

TRAGFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN

CALCULS POUR CAPACITÉ DE CHARGE SIZE VERIFICATION

Die Berechnung muss für die am stärksten belastete Rolle durchgeführt werden.

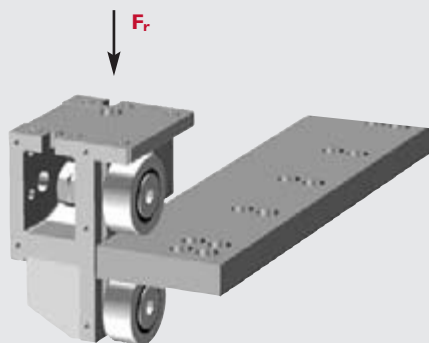
Le calcul doit être fait pour le galet le plus chargé.

The calculation must be done for the roller with the highest load.

Die errechneten Werte für die Lebensdauer sind als nominelle Lebensdauer, welche 90% der Rollen erreichen, zu verstehen.

Les valeurs calculées sont des valeurs nominales. 90% des galets peuvent obtenir ces valeurs.

The life time values calculated are nominal. 90% of all rollers reach this values.



$$P = F_r \quad (\text{kN})$$

$$P_w = f \cdot P \quad (\text{kN})$$

$$L = k_r \cdot \left(\frac{C_w}{P_w} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 10^5 \quad (\text{m})$$

Um den Wert L_h in (h) zu bekommen muss dieser mit der durchschnittlichen Geschwindigkeit berechnet werden

Pour obtenir le valeur L_h (h) on doit faire la calculation avec la vitesse moyenne.

A value L_h in (h) for life time in hours can be calculated using the average speed of the rollers.

BR/ER	C_w (kN)	k_r
40	13.2	1.257
52	24.2	1.634
62	35.0	1.948

BR/ER	C_w (kN)	k_r
72	38.5	2.262
90	63.0	2.827
110	59.0	3.546

LR	C_w (kN)	k_r
LR25	27	2.670

C_w : Basis 10^6 Umdrehungen / à la base de 10^6 rotations / based on 10^6 rotations

F_r : Äussere Radialkraft pro Rolle (kN)
 P : Dynamisch äquivalente Belastung (kN)
 C_w : Dynamische Tragzahl (kN)
 L_h : Nominelle Lebensdauer in (m)
 k_r : Grössenfaktor (-)
 f : Betriebsfaktor (-)
 ruhig: 1.0 ... 1.2
 mässige Stösse: 1.2 ... 1.5
 hohe Ansprüche: 1.5 ... 2.5

F_r : Force radiale extérieur par galet (kN)
 P : Charge dynamique équivalente (kN)
 C_w : Charge dynamique de base effective (kN)
 L_h : Durée de vie nominales (m)
 k_r : Facteur dimentionel (-)
 f : Facteur de charge (-) pour fonctionnement
 doux, sans choc: 1.0 ... 1.2
 normale: 1.2 ... 1.5
 avec choc et vibrations: 1.5 ... 2.5

F_r : External radial force per roller (kN)
 P : Equivalent dynamic load (kN)
 C_w : Effective basic dynamic load rating (kN)
 L_h : Nominal life time (m)
 k_r : Size coefficient (-)
 f : Service coefficient (-)
 smooth: 1.0 ... 1.2
 moderate shocks: 1.2 ... 1.5
 high stress: 1.5 ... 2.5

Der statische Nachweis muss auf jeden Fall durchgeführt werden. Die statische Kennzahl f_s muss grösser bzw. gleich 1 sein.

Le calcul de la charge statique de base doit toujours être réalisé. La valeur f_s doit être ≥ 1 .

The static loading coefficient must be calculated for every application. The value f_s must be ≥ 1 .

$$f_s = 0,7 \cdot \frac{C_{0w}}{P_w}$$

(-) $f_s \geq 1$

f_s = statische Kennzahl

C_{0w} = max. zulässige statische Radialkraft (kN)

f_s = facteur de sécurité statique

C_{0w} = force radial admissible max. (kN)

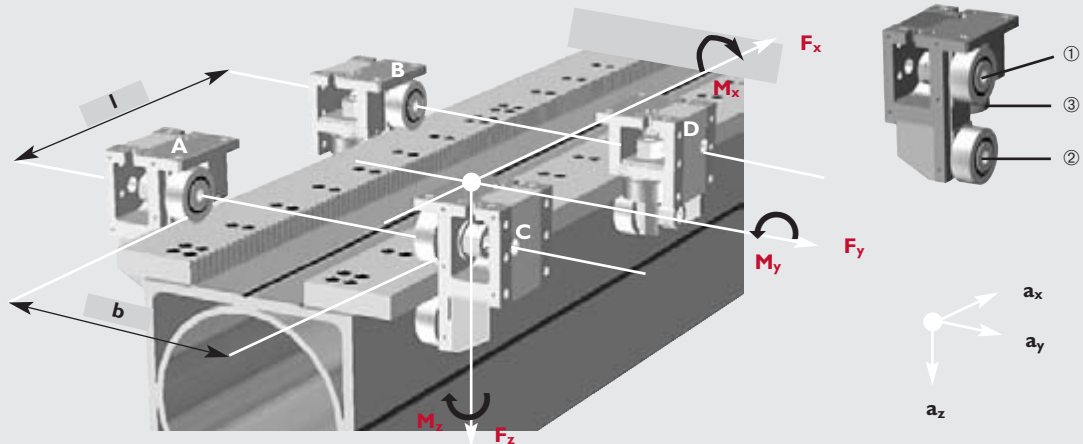
f_s = static loading coefficient

C_{0w} = max. admissible static radial force (kN)

Ermitteln der resultierenden Rollenbelastungen aus den äusseren Kräften.

Calculs des charges par galet, résultant des forces extérieures.

Calculations for load per roller, resulting from the external forces.



Die untenstehende Berechnung muss für jeden Kräfte-Angriffspunkt im Koordinatensystem separat durchgeführt werden!

Le calcul en bas doit être fait pour chaque point dans le système des coordonnées où il y a des forces.

The calculation below must be done for each point in the system of co-ordinates, when there are forces.

Die so ermittelten Kräfte pro Rolle müssen addiert werden.

Les charges calculées par galet doivent être additionnées.

The calculated loads per roller must be added together.

Auflasten (Rollen 1 und 2)

Charges des galets 1 et 2

Load of rollers 1 and 2

Positive Resultate bedeuten radiale Belastung auf Rolle 1.
Negative Resultate bedeuten radiale Belastung auf Rolle 2.

Si le résultat est positif, le galet 1 tiens une charge radiale.
Si le résultat est négatif, le galet 2 tiens une charge radiale.

If the result is positive, roller 1 has a radial load.
If the result is negative, roller 2 has a radial load.

$$P_{A1;A2} = F_z \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{a_y}{b}\right) \left(\frac{1}{2} - \frac{a_x}{l}\right) + \frac{F_x}{2} \cdot \frac{a_z}{l} + \frac{F_y}{2} \cdot \frac{a_z}{b} \quad (\text{kN})$$

$$P_{B1;B2} = F_z \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{a_y}{b}\right) \left(\frac{1}{2} + \frac{a_x}{l}\right) - \frac{F_x}{2} \cdot \frac{a_z}{l} + \frac{F_y}{2} \cdot \frac{a_z}{b} \quad (\text{kN})$$

$$P_{C1;C2} = F_z \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{a_y}{b}\right) \left(\frac{1}{2} - \frac{a_x}{l}\right) + \frac{F_x}{2} \cdot \frac{a_z}{l} - \frac{F_y}{2} \cdot \frac{a_z}{b} \quad (\text{kN})$$

$$P_{D1;D2} = F_z \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{a_y}{b}\right) \left(\frac{1}{2} + \frac{a_x}{l}\right) - \frac{F_x}{2} \cdot \frac{a_z}{l} - \frac{F_y}{2} \cdot \frac{a_z}{b} \quad (\text{kN})$$

Seitenlasten (Rollen 3)

Charges des galets 3

Load of rollers 3

Positive Resultate bedeuten radiale Belastung auf Rolle A3 und/oder B3.
Negative Resultate bedeuten radiale Belastung auf Rolle C3 und/oder D3.

Si le résultat est positif, le galet A3 et/ou B3 tient une charge radiale.
Si le résultat est négatif, le galet C3 et/ou D3 tient une charge radiale.

If the result is positive, roller A3 and/or B3 has a radial load.
If the result is negative, roller C3 and/or D3 has a radial load.

$$P_{A3;C3} = F_y \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{a_x}{l}\right) + F_x \cdot \frac{a_y}{l} \quad (\text{kN})$$

$$P_{B3;D3} = F_y \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{a_x}{l}\right) - F_x \cdot \frac{a_y}{l} \quad (\text{kN})$$

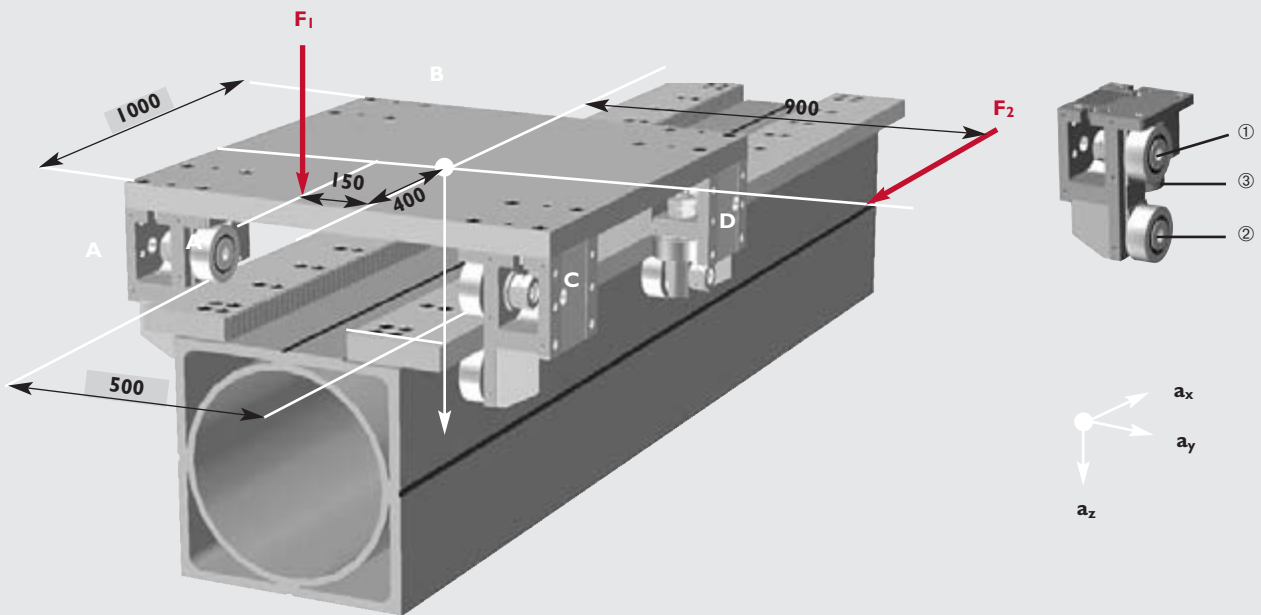
BERECHNUNGSBEISPIEL

EXEMPLE DE CALCUL CALCULATION EXAMPLE

Auswahl des Trägersupports, der unter den folgenden Bedingungen eine Lebensdauer von etwa 10000 km erreichen soll, die Schienenhöhe soll dabei nicht mehr als 30 mm sein.

Choix du patin à galets, qui sous les conditions suivantes devrait atteindre un durée de vie d'environ 10000 km, l'épaisseur du rail ne devant excéder 30 mm.

Choice of the roller support, which under the following conditions should achieve a life rating of about 10000 km, whereby the rail thickness should not exceed 30 mm.



Gegeben

F_1	=	16 000 (N)
F_2	=	2 000 (N)
f	=	1,1 ()
L_{\min}	=	10 000 (km)
f_s	=	> 1 ()

Gesucht

P_{xx}	=	? (kN)
L	=	? (km)

Auswahl der Grösse

Rollensupport: RB72
Schiene: S3080

Katalogwerte

D	=	72 (mm)
C_w	=	41,5 (kN)
C_{ow}	=	48 (kN)

Données

F_1	=	16 000 (N)
F_2	=	2 000 (N)
f	=	1,1 ()
L_{\min}	=	10 000 (km)
f_s	=	> 1 ()

Demandés

P_{xx}	=	? (kN)
L	=	? (km)

Présélection du taille

patin à galets: RB72
rails: S3080

Valeurs de catalogue

D	=	72 (mm)
C_w	=	41,5 (kN)
C_{ow}	=	48 (kN)

Determine knowns

F_1	=	16 000 (N)
F_2	=	2 000 (N)
f	=	1,1 ()
L_{\min}	=	10 000 [km]
f_s	=	> 1 ()

Determine unknowns

P_{xx}	=	? (kN)
L	=	? (km)

Select preliminary

roller support: RB72
guideway bar: S3080

Catalogue values

D	=	72 (mm)
C_w	=	41,5 (kN)
C_{ow}	=	48 (kN)

Berechnung gemäss Seite 02.61

Calcul selon page 02.61

Calculation according page 02.61

Auflasten durch F1

Charge des galets 1 et 2 parce que F1

Load of rollers 1 and 2 because F1

(Auflasten durch F2=0)

(Charge des galets 1 et 2 parce que F2=0)

(Load of rollers 1 and 2 because F2=0)

$$\underline{P_{A1;A2}} = 16 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{(-150)}{500} \right) \left(\frac{1}{2} - \frac{(-400)}{1000} \right) + \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{1000} + \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{500} = \underline{\underline{11.52kN}}$$

$$P_{A1} = 11.52kN$$

$$\underline{P_{B1;B2}} = 16 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{(-150)}{500} \right) \left(\frac{1}{2} + \frac{(-400)}{1000} \right) - \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{1000} + \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{500} = \underline{\underline{1.28kN}}$$

$$P_{B1} = 1.28kN$$

$$\underline{P_{C1;C2}} = 16 \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{(-150)}{500} \right) \left(\frac{1}{2} - \frac{(-400)}{1000} \right) + \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{1000} - \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{500} = \underline{\underline{2.88kN}}$$

$$P_{C1} = 2.88kN$$

$$\underline{P_{D1;D2}} = 16 \cdot \left(\frac{1}{2} + \frac{(-150)}{500} \right) \left(\frac{1}{2} + \frac{(-400)}{1000} \right) - \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{1000} - \frac{0}{2} \cdot \frac{0}{500} = \underline{\underline{0.32kN}}$$

$$P_{D1} = 0.32kN$$

Bemerkung: Da alle Resultate positiv ausfallen, ist immer die Rolle 1 belastet.

Notice: Parce que les résultats sont tous positifs, le galet 1 est toujours chargé.

Please note: Because all values are positive, roller 1 is always under load.

Seitenlasten (Rollen 3) durch F1=0

Charges des galets 3 parce que F1=0

Load of rollers 3 because F1=0

Seitenlasten (Rollen 3) durch F2

Charges des galets 3 parce que F2

Load of rollers 3 because F2

$$\underline{P_{A3;C3}} = 0 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{0}{1000} \right) + (-2) \cdot \frac{900}{1000} = \underline{\underline{-1.8kN}}$$

$$P_{C3} = 1.8kN$$

$$\underline{P_{B3;D3}} = 0 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{0}{1000} \right) - (-2) \cdot \frac{900}{1000} = \underline{\underline{1.8kN}}$$

$$P_{B3} = 1.8kN$$

Lebensdauer der Rolle A1

Durée de vie du galet A1

Life time calculation of roller A1

$$P_w = f \cdot P_{A1} = 1.1 \cdot 11.52 = 12.67kN$$

$$\underline{L} = k_r \cdot \left(\frac{C_w}{P_w} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 10^5 = 2.262 \cdot \left(\frac{41.5}{12.67} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 10^5 = \underline{\underline{11'798'742m}}$$

$$L = 11'800km$$

$$L_{\min} = 10'000km < L = 11'800km$$

Statischer Nachweis

Calcul de la charge statiques de base

Verify static loading coefficient

$$\underline{f_s} = 0.7 \cdot \frac{C_{0w}}{P_w} = 0.7 \cdot \frac{48}{12.67} = \underline{\underline{2.65}}$$

$$f_s = 2.65 > f_{s_{\min}} = 1$$

