einer solchen Lasche 1 wird vorzugsweise durch Stanzen hergestellt, währenddem die U-förmige Gestaltung durch anschliessendes Biegen des ausgestanzten Teils erzeugt wird.

Die beiden Endbereiche 17, 18 des Basisteils 10 einer Lasche 1 sind vorzugsweise schräg ausgebildet. Andererseits können die beiden Endbereiche des Basisteils auch mit einer Stufung versehen sein, wie dies durch unterbrochen eingezeichnete Linien L angedeutet ist.

Der eine Schenkel 12 ist mit zwei die Oberseite des Basisteils 10 überragenden Erhebungen 14 versehen, wobei aus fertigungstechnischen Gründen jeweils der dem kürzeren Bereich 17a, 18a

des Basisteils 10 angrenzende Schenkel 12 solche Erhebungen 14 aufweist.

In den Fig. 4 bis 6 ist ein Führungselement 2 für die Rollenkette in drei unterschiedlichen Ansichten dargestellt. Dieses Führungselement 2 besteht im wesentlichen aus einer Führungsplatte 21 sowie einem Klemmteil 24. Auf der Innenseite der Führungsplatte 21 ist eine Leiste 23 angeformt. Der untere Bereich 26 der Führungsplatte 21 dient der seitlichen Führung der Rollenkette währenddem die Führungsplatte 21 auf der Oberseite eine Auflagefläche 25 aufweist, welche bei einer umlaufenden Kette zum Abstützen des unteren Kettentrums ausgebildet ist. Die Funktionsweise dieser Führungsplatte 21 wird nachfolgend anhand der Fig. 10 noch näher erläutert.

Die Fig. 7 bis 9 zeigen den Mitnehmer 19 in einem Aufriss, einem Seitenriss sowie einem Grundriss. Der vorzugsweise aus Gummi gefertigte Mitnehmer 19 dient als Auflage für auf den Laschen abzustützende Güter. Zum Fixieren in dem im Basisteil der Lasche eingelassenen Schlitz weist der Mitnehmer 19 einen Halteteil 15 auf, der korrespondierend zu diesem Schlitz ausgebildet ist. Zum Fixieren wird der Halteteil 15 durch den Schlitz geführt und der Mitnehmer danach um 90° verdreht. Der Mitnehmer 19 überragt die Erhebungen der Lasche vorzugsweise geringfügig, so dass leichte Güter nicht auf den Erhebungen sondern auf dem Mitnehmer aufliegen. Durch die elastische Ausbildung des Mitnehmers 19 wird jedoch sichergestellt, dass schwere Güter den Mitnehmer zusammenstauchen und dadurch auf den Erhebungen aufstehen, wodurch eine sichere, kraftschlüssige Verbindung zwischen Lasche und einzulagernden Gütern -Palette- sichergestellt ist.

Die Fig. 10 zeigt einen Querschnitt durch eine Tragschiene 5 sowie eine Rollenkette 8. Die Tragschiene 5 weist auf der Oberseite eine nach oben abgesetzte Lauffläche 6 auf, welche seitlich von zwei Führungsflächen begrenzt wird. Auf der Unterseite ist die Tragschiene 5 mit einem nach unten offenen Hohlraum H

ERSATZBLATT (REGEL 26)

ISA/EP

versehen, in dem zwei Hilfsschienen 7 angeordnet sind, auf welchen die Führungsplatten 21 der Führungselemente 2 mit ihren Auflageflächen 25 aufliegen und das untere Kettentrum 8b vertikal abstützen.

Die Rollenkette 8 wird durch eine Vielzahl gemäss den Fig. 1 bis 3 ausgebildete Laschen 1 sowie Tragrollen 3 gebildet, wobei jeweils zwei Laschen mittels einer Welle 28 gelenkig miteinander verbunden sind. Die Wellen 28 dienen gleichzeitig auch der Lagerung der Tragrollen 3. Durch die jeweilige Welle 28 ist ein Führungselement 2 hindurchgeführt, welches die Lasche 1 auf der einen Seite nach unten überragt. Auf der anderen Seite hintergreift der Klemmteil 24 des Führungselements 2 den Schenkel 12a, wodurch sowohl die Welle 28 wie auch das Führungselement 2 in der hier dargestellten Position fixiert werden. Zur Sicherung des Führungselements 2 kann zudem, wie dargestellt, ein Sicherungsbolzen 29 vorgesehen werden, der selbsthemmend verankert ist. Um aus den einheitlichen Laschen 1 eine Kette zu bilden, sind diese wechselweise um 180° um ihre Hochachse verdreht angeordnet, wobei die eine gegenüber der anderen Lasche, in Längsrichtung der Rollenkette gesehen, um jeweils die Wandstärke eines Schenkels einer Lasche versetzt ist. Nebst den Laschen 1 sind auch die Führungselemente 2 wechselweise um 180° verdreht angeordnet, d.h. mit anderen Worten, die Führungselemente 2 werden wechselweise einmal von links und einmal von rechts durch die jeweilige Welle 28 hindurchgeschoben, so dass die Rollenkette 8 auf beiden Seiten der Lauffläche 6 geführt wird. Die Leiste 23 des Führungselements 2 erstreckt sich entlang der Unterseite des jeweiligen Schenkels einer Lasche, und verhindert ein Verdrehen des Führungselements 2, wobei die Höhe der Leiste 23 in etwa der Wandstärke eines Schenkels einer Lasche entspricht. Anzufügen ist, dass die Rollenkette 8 nur ca. 60% des umlaufenden Fördermittels bildet, währenddem die restlichen 40% aus einem Gurtband bestehen, das an den beiden Kettenenden fixiert ist.

ERSATZBLATT (REGEL 26)

ISA/EP

Fig. 11 zeigt eine Draufsicht auf einen Abschnitt einer Rollenkette, welche mit einheitlichen Laschen 1 gemäss den Fig. 1 bis 3 sowie Führungselementen 2 gemäss den Fig. 4 bis 6 versehen ist. Aus dieser Darstellung ist ersichtlich, dass die Laschen 1a, 1b, 1c, 1d wechselweise um 180° um ihre Hochachse verdreht angeordnet sind, und dass die eine gegenüber der anderen Lasche 1a, 1b, 1c, 1d, in Längsrichtung der Rollenkette 8 gesehen, um jeweils die Wandstärke eines Schenkels einer Lasche 1a, 1b, 1c, 1d versetzt ist, so dass jeweils der eine Schenkel 11, 12 einer Lasche in die Ausnehmung 16 (Fig. 3) im Basisteil der benachbarten Lasche eingreift. Diese Ausbildung erlaubt, dass die Laschen 1a, 1b, 1c, 1d, auch Seitenkräfte aufnehmen und übertragen können.

Im weiteren ist ersichtlich, dass die mittlere Länge L des Basisteils 10 zumindest annähernd dem Achsabstand A zwischen zwei benachbarten Tragrollen 3 entspricht. Der Basisteil 10 ist vorzugsweise um ca. 0.5 bis 3 mm kürzer als der Achsabstand zwischen zwei benachbarten Tragrollen 3, so dass im gestreckten Zustand der Kette zwischen den Stirnseiten benachbarter Basisteile 10b, 10c von benachbarten Laschen 1b, 1c ebenfalls ein Spalt b in der Grössenordnung von 0.5 bis 3 mm entsteht. Diese Ausbildung bewirkt, dass die gegenseitige, über einen vorbestimmten Winkel hinausgehende Drehbewegung benachbarter Laschen begrenzt wird, indem sich beim gegenseitigen Zurückdrehen der Laschen die Stirnseiten benachbarter Basisteile aneinander anlegen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist, dass die Stirnseiten benachbarter Basisteile von benachbarten Laschen korrespondierend ausgebildet sind. Eine derartige ausgebildete Rollenkette kann somit Schubkräfte übertragen, ohne dass die Gefahr besteht, dass sich die Kette auf einzelnen Abschnitten zusammenfaltet.

Fig. 12 zeigt den Abschnitt der Rollenkette gemäss Fig. 11 in einer Seitenansicht. Aus dieser Darstellung sind die wechselweise angeordneten Führungselemente 2 ersichtlich, welche die Laschen nach unten überragen.

ERSATZBLATT (REGEL 26)

ISA/EP

Ein derartig ausgestalteter Kettenförderer ist sehr einfach aufgebaut und kann preisgünstig hergestellt werden, da sowohl die Laschen wie auch die Führungselemente einheitlich ausgebildet sind. Durch das Vorsehen von Anschlägen, welche die gegenseitige, über einen vorbestimmten Winkel hinausgehende Drehbewegung benachbarter Laschen in der vorgängig beschriebenen Weise begrenzen, kann die Rollenkette auch Schubkräfte übertragen.

Patentansprüche

1. Kettenförderer mit einer Rollenkette (8) und einer Tragschiene (5) zum vertikalen Abstützen der Rollenkette (8), wobei die Rollenkette (8) eine Vielzahl von Tragrollen (3) aufweist, welche mittels Laschen (1) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Laschen (1) Anschläge aufweisen, welche die gegenseitige, über einen vorbestimmten Winkel hinausgehende Drehbewegung benachbarter Laschen (1) derart begrenzen, dass die Rollenkette (8) Schubkräfte übertragen kann.

2. Kettenförderer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der überwiegende Teil der Laschen (1) U-förmig ausgebildet ist, indem diese zwei Schenkel (11, 12) und einen dazwischen liegenden Basisteil (10) aufweisen, dass die mittlere Länge (L) des Basisteils (10) zumindest annähernd dem Achsabstand (A) von zwei benachbarten Tragrollen (3) entspricht, und dass die Stirnseiten (17, 18) benachbarter Basisteile (10) von benachbarten Laschen (1) korrespondierend ausgebildet sind und als Anschläge wirken.

3. Kettenförderer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im gestreckten Zustand der Rollenkette (8), zwischen den Stirnseiten benachbarter Laschen, ein Spalt (b) von weniger als 5% der Länge einer Lasche (1) besteht.

4. Kettenförderer nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisteil (10) der Laschen (1) als obere Abdeckung der Rollenkette (8) ausgebildet ist und im gestreckten Zustand der Rollenkette (8) sowohl die Tragrollen (4) wie auch die Tragschiene (5) vor Verschmutzung schützen.

5. Kettenförderer nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Endbereiche (17, 18) des Basisteils (10) einer Lasche (1) eine Stufung aufweisen und/oder schräg ausgebildet sind.



6. Kettenförderer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Laschen (1) einstückig ausgebildet sind, und dass der dem kürzeren Bereich (17a, 18a) des Basisteils (10) angrenzende Schenkel (12) mit einer die Oberseite des Basisteils (10) überragenden Erhebung (14) versehen ist.

7. Kettenförderer nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisteil (10) der Laschen (1) auf der Oberseite als Auflagefläche für auf der Rollenkette (8) zu fördernde Güter ausgebildet ist.

8. Kettenförderer nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisteil (10) mit zwei entlang eines Schenkels (11, 12) angeordneten Aussparungen (16) versehen ist, deren Breite (b) grösser als die Wandstärke eines Schenkels (11, 12) ist.

9. Kettenförderer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollenkette (8) aus einheitlichen Laschen (1) besteht, welche eine von einer zentralsymmetrischen Gestaltung abweichende Geometrie aufweisen, und dass die Laschen (1a, 1b, 1c, 1d) wechselweise um 180° um ihre Hochachse verdreht angeordnet sind, wobei die eine gegenüber der anderen Lasche (1a, 1b, 1c, 1d), in Längsrichtung der Rollenkette (8) gesehen, um jeweils die Wandstärke eines Schenkels (11, 12) einer Lasche (1) versetzt ist.

10. Kettenförderer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Basisteil (10) mit einem quer zur Bewegungsrichtung der Rollenkette (8) verlaufenden Schlitz (15) versehen ist, und dass ein aus einem elastischen Material gefertigter Mitnehmer (19) vorgesehen ist, welcher mit einem korrespondierend zu diesem Schlitz ausgebildeten Halteteil (20) versehen ist, der durch den Schlitz (15) führbar und durch eine anschliessende Drehung um 90° im Basisteil (10) fixierbar ist.



11. Kettenförderer nach Anspruch 1, wobei die Laschen (1) der Rollenkette (8) mittels einer Welle (28) gelenkig miteinander verbunden sind, und wobei die Welle (28) gleichzeitig als Tragachse für die Tragrollen (3) ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Welle (28) hohl ist, und dass durch die Welle (28) ein diskret ausgebildetes Führungselement (2) hindurchgeführt ist, welches die Lasche (10) zumindest auf einer Seite nach unten zur Führungsschiene (5) hin überragt.

12. Kettenförderer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Führungselement (2) mit einer zur Lasche (10) zu richtenden Leiste (23) versehen ist, welche sich entlang der Unterseite des Schenkels einer Lasche (10) erstreckt, wobei die Höhe der Leiste (23) maximal der Wandstärke eines Schenkels (11, 12) einer Lasche (10) entspricht.

13. Kettenförderer nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragschiene (5) auf der Oberseite eine Lauffläche (6) aufweist, welche seitlich von zwei tiefer liegenden Führungsflächen (31, 32) begrenzt wird, und dass jedes Führungselement (2) zumindest ein seitliches Führungsglied (21) aufweist, welches mit den Führungsflächen (31, 32) zusammenzuarbeiten bestimmt ist.

14. Kettenförderer nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungselemente (2) aus einem Kunststoff gefertigt sind, welcher gute, selbstschmierende Eigenschaften aufweist.

15. Kettenförderer nach einem der Ansprüche 11 bis 14, mit endseitig angeordneten Umlenkvorrichtungen zum Umlenken der Rollenkette (8) und zur Unterteilung derselben in ein oberes und ein unteres Kettentrum (8a, 8b), wobei die Tragschiene (5) auf ihrer Unterseite einen das untere Kettentrum (8b) zumindest teilweise aufnehmenden Hohlraum (H) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungselemente (2) die Laschen (1) des oberen Kettentrums (8a) sowohl nach unten zur Führungsschiene



(5) hin wie auch zumindest auf einer Seite überragen, wobei der die Laschen (1) nach unten überragende Bereich (26) der Führungselemente (2) zur Führung des oberen Kettentrums (8a) ausgebildet ist, und wobei das Führungselement (2) in dem die Laschen (1) seitlich überragenden Bereich eine Führungsfläche (25) zur Führung und vertikalen Abstützung des unteren, zumindest teilweise im Hohlraum (H) aufgenommenen Kettentrums (8b) aufweist.

16. Kettenförderer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beide Enden der Rollenkette (8) mittels eines Gurtbandes zu einem umlaufenden, endlosen Fördermittel verbunden sind, wobei die Länge der Rollenkette (8) höchstens 60% des gesamten Fördermittels beträgt.