

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Kurvengängige Gurtförderer für Schüttgut
Bauarten und Auswahl
Horizontal curves belt conveyors for
bulk material
Construction types and selection

VDI 4435

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich.....	3	1 Scope.....	3
2 Begriffe	4	2 Terms and definitions	4
3 Übersicht über die Förderer.....	4	3 Overview of the conveyors	4
4 Förderbauarten	7	4 Conveyor types.....	7
4.1 Gurtförderer mit normalen Tragrollenstühlen	7	4.1 Belt conveyors with normal idler stands	7
4.2 Gurtförderer mit starrer Zusatzrolle	9	4.2 Belt conveyors with a rigid additional idler	9
4.3 Gurtförderer mit beweglichen Tragrollenstühlen	11	4.3 Belt conveyors with movable idler stands	11
4.4 Gurtförderer mit unter dem Gurt angeordneten Zugseilen	14	4.4 Belt conveyors with traction ropes underneath the belt.....	14
4.5 Schlauchgurtförderer.....	16	4.5 Pipe conveyors.....	16
4.6 U-förmige Gurtförderer.....	18	4.6 U-trough belt conveyors	18
4.7 Schlaufengurtförderer	19	4.7 Pouch belt conveyors	19
5 Auswahlkriterien	22	5 Selection criteria	22
6 Normen, Richtlinien und Empfehlungen.....	26	6 Standards, guidelines, and recommendations.....	26
Schrifttum	28	Bibliography	28

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 4: Schüttgut-Fördertechnik

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter www.vdi.de/4435.

Einleitung

Die Richtlinie stellt die kurvengängigen Gurtförderer für Schüttgut in einer Übersicht dar, benennt ihre Eigenschaften und Eignungen und gibt damit Hinweise für eine sachgemäße Auswahl.

Die Bemessung von kurvengängigen Gurtförderern und deren Berechnung ist nicht Gegenstand dieser Richtlinie.

Unter dem Oberbegriff „Gurtförderer für Schüttgut“ sind im VDI-Handbuch „Technische Logistik“ (Band 4) weitere Richtlinien zu verwandten Themen gesammelt.

Die einfachste und gängigste Lösung für eine kontinuierliche Förderung des Schüttguts stellen Muldengurtförderer dar. Hier kommen seit Jahrzehnten bekannte Komponenten und Techniken zum Einsatz. In der Regel haben derartige Muldengurtförderer einen geraden Verlauf. Wenn bei längeren Förderstrecken Hindernisse, z.B. Geländestruktur, Verkehrswege, innerbetriebliche Einrichtungen oder Verfügbarkeit von Gelände, ein Abweichen vom geradlinigen Verlauf erfordern, kommen bei konventionellen Lösungen mehrere Muldengurtförderer mit separaten Antrieben und zugehörigen Steuerungen zum Einsatz. Diese Muldengurtförderer sind dann polygonartig hintereinander angeordnet. Das Fördergut muss dabei jeweils von einem Förderer auf den nächsten übergeben werden. Die Übergabestellen erfordern zusätzliche konstruktive Maßnahmen und sind stets kritisch hinsichtlich der Materialführung zu hinterfragen. Bei empfindlichen Gütern sollten in der Anlagenplanung Übergabestellen nach Möglichkeit vermieden werden.

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be accessed on the Internet at www.vdi.de/4435.

Introduction

The standard presents an overview of curved belt conveyors for bulk materials, identifies their characteristics and suitabilities and thus provides helpful information for a proper selection.

The dimensioning of curved belt conveyors and their calculation are not covered by this standard.

Further standards on related topics are collected in the VDI Manual “Technical Logistics” (Volume 4) under the generic term “belt conveyors for bulk materials”.

The most simple and most common solution for the continuous transport of bulk material is to use troughed belt conveyors. Components and techniques known for decades are used here. In general, such troughed belt conveyors run in a straight line. If obstacles, such as terrain structure, traffic routes, company facilities or the availability of ground space, require a deviation from the straight course in the case of longer conveyor lines, conventional solutions involve using multiple troughed belt conveyors with separate drives and associated controls. These troughed belt conveyors are then arranged in a polygon-like manner one after the other. In such cases the material being conveyed shall be transferred from one conveyor to the next. The transfer points require additional design measures and shall always be critically scrutinized in terms of material guiding. In the case of sensitive materials, transfer points should if possible be avoided in the system planning.

Die konventionelle Lösung mit geradlinig verlaufenden Muldengurtförderern stößt hinsichtlich Technik und Kosten ab einer bestimmten Anzahl an Übergabestellen an ihre Grenzen. An dieser Stelle kommen kurvengängige Gurtförderer zum Einsatz. Sie kommen ohne Übergabestellen und oft nur mit einem Antrieb und zugehöriger Steuerung aus. Die einfachste Lösung besteht zunächst darin, den bestehenden Muldengurtförderer konstruktiv so zu gestalten, dass dieser den Gurt durch eine Kurve führen kann. Dazu müssen in erster Linie folgende Punkte beachtet werden:

- Kräfte aus der Kurvenführung
- Wirkung der Kräfte auf den Verlauf des Gurts
- Beanspruchung des Gurts aus der Kurvenführung

Die aus der Kurvenführung und der lokalen Gurtzugkraft resultierende, zum Kurveninneren gerichtete Kraft F_{res} zeigt Bild 1a. In Bild 1b ist zum einen die daraus resultierende Verschiebung des Gurts zum Kurveninneren und in Bild 1c zum anderen die höhere Beanspruchung im kurvenäußeren Bereich des Gurts dargestellt. Im kurveninneren Bereich des Gurts kann sogar eine komplette Entlastung zum unerwünschten Gurtdurchhang führen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie umfasst ausschließlich Gurtförderer mit horizontalen und vertikalen Kurven.

Muldengurtförderer in konventioneller Ausführung können in begrenztem Rahmen kurvengängig ausgeführt werden. Reichen die so erreichbaren Kurvenführungen nicht aus, können Zusatzausrüstungen vorgesehen werden. Um besonders enge Kurvenradien zu ermöglichen, sind zahlreiche Sonderlösungen bekannt.

Diese Richtlinie befasst sich sowohl mit den konventionellen Gurtförderern in kurvengängiger Ausführung als auch mit den Zusatzausrüstungen und den am Markt verfügbaren Sonderlösungen.

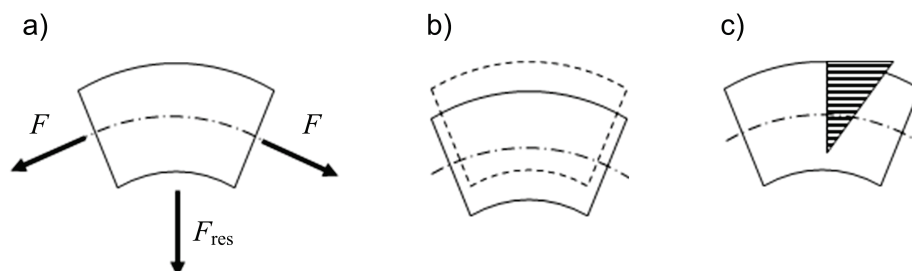


Bild 1. Kräfte aus der horizontalen Kurvenführung (a), Verlauf des Gurts (b), Beanspruchung des Gurts (c)

Beyond a certain number of transfer points the conventional solution with troughed belt conveyors running in straight lines comes up against its limits as far as technology and costs are concerned. This is where curved belt conveyors are used. They manage without transfer points and in many cases with just a single drive and associated control. The simplest solution is first to design the existing troughed belt conveyor such that it can guide the belt through a curve. The following aspects shall be considered first and foremost:

- forces arising from curve guiding
- effect of forces on the course of the belt
- load on the belt arising from curve guiding

Figure 1a shows the force F_{res} arising from curve guiding and the local tractive force of the belt and which is directed towards the inside of the curve. Figure 1b shows, on the one hand, the resulting displacement of the belt towards the inside of the curve while Figure 1c shows, on the other hand, the higher load on the belt on the outside of the curve. Complete relief of the belt on the inside of the curve can even lead to an unwanted belt sag.

1 Scope

This standard only covers belt conveyors with horizontal and vertical curves.

Troughed belt conveyors of conventional design can to a limited extent be designed to be able to negotiate curves. Should the curve guiding that can be obtained in this way prove insufficient, additional equipment may be provided. To make particularly tight curve radii possible, many special solutions are known.

This standard deals not only with conventional belt conveyors with a curved design but also with the additional equipment and the special solutions available on the market.

Figure 1. Forces from horizontal curve guiding (a), course of the belt (b), load on the belt(c)

Diese Richtlinie wendet sich an Personen, die als Betreiber oder in der Konstruktion von Gurtförderanlagen oder deren Komponenten tätig sind.

This standard is intended for persons who are active as operators or in the design of belt conveyor systems or their components.