

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Schneckenförderer für Schüttgut
Auslegung von horizontalen und
leicht geneigten Schneckenförderern

VDI 2330

Blatt 2 / Part 2

Screw conveyors for bulk materials

Design of horizontal and lightly inclined screw conveyors

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	2	1 Scope	2
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Formelzeichen	3	3 Symbols	3
4 Ablauf der Auslegung	3	4 Design procedure	3
5 Bestimmung der Geometrie- und Betriebsparameter	4	5 Determining dimensional and operating parameters	4
5.1 Bestimmung des Volumenstroms	4	5.1 Determining the volumetric throughput	4
5.2 Festlegung des Füllungsgrads	4	5.2 Defining the filling degree	4
5.3 Festlegung der Förderergeometrie	5	5.3 Defining the conveyor dimensions	5
5.4 Berechnung der Schneckendrehzahl	6	5.4 Computing the screw speed	6
6 Berechnung der Antriebsleistung	6	6 Computing the drive power	6
6.1 Antriebsleistung	6	6.1 Drive power	6
6.2 Horizontaler Schüttgutbeiwert	7	6.2 Horizontal conveyance material coefficient	7
6.3 Geschwindigkeitsbeiwert	8	6.3 Speed coefficient	8
6.4 Neigungsbeiwert	8	6.4 Inclination coefficient	8
7 Anwendungsbeispiel	9	7 Application example	9
Schrifttum	11	Bibliography	11

Vorbemerkung

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

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2330.

Einleitung

Diese Richtlinie ermöglicht eine sachgerechte und einheitliche Auslegung von horizontal bis leicht geneigt (Neigungswinkel zur Horizontalen bis 20°) betriebenen Schneckenförderern. Mit der Auslegung lassen sich eine zur Anwendung passende Baugröße eines horizontalen bis leicht geneigten Schneckenförderers sowie die zur Förderung erforderliche Antriebsleistung, gemäß dem aktuellen Stand der Forschung [1; 2], ermitteln. Zusätzlicher Leistungsbedarf für den Betrieb des leeren Schneckenförderers oder beim Anfahren wird dabei nicht berücksichtigt.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie findet Anwendung für kontinuierlich, horizontal bis leicht geneigt (bis 20° Neigungswinkel zur Horizontalen) fördernde Schneckenförderer, die gleichmäßig und kontinuierlich beschickt werden.

Sie gilt nicht für Sonderbauformen oder besondere Einsatzfälle von Schneckenförderern. Im Besonderen gilt sie nicht für:

- Abzugsschnecken
- Dosierschnecken
- stark geneigte Förderschnecken (Neigungswinkel zur Horizontalen größer 20°)
- vertikale Förderschnecken

Für solche Anwendungsfälle sind besondere Berechnungsgrundsätze zu beachten.

Preliminary note

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

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

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the internet at www.vdi.de/2330.

Introduction

This standard facilitates a proper and consistent design of screw conveyors that are operated horizontally or with a slight (up to 20°) inclination. Design means here to find conveyor dimensions that are appropriate for the respective application and determine the necessary drive input power for the conveyance task, according to the state of the art [1; 2]. Additional power capacities necessary for empty operation or at start-up will not be considered.

1 Scope

This standard refers and applies to continuous-operated, horizontal or slightly inclined (up to 20° from horizontal) screw conveyors with a uniform and continuous material input.

It does not apply to special designs or special applications of screw conveyors. In particular, it does not apply to

- discharge screws
- metering screws
- strongly inclined screw conveyors (inclinations above 20° from horizontal)
- vertical screw conveyors

Those applications have separate calculation principles.

2 Normative Verweise

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

VDI 2330 Blatt 1:2013-09 Schneckenförderer für Schüttgut; Allgemeine Beschreibung

3 Formelzeichen

In dieser Richtlinie werden die nachfolgend aufgeführten Formelzeichen verwendet:

Formelzeichen	Benennung	Einheit
D	Schneckendurchmesser	m
g	Fallbeschleunigung	m/s^2
H	Förderhöhe	m
\dot{m}	Massenstrom	kg/s
\dot{V}	Volumenstrom	m^3/s
L	Förderlänge	m
n	Schneckendrehzahl	s^{-1}
P_A	Antriebsleistung	W
P_{Hub}	Hubleistung	W
P_{Reib}	Gesamtreibleistung	W
S	Schneckenganghöhe	m
β	Schneckenneigung	°
λ_{DIN}	Verschiebewiderstandsbeiwert nach DIN 15262	–
λ_{h}	horizontaler Verschiebewiderstandsbeiwert	–
λ_n	Geschwindigkeitsbeiwert	–
$\lambda_{\text{S,h}}$	horizontaler Schüttgutbeiwert	–
λ_{β}	Neigungsbeiwert	–
ρ	Schüttdichte des Förderguts	kg/m^3
φ	Füllungsgrad	–
φ_{max}	maximaler Füllungsgrad	–

4 Ablauf der Auslegung

Der Ablauf der Auslegung lässt sich in zwei Teile gliedern. Zuerst werden die Geometrie- und Betriebsparameter bestimmt, anschließend erfolgt die Berechnung der nötigen Antriebsleistung.

Zunächst wird nach der Bestimmung des Volumenstroms ein sinnvoller Füllungsgrad für die Förderung ausgewählt. Danach wird eine mögliche Fördererbaugröße mit Schneckendurchmesser und Schneckenganghöhe festgelegt. Aufgrund dieser nun feststehenden Parameter wird die Schneckendrehzahl des Förderers errechnet. Liegt die Schneckendreh-

2 Normative references

The following referenced document is indispensable for the application of this standard:

VDI 2330 Part 1:2013-09 Screw conveyors for bulk materials; General characterisation

3 Symbols

The following symbols are used throughout this standard:

Symbol	Term	Unit
D	screw diameter	m
g	gravitation acceleration	m/s^2
H	conveying height	m
\dot{m}	mass throughput	kg/s
\dot{V}	volumetric throughput	m^3/s
L	conveying distance	m
n	screw's rotational speed	s^{-1}
P_A	drive power	W
P_{Hub}	lifting power	W
P_{Reib}	total friction loss	W
S	screw pitch	m
β	screw inclination	°
λ_{DIN}	displacement resistance coefficient according to DIN 15262	–
λ_{h}	horizontal displacement resistance coefficient	–
λ_n	speed coefficient	–
$\lambda_{\text{S,h}}$	horizontal conveyed material coefficient	–
λ_{β}	inclination coefficient	–
ρ	bulk density	kg/m^3
φ	filling degree	–
φ_{max}	maximum filling degree	–

4 Design procedure

The design steps can be divided in two phases. The first is to determine the dimensional and operating parameters and the second to compute the necessary drive power.

First, one determines the volumetric throughput and chooses an appropriate filling degree for the conveyance task. Then, one determines a possible conveyor size with the values for screw diameter and screw pitch. From these parameters, one can then compute the conveyor's screw speed. If the screw speed is not within a useful operating range,