ICS 53.040.20

VDI-RICHTLINIEN

Februar 2007
February 2007

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

# Gurtförderer für Schüttgut
# Tragrollen und Tragrollenabstände

# Belt conveyors for bulk material
# Idler rolls and idler roll distances

VDI 2341

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

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

*Frühere Ausgabe: 09.93; 12.05 Entwurf*
*Former edition: 09/93; 12/05 Draft*

Zu beziehen durch / Available at Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2007

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

**Inhalt** Seite

Vorbemerkung . . . . . 2
Anwendungsbereich . . . . . 2
**1 Allgemeines** . . . . . 2
**2 Formelzeichen und Einheiten** . . . . . 4
**3 Kriterien für die Bemessung der Tragrollenabstände im Ober- und Untertrum** . . . . . 6
3.1 Durchhang des Fördergurtes . . . . . 6
3.2 Eigenschaften des Fördergutes . . . . . 6
3.3 Schwingungsverhalten des Fördergurtes . . 7
**4 Auslegungskriterien und Berechnungsgrundlagen für Tragrollen** . . . . . 8
4.1 Beanspruchungskriterien bei Tragrollen . . 8
4.1.1 Belastung . . . . . 8
4.1.2 Drehzahl . . . . . 11
4.2 Auslegung von Tragrollen . . . . . 12
4.2.1 Tragrollenachse . . . . . 12
4.2.2 Tragrollenlager . . . . . 14
**5 Hinweise zur konstruktiven Ausführung von Tragrollen** . . . . . 15
5.1 Lagerdichtungen und -schmierung . . . . . 15
5.2 Tragrollenmäntel und deren Zusatzeinrichtungen . . . . . 17
5.3 Unwucht, Rundlaufabweichungen und Oberflächengüte . . . . . 18
5.4 Sicherheitsbestimmungen . . . . . 18
**6 Transport und Lagerung von Tragrollen** . . . 19
6.1 Transpor der Tragrollen . . . . . 19
6.2 Lagerung der Tragrollen . . . . . 19
**7 Beispiele von Tragrollenberechnungen** . . . . 20
Schrifttum . . . . . 24

**Contents** Page

Preliminary note . . . . . 2
Scope . . . . . 2
**1 General** . . . . . 2
**2 Formula symbols and units** . . . . . 5
**3 Criteria for dimensioning the idler roll distances in the carrying- and return strand** . 6
3.1 Sag of the conveyor belt . . . . . 6
3.2 Properties of the material handled . . . . . 6
3.3 Vibration behaviour of the conveyor belt . 7
**4 Design criteria and bases of calculation for idler rolls** . . . . . 8
4.1 Stress criteria for idler rolls . . . . . 8
4.1.1 Load . . . . . 8
4.1.2 Speed . . . . . 11
4.2 Design of idler rolls . . . . . 12
4.2.1 Idler roll axle . . . . . 12
4.2.2 Idler roll bearing . . . . . 14
**5 Instructions on the structural design of idler rolls** . . . . . 15
5.1 Bearing seals and lubrication . . . . . 15
5.2 Idler roll tubes and their additional equipment . . . . . 17
5.3 Unbalance, concentricity deviations and surface quality . . . . . 18
5.4 Safety regulations . . . . . 18
**6 Transport and storage of idler rolls** . . . . . 19
6.1 Transport of idler rolls . . . . . 19
6.2 Storage of idler rolls . . . . . 19
**7 Examples of idler roll calculations** . . . . . 21
Bibliography . . . . . 24

VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluss Logistik

Fachbereich B4 Stetigförderer für Schüttgut

**VDI-Handbuch Materialfluss und Fördertechnik, Band 4: Stetigförderer für Schüttgut**

 All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2007

## Vorbemerkung

Ziel dieser Richtlinie ist es, wesentliche Einzelheiten zur Auslegung von Tragrollen und für die Bestimmung von Tragrollenabständen darzustellen.

Bei besonderen Einsatzfällen, Förderguteigenschaften und Umgebungsbedingungen sind unter Umständen umfassendere Überlegungen und weitergehende Ermittlungen und Berechnungen durchzuführen. Das trifft beispielsweise zu für die Festlegung unterschiedlicher Tragrollenabstände, bei denen ein bestimmter Maximalwert des Gurtdurchhangs nicht überschritten werden darf, sowie für Tragrollen an Aufgabestellen, bei denen gegebenenfalls die Aufprallenergie vor allem bei grobstückiger Förderung sowie die höhere Belastung in der Beschleunigungszone zu berücksichtigen sind.

## Preliminary note

The aim of this guideline is to present the details essential for the design of idler rolls and the dimensioning of their roll distances.

For special applications, special bulk material properties and ambient conditions, more comprehensive considerations and further information and calculations may sometimes be necessary. This is the case, for example, when determining different idler roll distances where the belt sag must not exceed a certain maximum value, or for idler rolls at feeding points where it may be necessary to allow for the impact energy resulting from handling of material lumps and from the increased load acting within the acceleration zone.

## Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die in den VDI-Richtlinien beschriebenen Gurtförderer für Schüttgut (siehe z. B. VDI 3603 bis VDI 3608).

## Scope

This guideline applies to the bulk material belt conveyors described in the VDI guidelines (for instance VDI 3603 to VDI 3608).

## 1 Allgemeines

Tragrollen sind ein wesentlicher Bestandteil eines Gurtförderers. Sie stützen, führen und formen den Fördergurt und sind in Tragrollenstühlen starr verlagert oder als gelenkig verbundene Tragrollengirlanden ausgeführt.

*Tragrollenstühle* erschweren beim Ausfall von Tragrollen insbesondere bei großen Gurtbreiten die Auswechselung der einzelnen Tragrolle, weil dazu der Gurt angehoben werden muss. Weiterhin können Tragrollenhalter beim Versagen oder Herausfallen von Tragrollen den Fördergurt beschädigen. Durch die feste Positionierbarkeit von Tragrollenstühlen sowie eine mögliche Überhöhung und Sturzstellung kann mit einfachen Maßnahmen eine horizontale Kurvenführung des Gurtes erreicht werden.

*Tragrollengirlanden* haben den Vorteil, dass sie bei Ausfall auch unter Last ausgebaut werden können und dadurch in der Regel keine Gefährdung für den Fördergurt darstellen. Für den Einbau einer neuen Tragrollengirlande ist aber, wie beim Wechsel von Tragrollen in den Rollenstühlen, auch ein Anheben des Gurtes an dieser Stelle erforderlich. Bei Ausfall einer einzigen Rolle einer Tragrollengirlande muss immer die komplette Girlande ausgewechselt werden. Dagegen kann aber von einer höheren Lebenserwartung der Tragrollengirlanden durch die gleichmäßigere Lastverteilung und durch die Ausweichmöglichkeit bei Förderung von grobstückigem Fördergut ausgegangen werden. Allerdings ist bei der

## 1 General

Idler rolls are an essential part of a belt conveyor. They support, guide and shape the conveyor belt and are either rigidly mounted in idler frames or designed as suspended garland-type idlers.

In case of idler rolls' failures, it is the *idler frames* which make the replacement of an individual roll difficult in those places where the belt is wide, since the latter has to be lifted in this connection. Furthermore, it is possible that through the mountings of the rolls, there can be caused damages to the belt, when the idlers fail and fall out. Thanks to the fixed positioning of idler frames as well as to a possible banking and tilting, a horizontal curve guidance of the belt can be obtained by applying simple means.

The advantage of *garland-type idlers* consists in the fact that they can be exchanged even under load in case of failure, and thus usually do not expose the conveyor belt to any danger. However, for installing a new garland-type idler, it is necessary to lift the belt in the place concerned in like manner as with the replacement of idlers in the frames. In case of failure of one single roll of a garland-type idler, there must always be exchanged the complete garland. On the other hand, there can be assumed a higher life expectancy for the garland-type idlers thanks to a more uniform load distribution and to the possibility of yielding when transporting lump-size material. With regard to the support of the belt by means of garland-