

**Dimensionierung von Gurtförderern (Fördergut Abfall)**

Prof. Werner Bidlingmaier & Dr.-Ing. Christian Springer

Projekt Orbit | Dr. W. Bidlingmaier | Bauhaus Universität Weimar | [www.orbit-online.net](http://www.orbit-online.net)

**Dimensionierung von Gurtförderern (Fördergut Abfall)**

- Stollenförder- und Wellkantenbänder wenn immer möglich nicht einsetzen wegen der Verschmutzung unterhalb der Bänder!
- Bei leichten Produkten mit kleiner Bandgeschwindigkeit auslegen.
- Achtung: runde, kugelige Teile rollen bei ansteigenden Förderbändern zurück.

**1. Volumetrische Fördermenge Q in m³/h**

Die volumetrische Fördermenge für die Bänder berechnet sich aus folgender Formel:

$$Q = Q_m * 0,8 * v * k * bv = Qt / \gamma * 0,8 * v * k * bv$$

Q <sub>m</sub> = durchschnittliche theoretische volumetrische Fördermenge	[m³/h]
v = Gurtgeschwindigkeit	[m/s]
k = Faktor für Steigung des Bandes	[-]
bv = Faktor für die Beschickungsart	[-]
Q <sub>t</sub> = durchschnittliche theoretische gravimetrische Fördermenge	[t/h]
γ = Schüttgewicht	[t/m³]

**1.1 Theoretische volumetrische Fördermenge**

- für horizontale Förderung, aufgeschüttetes Fördergut
- bei gleicher Tragrollenlänge
- Für normale Betriebsverhältnisse empfehlen wir, mit einem Füllungsgrad von 80 % (Faktor 0,8) zu rechnen.
- Schüttwinkel von 10° ist für Bioabfall und Hausmüll einzusetzen, 15° kann nur für konditioniertes Produkt wie z. B. fertiges Rotteprodukt verwendet werden.
- Mindestgurtbreite: B = 1,5 x l max. (l max. gleich längstes vorkommendes stabiles Einzelteil im Schüttgut)

Gurtbreite [mm]	Schüttwinkel [°]	theor. vol. Fördermenge Q <sub>m</sub> [m³/h]	
		gemuldete Tragrollenstationen 2teilig; 20°	3teilig; 25°
500	10	70	
650		122	120
800			190
1000			300
1200			440
1400			610
500	15	82	
650		136	141
800			225
1000			363
1200			526
1400			720

**Dimensionierung von Gurtförderern (Fördergut Abfall)**

Prof. Werner Bidlingmaier & Dr.-Ing. Christian Springer

Projekt Orbit | Dr. W. Bidlingmaier | Bauhaus Universität Weimar | www.orbit-online.net

**1.2. Gurtgeschwindigkeit v**

Empfohlene Bandgeschwindigkeiten (für UT-Anlagen): (je nach Produkt)

Bandart	Gurtgeschwindigkeit [m/s]	
	von	bis max.
Muldenförderband	0,6	1,2
Stollenförderband	0,8	1,2
Handleseband		0,2
Austragband	0,8	1,2
Wellenkantband	0,8	1,2
Eintragband	0,8	1,2
Abwurfband variabel bis	0,4	2,6
Verschiebegeschwindigkeit des Abwurfwagens 0	0,6 m/min	

**1.3 Faktor k für Steigung des Bandes**

$\delta$  = Steigungswinkel des Bandes [°]

$\delta$ [°]	2°	4°	6°	8°	10°	12°	14°	16°	18°	20°	22°	24°	26°	28°	30°
k	1,0	0,99	0,98	0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,85	0,81	0,76	0,71	0,66	0,61	0,56

Max Steigung der Muldenförderbänder ohne Stollen für Abfall:

- 18°
- für Grob-Komposte bis 25°

**1.4 Faktor bv für die Beschickungsart**

Je nach Bedingung müssen Spitzen in Volumen berücksichtigt werden. Spitzen bezüglich Volumen können üblicherweise durch 3 Bedingungen auftreten:

- Abbrechen von Produkt-Paketen
- Ungleichmäßige Beschickung

Veränderungen des Produktschüttgewichtes, je nach Zusammensetzung und Vorbehandlung (Sieben, Mischen, Befeuchten, Zerkleinern etc.) sind beim Schüttgewicht zu berücksichtigen d. h. sind nicht in bv eingeschlossen.

Art der Beschickung <sup>1)</sup>	bv
nach Plattenbandbeschickung	0,20 □ 0,40
nach Schneckenmühle	0,40 □ 0,60
nach Hammermühle	0,40 □ 0,70 <sup>2)</sup>
nach Trommelsieb	0,20 □ 0,70

<sup>1)</sup> Die kleinen Werte entsprechen für Haus- und Restmüll und Grünabfälle die höheren Werte eher für die Bio-/Grünabfallgemische.

<sup>2)</sup> Die Hammermühle bringt keine Vergleichsmäßigung d. h. bv ist gleich bv des vorhergehenden Aggregates.

### 1.5 Schüttgewicht $\gamma$

Es ist bei der Volumenauslegung auch auf die gegebenenfalls unterschiedlichen Schüttgewichte vor bzw. nach einer Behandlung zu achten, d. h. man muß die kleinen Schüttgewichte für die Auslegung zu Grunde legen (muss vor allem nach Hammermühlen beachtet werden). Bei sehr leichten Fraktionen kann bei den Bändern das Volumen, das von den Seitenwänden gebildet wird, zu ca. 30 % mit eingerechnet werden (Achtung: wenn zu viel Volumen mit eingerechnet wird, könnte das Produkt Brücken bilden und somit die Förderung blockieren!).

Nochmals: lange stabile Einzelteile sind immer zu berücksichtigen.

### 2. Ermittlung der Antriebsleistung $N_a$

Quelle: DUNLOP

$$N_{a_{nom}} [kW] = \frac{f * (L + L_o)}{367} + (3,6 + Gm * v + Qt) + Nz + \frac{Qt * H}{367}$$

$$N_{a_{max}} [kW] = N_{a_{nom}} * bm$$

$N_{a_{nom}}$	= erforderliche nominale Antriebsleistung an der Antriebstrommel	[kW]
$f$	= Reibungszahl	[-]
$Gm$	= Gewicht der sich bewegenden Teile	[kg/m]
$L$	= Förderlänge	[m]
$L_o$	= zusätzliche Förderlänge	[m]
$v$	= Gurtgeschwindigkeit	[m/s]
$Qt$	= theoretische Fördermenge	[t/h]
$H$	= Hubhöhe	[m]
$Nz$	= Zusatzleistung	[kW]
$N_{a_{max}}$	= erforderliche maximale Antriebsleistung an der Antriebstrommel	[kW]
$bm$	= Beschickungsfaktor für Antriebsleistung	[-]

#### Reibungszahl $f$

Z.B.  $f = 0.03$

#### Gewicht $Gm$ der sich bewegenden Teile

Bandbreite [mm]	$Gm$ [kg/m]
500	28
650	35
800	45
1000	55

#### Zusätzliche Förderlänge $L_o$

$L_o = 50$  m

Zusatzleistung Nz

Bandabwurfwagen		Seitliche Führungsleisten (Wände)	Bandabsteifer und Pflug	
Bandbreite [mm]	Nz [kW]		Bandbreite [mm]	Nz [kW]
500	1,2	L x 2v / 102	500	0,6
650	1,5		650	0,7
800	2,0		800	0,8
1000	2,5		1000	1,0

Beschickungsfaktor für Antriebsleistung bm

Art der Beschickung bei Bio- und Grünabfall	bm [-]
nach Plattenbandbeschickung	2
nach Schneckenmühle	2
nach Trommelsieb	1,5

Art der Beschickung bei Hausmüll	bm [-]
nach Plattenbandbeschickung	2
nach Schneckenmühle	2
nach Trommelsieb	1,5

Je nach Bedingung müssen Spitzen im Gewicht (Leistung) berücksichtigt werden.

**3. Förderleistung der Gurtförderer in m<sup>3</sup>/h bei verschiedenen Bandbreiten und Steigungswinkeln, basierend auf einer Fördergeschwindigkeit von v = 1 m/sek**

Bei von v = 1 m/sek abweichenden Fördergeschwindigkeiten ist die erreichbare Förderleistung umzurechnen:

$$V_2 = V * V_2$$

Förderleistung

$$Q = v * \gamma_s \quad [Mg/h]$$

Mindestgurtbreite

Für Schüttgüter mit langen Teilen im allgemeinen sowie für Schüttgüter mit Schüttgewicht  $\gamma < 0,3$  gilt:

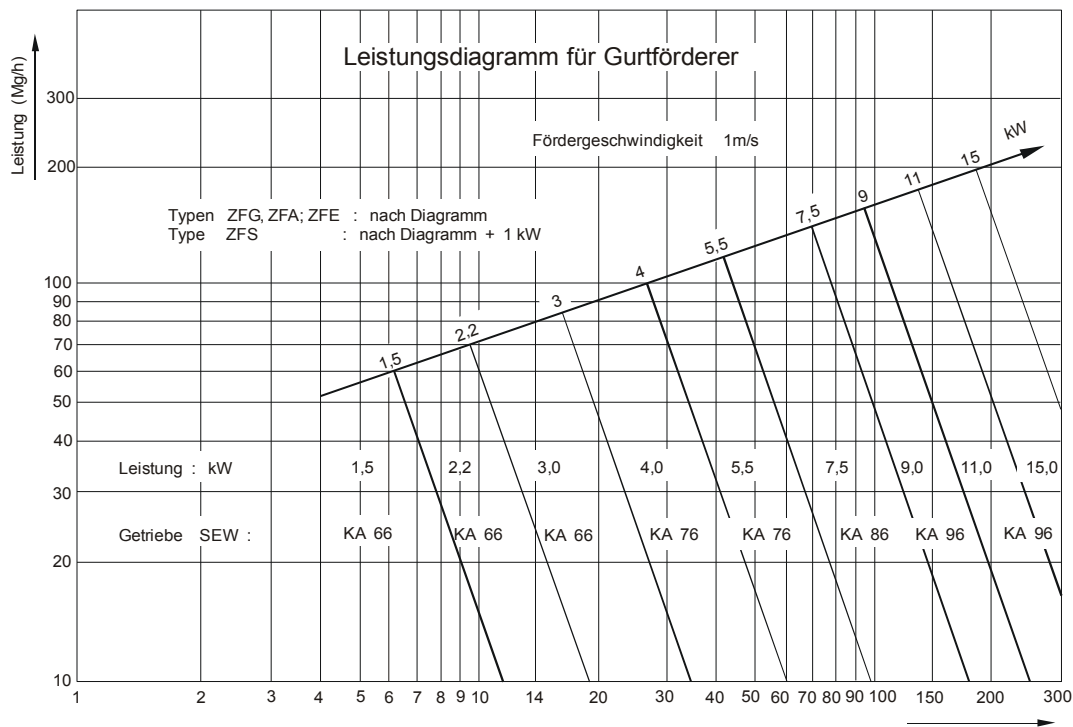
$$B = 1,5 * L_{max}$$

L = längstes (größtes) vorkommendes Einzelteil im Schüttgut

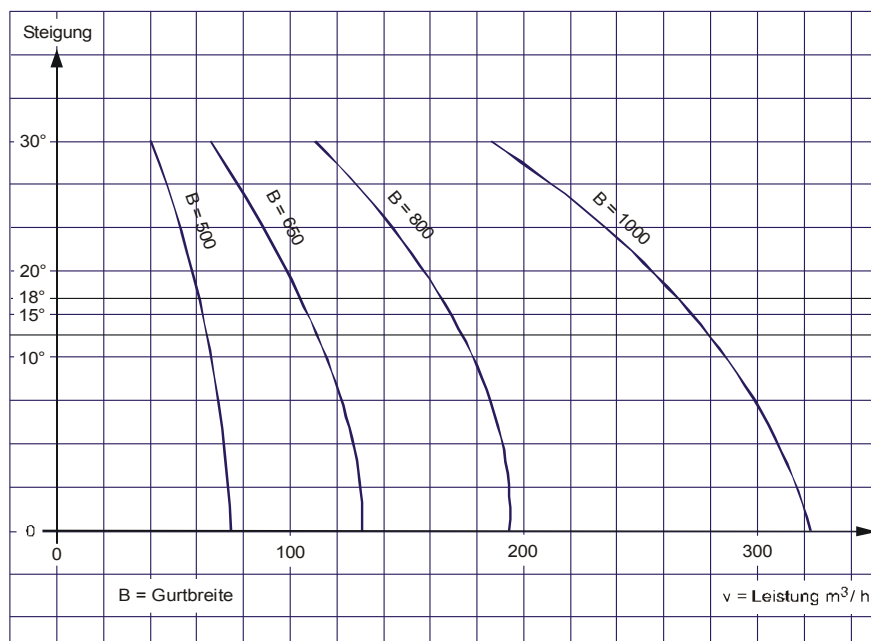
**Dimensionierung von Gurtförderern (Fördergut Abfall)**

Prof. Werner Bidlingmaier & Dr.-Ing. Christian Springer

Projekt Orbit | Dr. W. Bidlingmaier | Bauhaus Universität Weimar | www.orbit-online.net



Beispiel: UT Bühler, Utwil



Beispiel: UT Bühler, Utwil