

5 Die technische Auslegung der Förderkette

5.1 Berechnungsgrößen

Benennung	Formelzeichen	Einheit	Benennung	Formelzeichen	Einheit
Gesamtkettenzugkraft	F	N	Füllgrad	φ	----
Kettenumfangszugkraft gesamt	F_g	N	Reibungskoeffizient zw. Buchse u. Laufrolle	μ_3	----
Kettenumfangszugkraft pro Kettenstrang	F_i	N	Durchhang des Leertrums	f	m
Kettenstützzugkraft (durchhangsabhängig)	F_s	N	Reibungskoeffizient (Fördermaterial zu Stahl)	μ_4	----
Kettenfliehzugkraft	F_f	N	Abstand des Stückgutes	l_s	m
Kettenvorspannkraft	F_v	N	Rollwiderstandskoeffizient	μ_2	----
Kettenbruchkraft	F_b	N	Kettengeschwindigkeit	v	m/s
Anzahl Kettenstränge	i	----	Gleitreibungskoeffizient	μ_1	----
Förderhöhe	H	m	Gelenkfläche der Kette	A_K	cm ²
Förderlänge, horizontal	B	m	Abstand des Durchhangs	a_d	m
Achsabstand	a	m	Sicherheitsfaktor	k	----
Steigungswinkel des Förderers	α	° (Grad)	Kettenlänge vom durch- hängenden Leertrum	l_d	m
Masse der Kette pro m Kette	M_K	kg/m	Gelenkflächenpressung, effektiv	P_{eff}	N/mm ²
Masse des Fördergutes pro m Kette	M_F	kg/m	Gelenkflächenpressung, zulässig	P_{zul}	N/mm ²
Förderkapazität (Stück)	Q_S	St/h	Kettenteilung	p	m
Förderkapazität (Masse)	Q_M	t/h	Winkelgeschwindigkeit	ω	s ⁻¹
Förderrinnenbreite	b	m	Zähnezahl	z	----
Förderrinnenhöhe	h	m	Teilkreisdurchmesser	d_0	m
Querschnittsfläche des Förderers	A_M	m ²	Motorleistung des Antriebes	P	kW
Schüttmasse des Fördergutes	γ	t/m ³	Wirkungsgrad des Antriebes	η	----

5.2 Typ der Transportanlage

Die Transportanlagen werden in zwei Hauptkategorien eingeteilt:

- gleitende Förderketten
- rollende Förderketten

Weiter ist zu unterscheiden zwischen folgenden Anordnungen:

- horizontale Förderung
- schräge Förderung
- vertikale Förderung
- kombinierte Förderung

5.3 Gesamtmasse des Fördergutes

Darunter versteht man die auf den Transportketten bzw. eventuellen Tragelementen (Platten, Querträgern, Traversen, Scharnierbänder, usw.) lastende und zu bewegendes gesamte Masse des Fördergutes.

Entsprechend der Lastverteilung auf der Förderkette ist zwischen Punkt-, Einzel- und Streckenbelastung zu unterscheiden. Bei der Auslegung der Förderkette müssen bei einer konzentrierten Last auf einer reduzierten Fläche der Kettenbolzen und die Laufrollen zusätzlich auf Biegung bzw. Pressung nachgerechnet werden.

5.4 Belastbarkeit der Laufrollen

Die Belastbarkeit der Laufrollen ist vom Laufrollenwerkstoff, von der Lagerungsart, von der Kettengeschwindigkeit, von der Temperatur und von der Schmierung abhängig. Für oberflächengehärtete Laufrollen aus Stahl sind bei geringer Kettengeschwindigkeit (< 0,25 m/s) und ausreichender Flächenpressung, bis 800 N/cm² zulässig.

Laufrollen aus vergütetem oder ungehärtetem Stahl, aus Grauguss oder aus Kunststoff besitzen geringere zulässige Lagerpressungen (vgl. nachfolgende Tabellen).

Vorteile von Laufrollen aus Kunststoff sind:

- Wartungsfreiheit
- Leichtbau
- geräuscharmer Lauf
- weitgehende chemische Beständigkeit.

Weiterhin ist es möglich, die Gleiteigenschaften der Laufrollen durch Lagerbuchsen zu verbessern. Geeignete Lagermaterialien sind bleihaltige Zinnbronzen (Flächenpressungen bis 300 N/cm²), aber auch spezielle Lagerwerkstoffe für einen wartungsarmen Betrieb.

In den folgenden Tabellen 3a und b sind zulässige Rollenbelastungen für Förderketten nach DIN 8165 und nach DIN 8167 aufgeführt, die gemäß der angegebenen Formel mit den entsprechenden Korrekturfaktoren aus den Tabellen 4 bis 8 zu multiplizieren sind:

$$\text{Zulässige Belastbarkeit der Laufrolle} = \text{Tabellenwert} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 \cdot f_5$$

Kette nach DIN 8165	Werkstoffpaarung Buchse/Rolle C15E/C15E C15E/9SMn28E	Kette nach DIN 8167	Werkstoffpaarung Buchse/Rolle C15E/C15E C15E/9SMn28E
FVT 40	2000	MT 20	1050
FVT 63	3000	MT 28	1350
FVT 90	3800	MT 40	1900
FVT 112	5100	MT 56	2750
FVT 140	7050	MT 80	3850
FVT 180	10550	MT 112	5200
FVT 250	15550	MT 160	7200
FVT 315	21500	MT 224	10050
FVT 400	23900	MT 315	13500
FVT 500	31200	MT 450	18450
FVT 630	39400	MT 630	26000
		MT 900	36450

Tab. 3: Belastbarkeit der Laufrollen (N/Rolle) für Rollentragsketten nach DIN 8165 und DIN 8167

Rollenart	f_1	Rollenmaterial (Buchse aus Einsatzstahl gehärtet)	f_2
Laufrolle	1,0	Einsatzstahl gehärtet	1,00
Bundlaufrolle	0,9	Rostfreier Stahl gehärtet	0,60
		Rostfreier Stahl ungehärtet	0,30
		Standardstahl ungehärtet	0,20
		Grauguss	0,12

Tab. 4: Faktor f_1 : Rollenart

Tab 5: Faktor f_2 : Rollenmaterial

Schmierungsverhältnisse	f_3
ausreichende Schmierung, ohne Schmutz oder rauhen Einsatz	1,0
mangelhafte Schmierung, ohne Schmutz oder rauhen Einsatz	0,4 - 0,6
ohne Schmierung, mit viel Schmutz und rauem Einsatz	0,2 - 0,35

Tab. 6: Faktor f_3 : Schmierung

Kettengeschwindigkeit in m/s	f_4	Temperatur in °C	f_5
0,10	1,15	20 - 200	1,00
0,25	1,00	200 - 260	0,50
0,50	0,85	260 - 285	0,25
1,00	0,50	285 - 300	0,15

Tab. 7: Faktor f_4 : Kettengeschwindigkeit

Tab 8: Faktor f_5 : Temperatur

Werkstoffpaarung		Max. spezifische Lagerpressung in N/cm ²
Rolle	Buchse	
Einsatzstahl gehärtet	Einsatzstahl gehärtet	800
Vergütungsstahl vergütet	" "	300
Stahl ungehärtet	" "	160
Grauguss	" "	100
Bronze	" "	300
Polyamid 6	" "	50

Tab. 9: Zulässige Höchstwerte der spezifischen Pressung

5.5 Reibungskoeffizienten

5.5.1 Gleitende Reibung der Ketten auf Unterlage im Dauerbetrieb

Werkstoff der Gleitschiene	μ_1	
	mangelhafte Schmierung	gute Schmierung
Stahl	0,35	0,25
Kunststoff	0,20	0,15
Hartholz	0,30	0,25

Tab. 10: Gleitreibungskoeffizient μ_1

5.5.2 Rollende Reibung der Ketten auf Stahlführungen

$$\text{Rollwiderstandskoeffizient } \mu_2 = \frac{2 \cdot c + \mu_3 \cdot d_3}{d_5} \quad \mu_2 = 0,08 \dots 0,12 \dots 0,18$$

d_3 = Buchsendurchmesser [mm]

d_5 = Rollendurchmesser [mm]

c = experimenteller Koeffizient, abhängig vom Werkstoff und der Oberflächenrauigkeit der Kontaktflächen

Führungsverhältnisse c

0,5 Stahlrolle auf Stahlführung mit glatter Oberfläche

0,6 Mittelwert

1,0 Stahlrolle auf Stahlführung bei rauer Oberfläche

Tab. 11: Koeffizient c in Abhängigkeit von Werkstoff und Kontaktfläche

Werkstoffpaarung Rolle/Buchse	μ_3	
	mangelhafte Schmierung	gute Schmierung
Stahlrolle auf Stahlbuchse	0,30	0,20
Rolle mit Bronzefuchse auf Stahlbuchse	-	0,15
Rolle aus PA6 auf Stahlbuchse	0,15	0,10
Rolle mit Wälzlager auf Stahlbuchse	0,03	0,015 ... 0,005

Tab. 12: Reibungskoeffizient zwischen Rolle und Buchse μ_3

5.5.3 Reibungskoeffizient Fördergut zu Stahl μ_4 , Schüttgewicht γ und Füllgrad φ

Art des Fördergutes	Reibungskoeffizient μ_4	Schüttgewicht γ in t/m^3	Füllgrad φ
Asche	0,85	0,50	0,70
Erz	1,20	2,25	0,60
Getreide	0,50	0,65	0,80
Holzspäne	0,80	0,25	0,75
Kies	1,00	1,75	0,65
Kohle	0,90	0,80	0,50
Koks	1,00	0,45	0,60
Lehm	0,75	1,25	0,70
Mehl	0,50	0,60	0,70
Sand	0,80	1,55	0,60
Schotter	0,65	1,80	0,65
Torf	0,70	0,40	0,80
Zement	0,65	1,20	0,70

Tab. 13: Reibungskoeffizient Fördergut/Stahl, Schüttgewicht und Füllgrad

5.6 Berechnung der Gesamtkettenzugkraft F

Die Gesamtkettenzugkraft einer Kette F ergibt sich aus der Summe von Gesamtumfangszugkraft F_g , Kettenstützzugkraft F_s und Kettenfliehzugkraft F_f .

$$F = F_g + F_s + F_f$$

5.6.1 Kettenstützzugkraft F_s

Die Kettenstützzugkraft entsteht bei freiem Durchhang der Kette und ist abhängig von der Eigenmasse der Kette und der Kettenlänge des durchhängenden Leertrums.

$$F_s = \frac{M_K \cdot 9,81 \cdot a_d^2}{8 \cdot f} \cdot \sqrt{1 + 16 \cdot \frac{f^2}{a_d^2}}$$

wobei der Durchhang f aus folgender Gleichung ermittelt wird:

$$f = \sqrt{0,375 \cdot a_d \cdot (l_d - a_d)} \quad (f \text{ sollte } \approx 10\% \text{ von } a_d \text{ gewählt werden})$$

5.6.2 Kettenfliehzugkraft F_f

Die Kettenfliehzugkraft ist eine von der Kettengeschwindigkeit v und vom Kettenraddurchmesser abhängende Zugkraft, die, als Komponente der Gesamtzugkraft der Kette, vor allem bei höheren Kettengeschwindigkeiten zu berücksichtigen ist.

$$F_f = M_K \cdot v^2$$

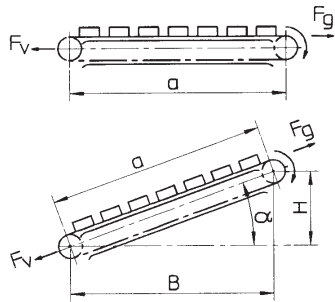
wobei gilt: $v = \omega \cdot \frac{d_0}{2}$; $\omega = 2 \cdot p \cdot n$ (n = Drehzahl des Kettenrades in s^{-1})

5.6.3 Kettenumfangszugkraft F_g

Die Umfangszugkraft (Nutzkraft) resultiert aus dem zu übertragenden betriebsbelastungsabhängigen Drehmoment des Kettentriebes. Nachstehend finden sich, in Abhängigkeit vom Typ der Förderanlage, einige Berechnungsformeln zur Ermittlung der Gesamtumfangszugkraft F_g . Bei Förderanlagen aus mehreren Kettensträngen ergibt sich die Kettenumfangszugkraft pro Strang F_i aus der Beziehung:

$$F_i = \frac{F_g}{i}$$

Gleitende Reibung



$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot \mu_1 \cdot 9,81 \cdot (2 \cdot M_K + M_F)$$

$$Q_S = \frac{3600 \cdot v}{l_s}$$

$$F_v = 2,2 \cdot (F_s + a \cdot \mu_1 \cdot 9,81 \cdot M_K)$$

$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot 9,81 \cdot [(M_K + M_F) \cdot (\mu_1 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) + M_K \cdot (\mu_1 \cdot \cos \alpha - \sin \alpha)]$$

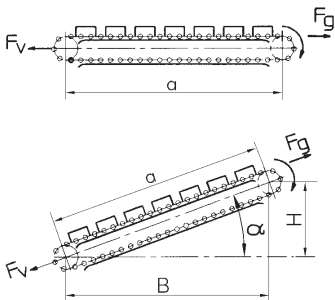
wenn $(\mu_1 \cdot \cos \alpha - \sin \alpha) < 0$:

$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot 9,81 \cdot (M_K + M_F) \cdot (\mu_1 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$F_v = 2,2 \cdot F_s \quad \dots \quad \text{wenn } H/B > \mu_1$$

$$F_v = 2,2 \cdot [F_s + 9,81 \cdot M_K \cdot (B \cdot \mu_1 - H)] \quad \dots \quad \text{wenn } H/B < \mu_1$$

Rollende Reibung



$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot \mu_2 \cdot 9,81 \cdot (2 \cdot M_K + M_F)$$

$$Q_S = \frac{3600 \cdot v}{l_s}$$

$$F_v = 2,2 \cdot (F_s + a \cdot \mu_2 \cdot 9,81 \cdot M_K)$$

$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot 9,81 \cdot [(M_K + M_F) \cdot (\mu_2 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) + M_K \cdot (\mu_2 \cdot \cos \alpha - \sin \alpha)]$$

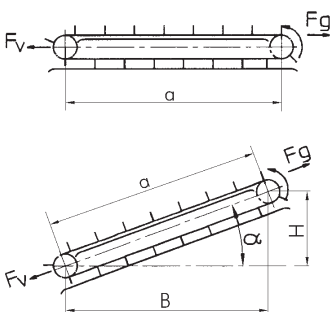
wenn $(\mu_2 \cdot \cos \alpha - \sin \alpha) < 0$:

$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot 9,81 \cdot (M_K + M_F) \cdot (\mu_2 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha)$$

$$F_v = 2,2 \cdot F_s \quad \dots \quad \text{wenn } H/B > \mu_2$$

$$F_v = 2,2 \cdot [F_s + 9,81 \cdot M_K \cdot (B \cdot \mu_2 - H)] \quad \dots \quad \text{wenn } H/B < \mu_2$$

Trogkettenförderer



$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot 9,81 \cdot \left(2 \cdot M_K \cdot \mu_1 + \frac{Q_M}{3,6 \cdot v} \cdot \mu_4 \right)$$

$$F_v = 2,2 \cdot (F_s + a \cdot \mu_1 \cdot 9,81 \cdot M_K)$$

$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot 9,81 \cdot \left[M_K \cdot (\mu_1 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) + \frac{Q_M}{3,6 \cdot v} \cdot (\mu_4 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) + M_K \cdot (\mu_2 \cdot \cos \alpha - \sin \alpha) \right]$$

wenn $(\mu_1 \cdot \cos \alpha - \sin \alpha) < 0$:

$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot 9,81 \cdot \left[M_K \cdot (\mu_1 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) + \frac{Q_M}{3,6 \cdot v} \cdot (\mu_4 \cdot \cos \alpha + \sin \alpha) \right]$$

$$F_v = 2,2 \cdot F_s \quad \dots \quad \text{wenn } H/B > \mu_1$$

$$F_v = 2,2 \cdot [F_s + 9,81 \cdot M_K \cdot (B \cdot \mu_1 - H)] \quad \dots \quad \text{wenn } H/B < \mu_1$$

5.7 Ermittlung der notwendigen Kettenbruchkraft F_b

$$F_b = k \cdot F_1$$

Sicherheitsfaktor k $k = 5 \dots \underline{7} \dots 12$

Der Sicherheitsfaktor k ist vor allem abhängig von den Betriebsbedingungen und der Zähnezahl des Kettenrades. Im Allgemeinen liegt k bei 6 bis 7.

5.8 Ermittlung der Antriebsleistung P

$$P = \frac{F \cdot v}{1000 \cdot \eta} \quad ; \quad \text{mit } \eta = 0,75 \dots \underline{0,8} \dots 0,9$$

5.9 Ermittlung der Gelenkflächenpressung P_{eff}

$$P_{\text{eff}} = \frac{F}{A_K}$$

Diagramm für P_{zul}

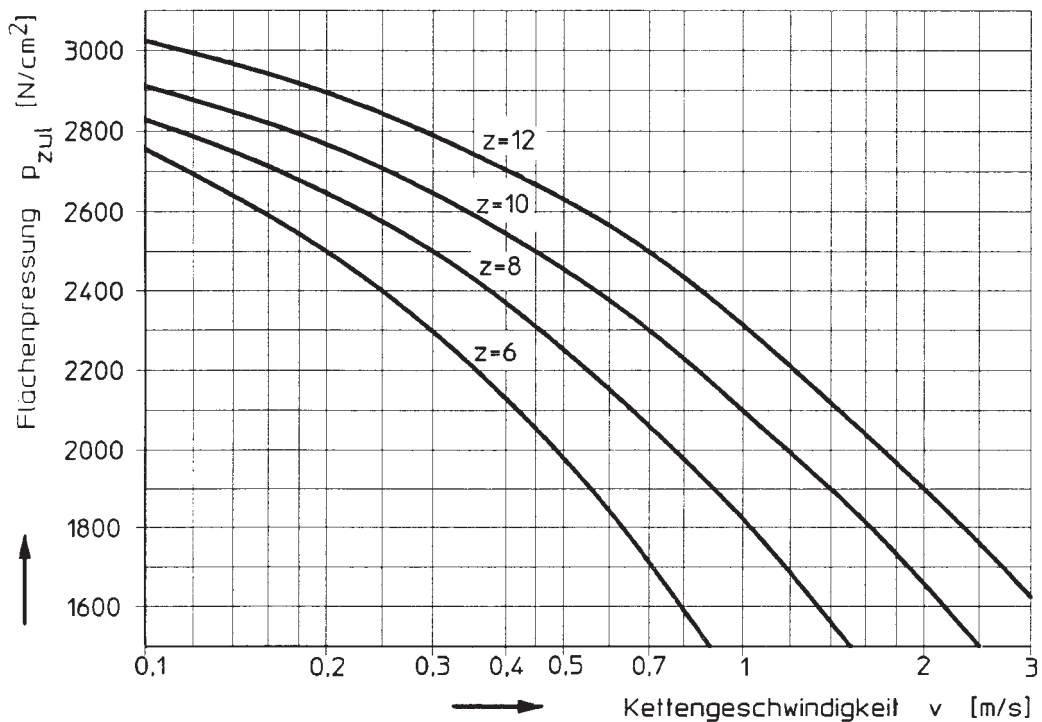


Abb. 7: Gelenkflächenpressung

5.10 Berechnungsbeispiele

Beispiel 1: Trogförderer, horizontal

Fördergut	: Holzspäne
Förderstrecke	: 40 m
Förderkapazität	: 25 t/h
Förderrinnenbreite	: 400 mm
Förderrinnenhöhe	: 300 mm
Anzahl der Kettenstränge	: 1
Zähnezahl des Kettenrades	: 8

a) Ermittlung der Kettengeschwindigkeit

$$Q_M = 3600 \cdot v \cdot A_M \cdot \gamma$$

$$v = \frac{Q_M}{3600 \cdot A_M \cdot \gamma}$$

$$v = \frac{25}{3600 \cdot 0,09 \cdot 0,25} = \underline{\underline{0,31 \text{ m/s}}}$$

$$A_M = b \cdot h \cdot \varphi$$

$$A_M = 0,4 \cdot 0,3 \cdot 0,75$$

$$A_M = 0,09 \text{ m}^2$$

$$Q_M = 25 \text{ t/h}$$

$$\gamma = 0,25 \text{ (siehe Abschnitt 4.5.3)}$$

$$\varphi = 0,75 \text{ (siehe Abschnitt 4.5.3)}$$

$$b = 0,4 \text{ m}$$

$$h = 0,3 \text{ m}$$

b) Ermittlung der Kettenzugkraft

$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot 9,81 \cdot \left(2 \cdot M_K \cdot \mu_1 + \frac{Q_M}{3,6 \cdot v} \cdot \mu_4 \right)$$

$$F_g = 1,1 \cdot 40 \cdot 9,81 \cdot \left(2 \cdot 8 \cdot 0,35 + \frac{25}{3,6 \cdot 0,31} \cdot 0,8 \right)$$

$$F_g = \underline{\underline{10150 \text{ N}}}$$

$$F_i = \frac{F_g}{i} = \frac{10150}{1} = F \text{ (} F_s \text{ und } F_f \text{ vernachlässigbar)}$$

$$F_b = k \cdot F = 7 \cdot 10150 = \underline{\underline{71050 \text{ N}}}$$

$$a = 40 \text{ m}$$

$$M_K = 8 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\mu_1 = 0,35 \text{ (siehe Abschnitt 4.5.1)}$$

$$\mu_4 = 0,8 \text{ (siehe Abschnitt 4.5.3)}$$

$$i = 1$$

$$k = 7$$

1. Annahme: Auswahl der Trogförderkette TF90 nach Tabelle Seite 50
Normteilung: $p = 125 \text{ mm}$

c) Nachrechnung der Kette auf Gelenkflächenpressung

$$P_{\text{eff}} = \frac{F}{A_K} \leq P_{\text{zul}}$$

$$P_{\text{eff}} = \frac{10150}{5} = \underline{\underline{2030 \text{ N/cm}^2}} < 2500 \text{ N/cm}^2$$

$$F = 10150 \text{ N}$$

$$A_K = 5 \text{ cm}^2 \text{ (siehe Tabelle Seite 50)}$$

$$P_{\text{zul}} = 2500 \text{ N/cm}^2 \text{ (siehe Abschnitt 4.9)}$$

Kettengröße TF90 richtig gewählt!

Beispiel 1: Trogförderer, horizontal - Fortsetzung

d) Bestimmung der Kettenvorspannkraft (Federvorspannung)

$$F_v = 2,2 \cdot (F_s + a \cdot \mu_1 \cdot 9,81 \cdot M_K)$$

$$F_s = 0 \text{ (da das Leertrum abgestützt ist)}$$

$$a = 40 \text{ m}$$

$$F_v = 2,2 \cdot (0 + 40 \cdot 0,35 \cdot 9,81 \cdot 8)$$

$$M_K = 8 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\mu_1 = 0,35 \text{ (siehe Abschnitt 4.5.1)}$$

$$F_v = \underline{\underline{2420 \text{ N}}}$$

e) Erforderliche Antriebsleistung

$$P = \frac{F \cdot v}{1000 \cdot \eta}$$

$$F = 10150 \text{ N}$$

$$v = 0,31 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$P = \frac{10150 \cdot 0,31}{1000 \cdot 0,8} = \underline{\underline{3,9 \text{ kW}}}$$

$$\eta = 0,8$$

Beispiel 2: Palettentransport

Fördergut	:	Paletten
Förderstrecke	:	30 m
Palettengröße	:	Länge: 1200 mm, Breite: 800 mm
Gesamtmasse pro Palette	:	600 kg
Anzahl der Kettenstränge	:	2
Kettengeschwindigkeit	:	0,2 m/s
Zähnezahl des Kettenrades	:	10
max. Anzahl der Paletten	:	20 Stück
gewählter Kettentyp	:	Rolltragkette nach DIN 8165

a) Ermittlung der Kettenzugkraft

$$F_g = 1,1 \cdot a \cdot \mu_2 \cdot 9,81 \cdot (2 \cdot M_K + M_F)$$

$$a = 30 \text{ m}$$

$$F_g = 1,1 \cdot 30 \cdot 0,12 \cdot 9,81 \cdot (2 \cdot 11 + 400)$$

$$\mu_2 = 0,12 \text{ (geschätzt siehe Abschnitt 4.5.2)}$$

$$F_g = \underline{\underline{16400 \text{ N}}}$$

$$M_K = 2 \cdot 5,5 \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \underline{\underline{11 \frac{\text{kg}}{\text{m}}}}$$

$$F_i = \frac{F_g}{i} = \frac{16400}{2} = \underline{\underline{8200 \text{ N}}}$$

$$M_F = \frac{20 \text{ St} \cdot 600 \frac{\text{kg}}{\text{St}}}{30 \text{ m}}$$

$$F_b = k \cdot F_i$$

$$M_F = 400 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

$$F_b = 7 \cdot 8200 = \underline{\underline{57400 \text{ N}}}$$

$$k = 7$$

Auswahl der Kette FVT 63, mit einer Mindestbruchlast von 63 kN (siehe Tabelle Seite 44)

Beispiel 2: Palettentransport - Fortsetzung

b) Nachrechnung der Kette auf Gelenkflächenpressung

$$P_{\text{eff}} = \frac{F_i}{A_K} \leq P_{\text{zul}}$$

$$F_i = 8200 \text{ N}$$

$$A_K = 3,7 \text{ cm}^2 \quad (\text{siehe Tabelle Seite 44 und 45})$$

$$P_{\text{zul}} = 2780 \text{ N/cm}^2 \quad (\text{siehe Abschnitt 4.9})$$

$$P_{\text{eff}} = \frac{8200}{3,7} = \underline{\underline{2220 \text{ N/cm}^2}} \leq 2780 \text{ N/cm}^2$$

c) Nachrechnung der Laufrollenbelastung

Anzahl der tragenden Rollen : 4 Stück
 Kettenteilung : 100 mm
 Palettenmasse : 600 kg

$$\text{vorhandene Rollenbelastung} = \frac{600 \cdot 9,81}{4} = \underline{\underline{1472 \text{ N/Rolle}}} \approx \underline{\underline{1500 \text{ N/Rolle}}}$$

zul. Rollenbelastung : siehe Abschnitt 4.4

$$\text{Rollentragekette FVT 63} : 3000 \text{ N/Rolle} \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 \cdot f_5$$

- Laufrolle $f_1 : 1,0$
 - Einsatzstahl, gehärtet $f_2 : 1,0$
 - mangelhafte Schmierung, ohne Schmutz oder rauhen Einsatz $f_3 : 0,4 \dots 0,6$
 - Kettengeschwindigkeit = 0,2 m/s $f_4 : 1,0$
 - Raumtemperatur 10 - 25 °C $f_5 : 1,0$

$$\text{zul. Rollenbelastung} = 3000 \text{ N/Rolle} \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = \underline{\underline{1200 \text{ N/Rolle}}}$$

$$\text{vorhandene Rollenbelastung} = 1500 \text{ N/Rolle} > \underline{\underline{1200 \text{ N/Rolle}}}$$

In Abhängigkeit von der Schmierung der Kette (Faktor f_3) kann die zulässige Rollenbelastung überschritten werden. Es ist daher sinnvoller, die nächstgrößere Kette auszuwählen. FVT 90

d) Erforderliche Antriebsleistung

$$P = \frac{F_g \cdot v}{1000 \cdot \eta}$$

$$F_g = 16400 \text{ N}$$

$$v = 0,2 \text{ m/s}$$

$$P = \frac{16400 \cdot 0,2}{1000 \cdot 0,8} = \underline{\underline{4,1 \text{ kW}}}$$

$$\eta = 0,8$$