

ZOLLERN

Solid metals. Fine solutions.

Antriebstechnik

Seilwinde mit
Einschub-
planeten-
getriebe



Die ZOLLERN-Gruppe

Mit erstklassigen Produkten und kundenindividuellen Lösungen in den Bereichen Antriebstechnik, Feinguss, Sandguss und Schmiede sowie Stahlprofile zählen wir zu den führenden Herstellern – weltweit.

Als eines der ältesten Familienunternehmen in Deutschland blicken wir auf eine beeindruckende 300-jährige Geschichte. In dieser Zeit haben wir Tradition und Innovation miteinander verschmolzen und setzen auf exzellente Qualität und Service.

Willkommen in der Welt von ZOLLERN, in der Erfahrung und Fortschritt Hand in Hand gehen, um unseren Kunden in unterschiedlichen Industriebereichen die besten Lösungen und Produkte für ihre Anforderungen zu bieten.

Inhalt	Seite
Seilwinden	3
Ausführung und Aufbau der Seilwinden mit Einschubplanetengetriebe	5
Integrierte Seiltrommel	8
Seilbefestigung	9
Seilrillen und Seil	11
Betriebsfaktor K für Seilwinden	12
Einstufung der Triebwerke in Gruppen	12
Berechnung des Seilzuges F_{nenn} an der Seiltrommel	13
Berechnung der Seildurchmesser und der Seiltrommeldurchmesser nach DIN 15020	13
Wickelsinn bei Seiltrommeln	14
Technische Daten	16
Rundlauf-Toleranzen	18
Mögliche Übersetzungen für Seilwinden und Einschubplanetengetriebe	19
Hydraulische Steuerungen für Seilwinden	20
Schmierstoffempfehlung	20
Zubehör	20
Erforderliche Daten für die Auslegung	21
ZOLLERN-Gruppe Produktbereiche	22

Seilwinden



ZOLLERN-Seilwinden

haben sich durch die hohe Leistungsfähigkeit im harten Einsatz und unter anspruchsvollen Verhältnissen bestens bewährt. Ihre markantesten Vorteile und besonderen Merkmale sind

- kompakte Bauweise
- hoher Wirkungsgrad
- steife Windenkonstruktion
- lange Lebensdauer
- Baukastenprinzip beim Getriebe
- einfache Wartung
- zweckmäßige Formgebung

Der Konstrukteur erhält damit eine einbaufertige Einheit und erreicht dadurch auch bei beengten Platzverhältnissen wirtschaftliche Lösungen.

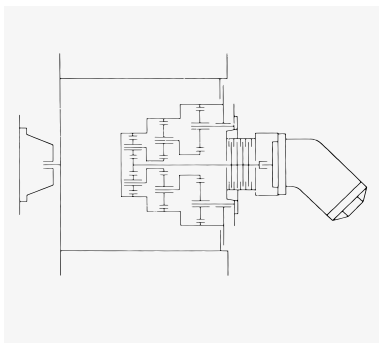
Einsatzgebiete:

- Auto- und Mobilkrane
- Material- und Arbeitslifte
- Schiffs- und Bordkrane
- Containerbrücken
- Werft- und Hafenkranen
- Baukrane und Fördereinrichtungen
- Lade- und Lagerumschlagkrane
- Berge- und Abschleppfahrzeuge

Die Planetengetriebe dieser Seilwinden sind gleichzeitig in den ZOLLERN Drehwerken, Industrietrieben und Freifallwinden zu finden. Somit bestehen ZOLLERN Antriebe aus bau- und systemgleichen Getriebeteilen.

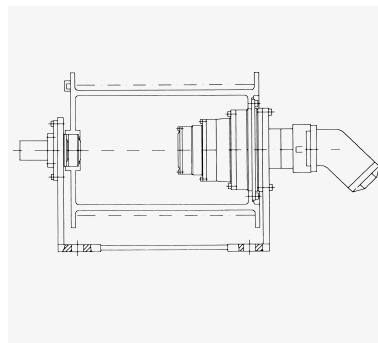


Ausführung und Aufbau der Seilwinden mit Einschubplanetengetriebe



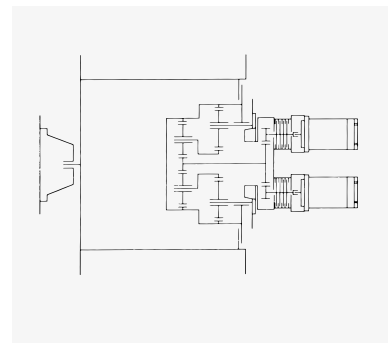
2 Planetenradstufen

Übersetzung $i = 21$ bis 29
 Getriebe in der Seiltrommel angeordnet, Haltebremse und Hydromotor liegen außerhalb. Antrieb und Abtrieb haben entgegengesetzte Drehrichtung.



3 Planetenradstufen

Übersetzung $i = 45$ bis 147
 Getriebe in der Seiltrommel angeordnet, Haltebremse und Hydromotor liegen außerhalb. Antrieb und Abtrieb haben entgegengesetzte Drehrichtung.



2 Planetenradstufen

1 Stirnradstufe
 Übersetzung $i = 40$ bis 150
 Getriebe in der Seiltrommel angeordnet, Haltebremse und Hydromotor liegen außerhalb. Antrieb und Abtrieb haben die gleiche Drehrichtung.

Seilwindenbaureihe

Abtriebsdrehmomente von 1.750 bis 1.500.000 Nm. Seilzug an der Seiltrommel 17 kN bis 1.950 kN. Bei der Ermittlung des Seilzuges an der Seiltrommel ist die Masse der Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel sowie der Wirkungsgrad des Seiltriebes zu berücksichtigen (siehe S. 13).

Auslegung

Die in Tabelle Seite 14/15 genannten Abtriebsdrehmomente M_{dynZul} beziehen sich auf FEM Sektion I, 3. Ausgabe, Lastkollektiv L2, Betriebsklasse T5 entsprechend Triebwerkgruppe M5. Umgebungstemperatur +20°C (FEM - Federation Europeenne de la Manutention).

Verzahnungen der Getriebeteile

Optimiert auf beste Zahnflanken- und Zahnfußtragfähigkeit sowie geringste Gleitgeschwindigkeit nach DIN 3990. Außenverzahnte Räder einsatzgehärtet und geschliffen, Hohlräder vergütet und nitriert.

Lager

Alle Teile wälzgelagert. Rillenkugellager in der Stirnradstufe. Nadellager bzw. Zylinderrollenlager in den Planetenrädern, Seiltrommellagerung antriebsseitig im Getriebe, gegenüber mit Pendelrollenlager.

Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad beträgt pro Zahnradstufe 98% und für die Seiltrommellagerung einschließlich Abdichtung ca. 99%. Beispiel: Seilwinde mit 2 Planetenstufen $\eta_{gesamt} = 0,98 \times 0,98 \times 0,99 = 0,95$

Schmierung

Alle Verzahnungsteile und Wälzlager sowie die Seiltrommellagerung antriebsseitig werden durch Tauchschmierung sicher mit Öl versorgt. Die Flanschlagerung ist mit Fett geschmiert. Auf Wunsch Langzeitschmierung. Schmierintervalle und Schmierstoffauswahl siehe Schmierstoffempfehlung (S.18).

Ölwechsel

Öleinfüllung bzw. Ölablass einfach antriebsseitig durchführbar. Ölwechselintervalle siehe Seite 18.

Ölstandskontrolle

antriebsseitig mittels Ölmesstab.

Fremdkühlung

Bei erhöhter Außentemperatur und/oder direkter Sonneneinstrahlung und/oder hoher Einschaltdauer mit großer Antriebsleistung kann Fremdkühlung erforderlich sein. Hierzu sind Anschlüsse für einen Getriebeölkühler vorhanden.

Antrieb

Der Antrieb erfolgt über Hydromotor, Elektromotor oder freies Wellenende. Die Antriebswelle oder Hülse kann mit DIN 5480 Verzahnung oder mit Passfeder ausgeführt werden. Verbindung über drehelastische Kupplung ist ebenfalls möglich.

Dichtungen

Der Antrieb und der Abtrieb werden durch Radial-Wellendichtringe sicher gegen Auslaufen von Öl und Eindringen von Schmutz und Wasser geschützt. Durch zusätzliche Lippendichtung mit Fettfüllung sind die Seilwinden für den Einsatz in Bordkrane geeignet.

Einbaulage

horizontal

Seilwindenbefestigung durch zwei Flansche

Der antriebsseitige Flansch leitet die Querkraft und das Reaktionsmoment sicher in die Aufnahmekonstruktion. Der gegenüberliegende Flansch ist für den Einbau der Seilwinde abnehmbar und gleicht Längen- und Winkeltoleranzen aus. Er überträgt nur Querkräfte.

Rücklaufsperr

Für besondere Einsatzfälle kann eine Rücklaufsperr eingebaut werden, die zwischen Getriebe- und Haltebremse angeordnet ist.

Heben der Last

- Haltebremse geschlossen
- Rücklaufsperr geöffnet

Senken der Last

- Haltebremse geöffnet
- Rücklaufsperr geschlossen

Getriebe-Nocken-Endschalter*a) elektrisch*

erzeugt ein elektrisches Signal zum Abschalten der Seilwinde in verschiedenen Hubhöhen oder Endstellungen des Lasthakens. Die Schaltpunkte sind stufenlos einstellbar. Der Schalter wird am abnehmbaren Flansch angeschraubt, wo bei die Mitnehmernocken in den Lagerzapfen der Winde eingreifen.

b) hydraulisch

ZOLLERN-Nocken-Endschalter mit hydraulischem Signal, Funktion wie oben.

Bremse

Am Antrieb angeordnete, ausreichend dimensionierte Federdruck-Lamellenbremse hydraulisch gelüftet zum Halten der Last und zum Abbremsen der Last im Notfall. Die Sicherheitsbremse ist nicht als Betriebsbremse geeignet. Lüftdruck min. 15 bar, max. 300 bar, Staudruck 0,5 bar zulässig. Bei höherem Staudruck bitte Rücksprache. Druckleitungsanschluss M 12 x 1,5. Auf Wunsch kann eine Lamellen-, Scheiben- oder Trommelbremse, direkt an der Seiltrommel angreifend, vorgesehen werden.

Elektromotor

Durch den größeren Bauraum des Elektromotors kann dieser nicht in der Seiltrommel untergebracht werden.

Einsatzbedingungen

Die Getriebe sind für den Einsatz im mitteleuropäischen Raum ausgelegt. Zulässige Öltemperatur -20°C bis +70°C. Umwelteinflüsse wie Salzwasser, salzhaltige Luft, Staub, Überdruck, schwere Erschütterungen, extreme Stoßbelastungen und Umgebungstemperaturen, aggressive Medien, usw. sind bekannt zu geben.

Grundierung

Speziell entwickelte Mehrfachgrundierung, basierend auf Zwei-Komponenten-Zinkstaub-Epoxydharz, Farbton Silbergrau-hell. Als Deckanstrich ist ein Zwei-Komponenten-Epoxydharz zu bevorzugen.

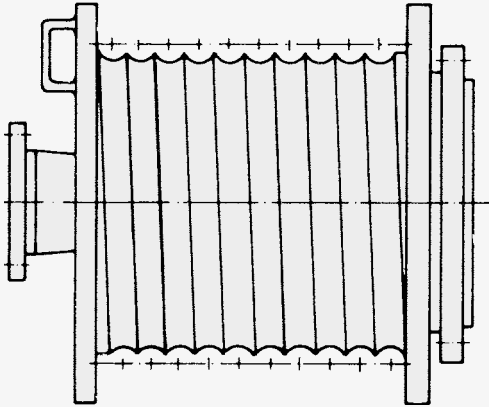
Getriebeauswahl

Um für ein Gerät die richtige Seilwinde zu bestimmen ist das errechnete Abtriebsdrehmoment M_{dyn} aus dem Seilzug und dem Seiltrommeldurchmesser mit dem Betriebsfaktor K zu multiplizieren

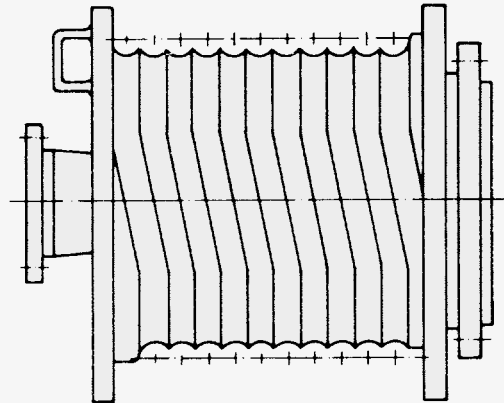
$$M_{nenn} = M_{dyn} \times K \leq M_{dynzul}$$

Betriebsfaktor und Ermittlung des Seilzuges siehe Seiten 12/13.

Integrierte Seiltrommel



Normalrillung



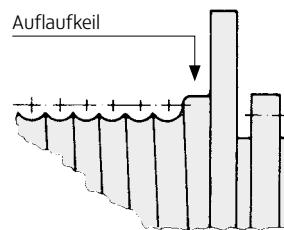
Ausführung mit Sonderrillung

Mit dieser Rillung werden die Schwierigkeiten bei mehrlagiger Bewicklung in üblicher Rillung vermieden, da die Kreuzungspunkte des Seiles in jeder Seillage immer im gleichen Trommelabschnitt liegen und das Aufsteigen des Seiles in die nächste Seillage genau definiert ist. Es können problemlos 8 und mehr Lagen gewickelt werden.

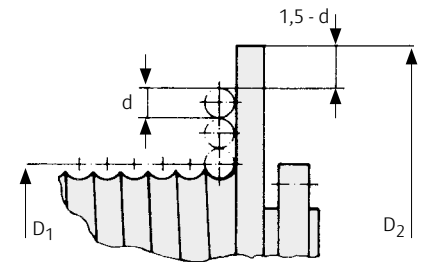
Trommelwerkstoff

- Gusseisen (EN-GJS-400-15; EN-GJS-600-3)
- Stahl (S355JO)

Andere Werkstoffe auf Anfrage



Dieser ist an der gegenüberliegenden Seite des Seilstarts auf der Seiltrommel angegossen und hebt das Seil von der 1. in die 2. Seillage.



Seiltrommeldurchmesser D1

$D_1 = 20 \times d$ oder nach Vereinbarung

Bordscheibendurchmesser D2

$D_2 = D_1 + 2(z + 1)d$

Seillänge

einschließlich 3 Sicherheitswindungen

$$L_s = \left(\frac{L_2}{p} - a \right) (D_1 + 0,866 \cdot d(z-1)) \frac{z \cdot \pi}{1000}$$

L_s = Seillänge (m)

L_2 = Seiltrommellänge (mm)

D_1 = Seiltrommeldurchmesser (mm)

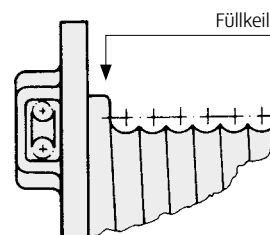
d = Seildurchmesser (mm)

p = Seilrillensteigung (mm)

z = Anzahl der Seillagen (-)

a = 1 für Normalrillung (-)

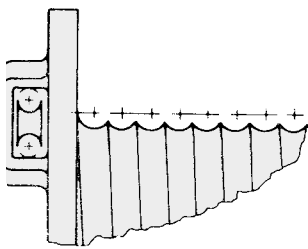
= 0,5 für Sonderrillung



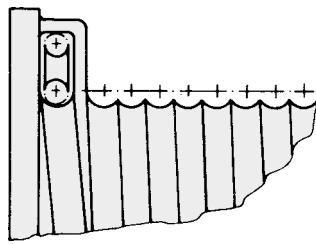
Dieser ist an der Einführung des Seiles auf der Seiltrommel angegossen und dient zum Ausfüllen des Freiraumes zwischen Bordscheibe und der ersten Seilwindung.

Seilbefestigung

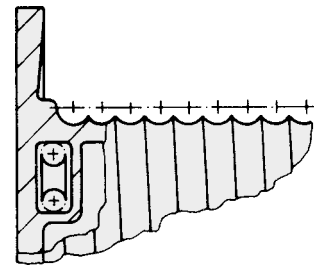
Keilverschluss



a) an der Bordwand außen

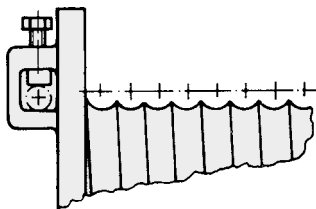


b) an der Bordwand innen nur bis 2 Seillagen

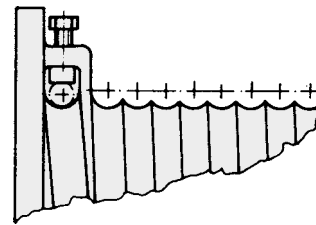


c) in der Seiltrommel versenkt

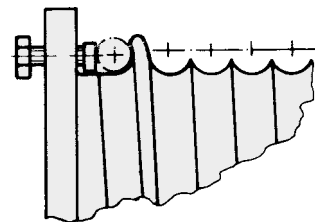
Schraubverschluss



a) an der Bordwand außen



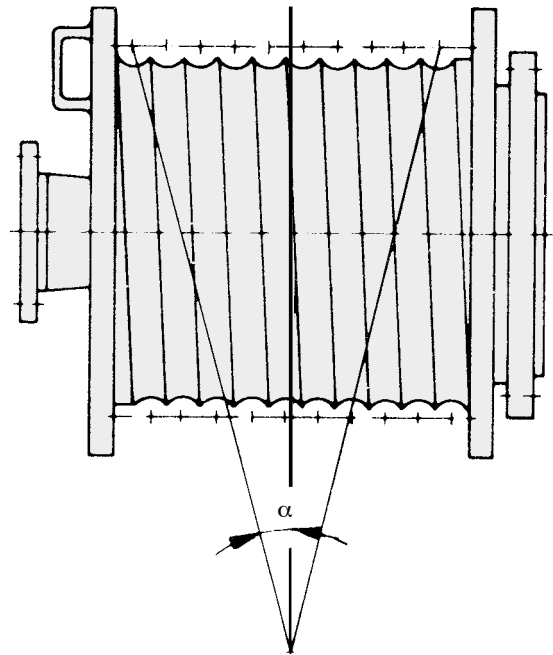
b) an der Bordwand innen bis 2 Seillagen



c) auf der Seiltrommel durch Klemmung. Das Seil kann im Notfall ohne Beschädigung der Seiltrommel und des Seiles aus der Seilbefestigung gezogen werden.



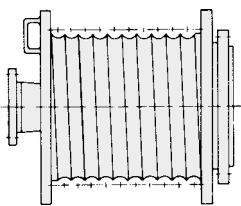
Seilrillen und Seil



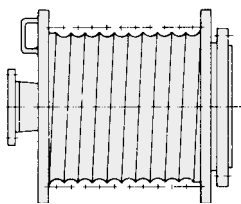
Seilrillen

bei Gusstrollen sauber gegossen und verputzt, im Bereich der Modellteilung sauber verschliffen. Bei Schweißrollen alle Kanten entgratet bzw. gerundet.

Seilrillensteigung



Steigungsrichtung in Standardausführung rechts.



Steigungsrichtung links

Ablenkwinkel des Seiles

Um ein einwandfreies Wickeln des Seiles zu erreichen, sollte der Ablenkwinkel α bei der Sonderrille

- nicht kleiner als $0,5^\circ$ sein, damit das Seil an der Bordscheibe nicht aufsteigt und sicher in die nächste Lage läuft.
- nicht größer als $1,5^\circ$ gewählt werden, damit das Seil in der ersten Seillage nicht gegen die Rille gezogen wird und bei mehreren Seillagen die Seiltrommel bis zu den Bordscheiben einwandfrei bewickelt wird. Bei größerem Ablenkwinkel wird die Auflagezeit nachteilig beeinflusst.

Schlagrichtung des Seiles

Die Schlagrichtung ist entgegengesetzt zur Seilrillensteigung zu wählen.

Zum Beispiel:

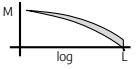
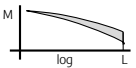
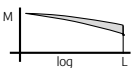
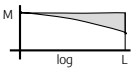


Seilrillensteigung
rechts



Schlagrichtung
links

Betriebsfaktor K für Seilwinden

Betriebs- klasse	Kurzzeichen	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
	mittlere Laufzeit je Tag in h auf 1 Jahr		über 0,25 bis 0,5	über 0,5 bis 1	über 1 bis 2	über 2 bis 4	über 4 bis 8	über 8 bis 16
Lebensdauer in h 8 Jahre, 200 Tage/Jahr		400 bis 800	800 bis 1.600	1.600 bis 3.200	3.200 bis 6.300	6.300 bis 12.500	12.500 bis 25.000	25.000 bis 50.000
Lastkollektiv	Kollektivbeiwert k_m	Triebwerkgruppe Betriebsfaktor K						
L1	 bis 0,125	M1 0,90	M2 0,90	M3 0,92	M4 0,92	M5 0,92	M6 1,1	M7 1,36
L2	 0,125 bis 0,250	M2 0,90	M3 0,92	M4 0,96	M5 1	M6 1,07	M7 1,3	M8 1,6
L3	 0,250 bis 0,500	M3 1,05	M4 1,09	M5 1,17	M6 1,23	M7 1,28	M8 1,53	M8 1,89
L4	 0,500 bis 1.000	M4 1,32	M5 1,36	M6 1,46	M7 1,53	M8 1,58	M8 1,8	M8 2,22

Einstufung der Triebwerke in Gruppen

siehe FEM Sektion I 3. Ausgabe Tabelle T.2.1.3.5.

Kranart Bezeichnung	Angaben zur Art der Nutzung (1)	Art des Triebwerkes				
		Hubwerk	Drehwerk	Einzieh- Wippwerk	Katz- fahrwerk	Kran- fahrwerk
Montagekrane		M2 - M3	M2 - M3	M1 - M2	M1 - M2	M2 - M3
Verladebrücken	Haken	M5 - M6	M4	-	M4 - M5	M5 - M6
Verladebrücken	Greifer oder Magnet	M7 - M8	M6	-	M6 - M7	M7 - M8
Werkstattkrane		M6	M4	-	M4	M5
Laufkrane, Fallwerkkrane, Schrottplatzkrane	Greifer oder Magnet	M8	M6	-	M6 - M7	M7 - M8
Entladebrücken, Container-Portalkrane Andere Portalkrane (mit Katze und/oder Drehkran)	a) Haken oder Spreader b) Haken	M6 - M7 M4 - M5	M5 - M6 M4 - M5	M3 - M4 -	M6 - M7 M4 - M5	M4 - M5 M4 - M5
Entladebrücken, Portalkrane (mit Katze und/oder Drehkran)	Greifer oder Magnet	M8	M5 - M6	M3 - M4	M7 - M8	M4 - M5
Hellingkrane, Werftkrane, Demontagekrane	Haken	M5 - M6	M4 - M5	M4 - M5	M4 - M5	M5 - M6
Hafenkrane (drehbar, auf Portal, ...), Schwimmkrane und Schwimmscherekrane	Haken	M6 - M7	M5 - M6	M5 - M6	-	M3 - M4
Hafenkrane (drehbar, auf Portal, ...), Schwimmkrane und Schwimmscherekrane	Greifer oder Magnet	M7 - M8	M6 - M7	M6 - M7	-	M4 - M5
Schwimmkrane und Schwimmscherekrane für sehr große Lasten (gewöhnlich über 100 t)		M3 - M4	M3 - M4	M3 - M4	-	-
Bordkrane	Haken	M4	M3 - M4	M3 - M4	M2	M3
Bordkrane	Greifer oder Magnet	M5 - M6	M3 - M4	M3 - M4	M4 - M5	M3 - M4
Turmkrane für Baustellen		M4	M5	M4	M3	M3
Derrick-Krane		M2 - M3	M1 - M2	M1 - M2	-	-
In Zügen zugelassene Eisenbahnkrane		M3 - M4	M2 - M3	M2 - M3	-	-
Fahrzeugkrane	Haken	M3 - M4	M2 - M3	M2 - M3	-	-

Berechnung des Seilzuges F_{nenn} an der Seiltrommel

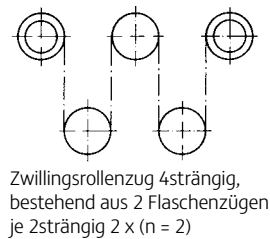
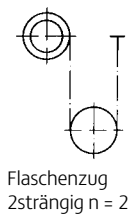
Seilzug F_{nenn}

$$F_{nenn} = (m_{Last} + m_{Geschirr}) \cdot g \cdot \frac{1}{n \cdot \eta_S} \cdot \Psi \text{ (N)}$$

Dabei bedeuten:

i Anzahl der festen Seilrollen zwischen Seiltrommel und Flaschenzug bzw. Last (z.B. bei Hubwerken von Auslegerkränen)

n Anzahl der Seilstränge in einem Flaschenzug.
Ein Flaschenzug ist die Gesamtheit aller Seilstränge und Seilrollen für ein auf eine Seiltrommel auflaufendes Seil (s. Bild)



Wirkungsgrad von Seiltrieben

$$\eta_S = (\eta_R)^i \cdot \eta_F = (\eta_R)^i \cdot \frac{1}{n} \cdot \frac{1 - (\eta_R)^n}{1 - \eta_R}$$

η_R Wirkungsgrad einer Seilrolle
 η_F Wirkungsgrad des Flaschenzuges
 η_S Wirkungsgrad des Seiltriebes

Der Wirkungsgrad einer Seilrolle ist außer von der Art ihrer Lagerung (Gleitlagerung oder Wälzlagerung) auch vom Verhältnis Seilrollendurchmesser : Seildurchmesser ($D : d$), von der Seilkonstruktion und der Seilschmierung abhängig. Sofern keine genaueren Werte durch Versuche nachgewiesen sind, soll gerechnet werden

- bei Gleitlagerung mit $\eta_R = 0,96$
- bei Wälzlagerung mit $\eta_R = 0,98$

Für Ausgleichrollen braucht kein Wirkungsgrad berücksichtigt zu werden.

Ψ = Schwingbeiwert siehe FEM-Sektion I, 3. Ausgabe Oktober 1998

Berechnung der Seildurchmesser und der Seiltrommeldurchmesser

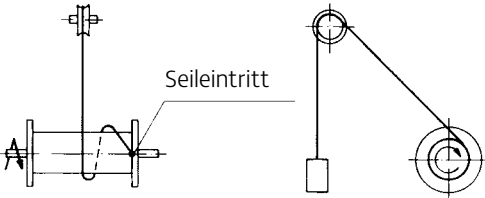
nach DIN 15020

Triebwerk- gruppe	Beiwert C					Beiwert h_1			Beiwert $h_2 = 1$		
	Seildurchmesser $d_{min} = c \cdot \sqrt{S}$					Seiltrommeldurchmesser $D_{min} = h_1 \cdot h_2 \cdot d_{min}$					
	S = Seilzugkraft in N					C = Beiwert in mm/ \sqrt{N}					
nicht drehungsfreie Drahtseile					drehungsfreie Drahtseile						
Nennfestigkeit der Einzeldrähte in N/mm ²					Nennfestigkeit der Einzeldrähte in N/mm ²						
1.570 1.770 1.960 2.160 2.450					1.570 1.770 1.960						
					nicht drehungsfreie Drahtseile					drehungsfreie bzw. drehungsarme Drahtseile	
1 B _m	0,0850	0,0800	0,0750	–	–	0,0900	0,0850	0,0800	14	16	
1 A _m	0,0900	0,0850	–	–	–	0,0950	0,0900	16	18		
2 _m	–	0,0950	–	–	–	–	0,106	18	20		
3 _m	–	0,106	–	–	–	–	0,118	20	22,4		
4 _m	–	0,118	–	–	–	–	0,132	22,4	25		
5 _m	–	0,132	–	–	–	–	0,150	25	28		

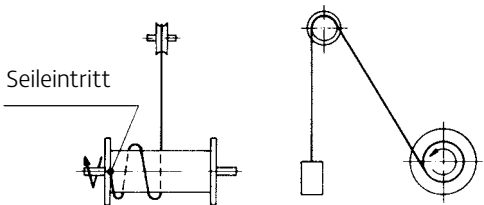
Wickelsinn bei Seiltrommeln

Rechtsgängige Wicklung

Seilzug überschlägig

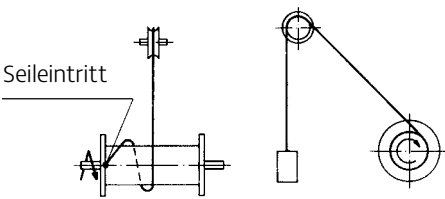


Seilzug unterschlägig

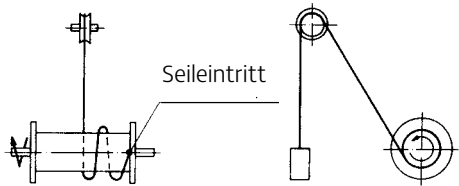


Linksgängige Wicklung

Seilzug überschlägig

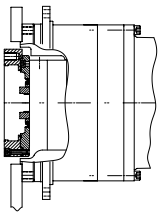


Seilzug unterschlägig

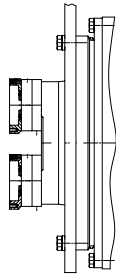




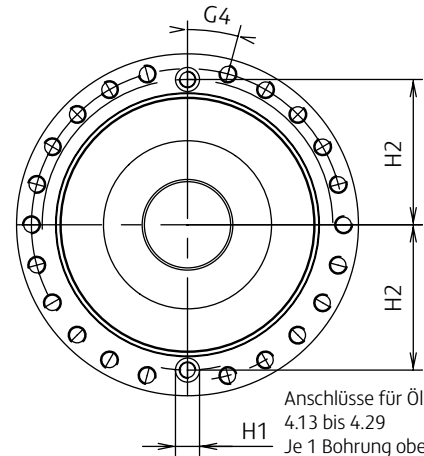
Technische Daten



Antrieb innenliegend



Antrieb mit Stirnradstufe



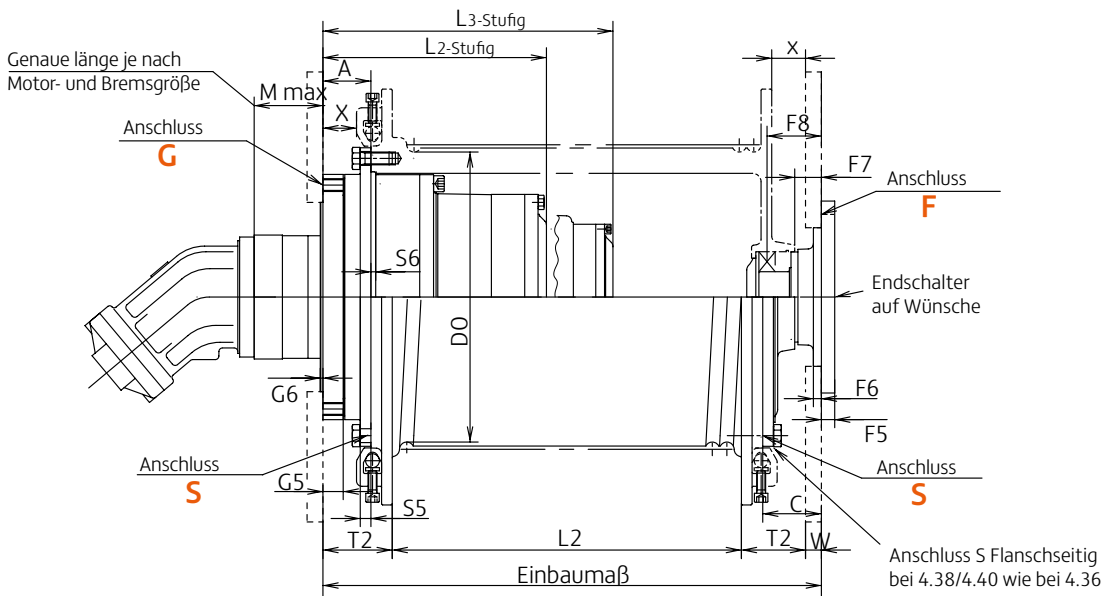
Anschlüsse für Ölleitungen 4.13 bis 4.29
Je 1 Bohrung oben und unten im Stahlbau
Ab 4.31
Anschlüsse innerhalb der Zentrierung

Typ	Nenndaten an der Seiltrommel			Antriebs-Drehzahl	G Anschluss-Getriebe – Stahlbau Schrauben Fest.-Kl. 10.9						S Anschluss-Seiltrommel Schrauben Fest.-Kl. 8.8						F F 1 Zentr.					
	Abtriebs-Drehmoment (Nm)		Seilzug		D O	G 1 Zentr.	G 2 Teil-Kreis	G 3 Aus-sen	G 4 Teilung	G 5	G 6	S 1 Zentr.	S 2 Teil-Kreis	S 3 Aus-sen	S 4 Teilung	S 5		S 6				
ZHP																						
EG	M _{dyn,zul} l ≤ 70 l > 70	M _{stat,zul} l ≤ 70 l > 70	F _{nenn} (kN)	n _{max.} min. ⁻¹	ca.	∅	∅ ± 0,2	∅			∅	∅ ± 0,2	∅			∅						
4.13	1.650	2.650	17	Je nach Übersetzung und eingesetzter Bremse 2000...5000	180	125	145	167	30° 12 * M 10	16	5	145	185	203	30° 12 * ∅ 11	10	9	120				
	1.750	2.800	18		260	155	185	213	20° 16 * M 12	24	5	225	245	265	20° 18 * ∅ 11	10	9	150				
4.15	4.000	6.400	33		300	190	225	255	20° 16 * M 16	25	5	265	290	310	15° 24 * ∅ 14	12	9	175				
	4.150	6.650	34		4.20	11.200	18.000	67	340	200	255	285	20° 16 * M 16	25	5	295	320	340	15° 24 * ∅ 14	12	9	175
4.19	7.000	11.200	46			390	230	280	315	15° 22 * M 16	25	5	330	360	390	20° 18 * ∅ 18	16	9	200			
	7.300	11.700	48		4.22	18.800	30.000	95	440	270	320	355	15° 22 * M 16	25	5	370	400	430	15° 24 * ∅ 18	16	9	200
4.20	11.200	18.000	67			4.24	19.400	31.000	98	480	300	350	385	15° 22 * M 20	30	5	400	440	480	20° 18 * ∅ 22	20	9
	11.600	18.500	69		4.25		25.000	40.000	116	520	330	390	425	15° 22 * M 20	30	5	440	480	520	15° 24 * ∅ 22	20	9
4.22	25.000	40.000	116			4.26	25.500	41.000	119	570	350	420	460	15° 22 * M 24	38	5	470	520	560	20° 18 * ∅ 26	24	9
	35.000	56.000	143		4.27		36.000	57.500	147	670	430	480	530	15° 22 * M 24	38	5	550	590	630	15° 24 * ∅ 26	24	9
4.24	47.000	75.000	180			4.29	48.000	77.000	184	770	515	565	615	15° 24 * M 30	47	5	640	690	750	15° 24 * ∅ 33	30	9
	61.000	97.500	213		4.31		63.000	101.000	220	830	580	630	680	15° 24 * M 30	47	5	700	755	815	15° 24 * ∅ 33	30	9
4.26	102.000	163.000	304			4.32	102.000	163.000	304	930	670	720	770	12° 30 * M 30	47	5	790	840	890	12° 30 * ∅ 33	30	9
	105.000	168.000	313		4.33		105.000	168.000	313	1.030	720	770	820	10° 36 * M 30	47	5	850	900	950	10° 36 * ∅ 33	30	9
4.27	150.000	240.000	395			4.34	150.000	240.000	395	1.200	840	900	960	10° 36 * M 36	56	5	1.000	1.055	1.120	10° 36 * ∅ 39	36	9
	155.000	248.000	408		4.36		229.000	366.500	549	1.360	1.060	1.140	1.210	# 10° 36 * M 30	78	26	1.240	1.320	1.390	# 10° 36 * ∅ 33	45	13
4.29	229.000	366.500	549			4.38	236.000	377.500	566	1.530	1.160	1.240	1.310	# 10° 36 * M 30	78	26	1.340	1.420	1.490	# 10° 36 * ∅ 33	45	13
	300.000	480.000	637		4.40		300.000	480.000	637	1.800	1.250	1.350	1.441	# 7,5° 48 * M 30	105	25	1.630	1.725	1.820	# 7,5° 48 * M 33	55	25
4.31	311.000	497.500	660			4.44	311.000	497.500	660													
	392.000	627.000	760																			
4.32	406.000	649.500	787																			
	623.000	997.000	1.038																			
4.33	644.000	1.030.500	1.073																			
	1.050.000	1.680.000	1.450																			
4.34	1.100.000	1.760.000	1.520																			
	1.400.000	2.240.000	1.820																			
4.36	1.500.000	2.400.000	1.950																			
	2.400.000	3.840.000	2.540																			
4.38	2.500.000	4.000.000	2.650																			

Auslegung nach FEM – Sektion I

Triebwerksgruppe M5
Lastkollektiv L 2 (P = const./ n_{ab} = 15 min.⁻¹,)
Laufzeitklasse T5
mit Spannhülsen

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

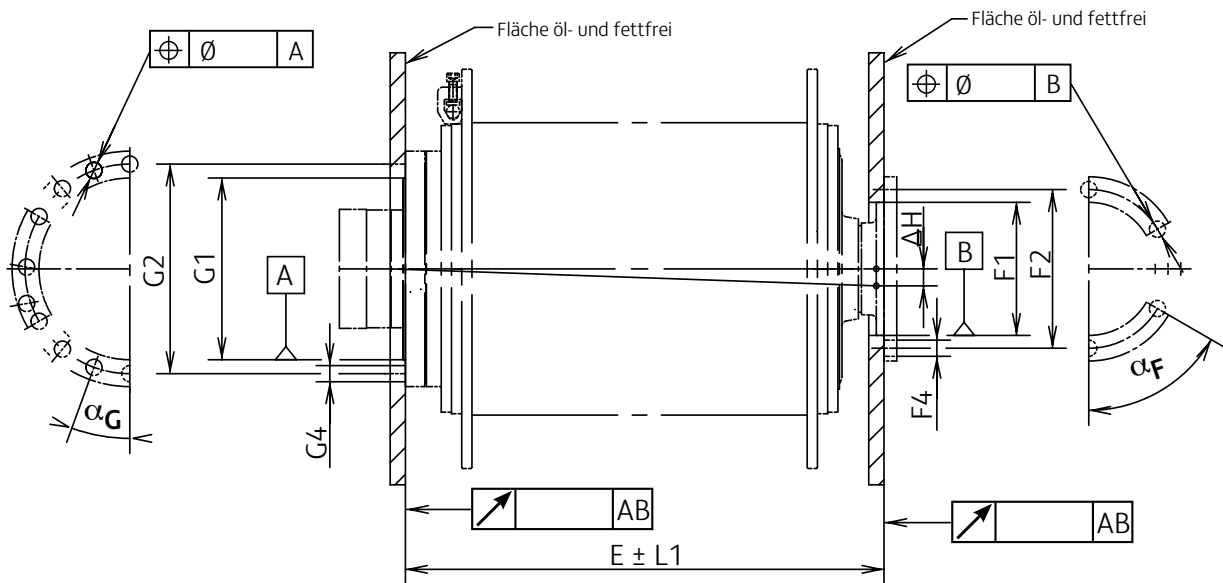


Anschluss-Flansch – Stahlbau Schrauben Fest.-Kl. 8.8										Einbaumaß = L2 + 2 • T2 + W je nach Ausführung										Typ	
F 2 Teil- Kreis	F 3 Aus- sen	F 4 Teilung	F 5	F 6	F 7	F 8	H 1	H 2	A	C	M _{max.}	T 1 min.		T 2	W Stahl- bau Dicke	L x min.		ZHP	EG		
∅ ± 0,2	∅	60° 6 * ∅					∅					2-stufig	3-stufig		ca.	2-stufig	3-stufig				
140	160	60° 6 * ∅ 9	12	8	20	36	-	-	40	55	130	165	-	70	10	170	-	10	4.13		
175	200	60° 6 * ∅ 11	15	8	25	50	26	93,5	55	70	140	185	255	85	15	225	295	15	4.15		
200	225	60° 6 * ∅ 11	15	10	30	64	26	111	60	75	170	190	290	95	15	245	340	15	4.19		
200	225	60° 6 * ∅ 11	15	10	30	64	26	117	60	75	140	225	295	95	15	270	350	15	4.20		
230	260	60° 6 * ∅ 14	18	12	35	71	26	132	60	75	170	245	345	100	15	300	410	15	4.22		
230	260	60° 6 * ∅ 14	18	12	35	71	26	152	60	80	170	270	405	100	20	325	460	20	4.24		
260	290	60° 6 * ∅ 18	18	15	40	78	30	168	75	95	160	270	395	120	20	350	480	20	4.25		
310	360	60° 6 * ∅ 22	25	15	50	92	30	184	75	95	210	305	445	120	20	375	510	20	4.26		
310	360	60° 6 * ∅ 22	25	15	50	92	30	195,5	90	110	200	325	455	140	20	420	560	20	4.27		
350	400	60° 6 * ∅ 22	30	15	50	104	30	233	90	115	200	370	520	145	25	465	620	25	4.29		
375	425	60° 6 * ∅ 26	35	15	70	134	-	235	110	140	200	375	540	180	30	515	685	30	4.31		
375	425	60° 6 * ∅ 26	35	15	70	134	-	268	110	140	150	465	695	180	30	590	815	30	4.32		
435	500	60° 6 * ∅ 33	40	15	80	144	-	298	110	160	150	470	720	180	40	675	925	40	4.33		
435	500	60° 6 * ∅ 33	40	15	80	144	-	335	120	160	140	495	760	200	40	700	975	40	4.34		
490	550	60° 6 * ∅ 33	40	15	90	180	-	385	120	190	110	685	970	240	50	875	1.160	50	4.36		
680	750	30° 12 * ∅ 33	50	20	80	180	-	460 497	130	170	-	960	1.320	230	60	1.195	1.555	50	4.38		
680	750	30° 12 * ∅ 33	50	20	80	180	-	460 545	130	170	-	1.235	1.650	195	60	1.320	1.735	50	4.40		
850	950	15° 24 * ∅ 33	60	25	110	230	-	675 675	115	210	-	-	1.750	220	80	-	1.690	70	4.44		

Rundlauf-Toleranzen

Für eine einwandfreie Funktion der Seilwinde ist es erforderlich, dass die Zentrierbohrungen der Aufnahmekonstruktion zueinander zentrisch und die entsprechenden Flanschflächen dazu rechtwinklig sind. Die Lage der Zentrierbohrungen und Flanschflächen zueinander dürfen sich durch den Betrieb,

die Umwelteinflüsse und durch äußere Kraft einwirkungen nicht unzulässig ändern. Zulässige Fertigungstoleranzen für die Aufnahmekonstruktion und max. zulässige Verformungen für die Seilwinde sind der Tabelle zu entnehmen.



Nenngröße ZHP	Getriebeanschluss				Flanschanschluss				Max. zul. Abweichung ØH von der Mittelachse in Abhängigkeit von Einbaumaß E							Nenngröße ZHP	
	∇ AB	$\oplus \emptyset$ A	α_G	α_G	∇ AB	$\oplus \emptyset$ B	α_F	α_F	L1	250	500	750	1.000	1.500	2.000		2.500
4.13	0,1	0,3	20°	0,2	0,2	60°	1	0,1	0,2	0,2	0,3						4.13
4.15	0,1	0,3	20°	0,2	0,3	60°	1		0,2	0,2	0,3						4.15
4.19	0,1	0,4	20°	0,2	0,3	60°	2		0,2	0,2	0,3						4.19
4.20	0,1	0,4	20°	0,2	0,3	60°	2		0,2	0,2	0,3	0,4					4.20
4.22	0,1	0,4	15°	0,2	0,3	60°	2		0,2	0,2	0,3	0,4					4.22
4.24	0,1	0,4	15°	0,2	0,3	60°	2			0,2	0,3	0,4	0,5				4.24
4.25	0,1	0,5	15°	0,4	0,5	60°	2			0,2	0,3	0,4	0,5				4.25
4.26	0,1	0,5	15°	0,4	0,5	60°	3			0,2	0,3	0,4	0,5				4.26
4.27	0,1	0,5	15°	0,4	0,5	60°	3				0,3	0,4	0,5				4.27
4.29	0,1	0,5	15°	0,4	0,5	60°	3				0,3	0,4	0,5				4.29
4.31	0,2	0,5	15°	0,6	0,5	60°	3				0,3	0,4	0,5				4.31
4.32	0,2	0,5	15°	0,6	0,5	60°	3				0,3	0,4	0,5	0,7			4.32
4.33	0,2	0,5	12°	0,6	0,5	60°	3				0,3	0,4	0,5	0,7			4.33
4.34	0,2	0,5	10°	0,6	0,5	60°	3				0,3	0,4	0,5	0,7			4.34
4.36	0,3	0,5	10°	0,8	0,5	60°	3				0,3	0,4	0,5	0,7			4.36
4.38	0,3	0,1	10°	0,8	0,5	60°	3					0,4	0,5	0,7			4.38
4.40	0,3	0,1	10°	0,8	0,5	60°	3					0,4	0,5	0,7			4.40

$\oplus \emptyset 0,1$ B

Jede der tolerierten Achsen der Löcher des Teilkreises muss innerhalb eines Zylinders vom Durchmesser 0,1 liegen, dessen Achse sich am theoretisch genauen Ort befindet.

$\nabla 0,2$ AB

Die Abweichung der Planfläche darf bei einer Umdrehung des Werkstückes um die Bezugsmittellinie AB die Toleranz von T = 0,2 nicht überschreiten.

Mögliche Übersetzungen für Seilwinden und Einschubplanetengetriebe

//zweistufig – koaxial

Übersetzung	21	25	29	34
4.15	•	•	•	•
4.19	•	•	•	•
4.20	•	•	•	•
4.22 – 4.36	•	•	•	•
4.38	•	•	•	•
4.40	•	•	•	•
4.44	•	•	•	•

//dreistufig – koaxial

Übersetzung	45	53	60	63	70	71	80	83	93	99	107	112	129	136	147	153	176
4.15	•	•	•	•	•	•		•		•				•			
4.19	•	•	•	•	•	•		•		•				•			
4.20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•		•	
4.22 – 4.36	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4.38							•		•		•	•	•		•	•	•
4.40							•		•		•	•	•		•	•	•
4.44							•										

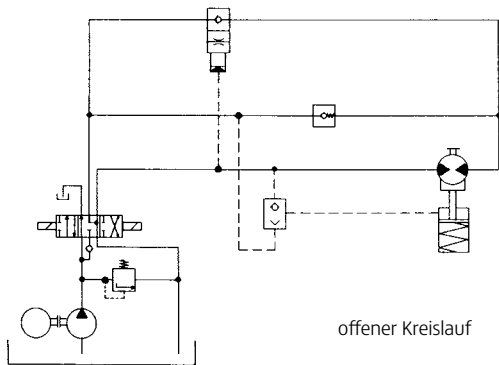
//vierstufig – koaxial

Übersetzung	206	225	232	245	267	276	301	310	317	321	348	357	364	381	402	413	429	464	474	487	495	502	537	548	557	566	596	633	644	670	732	761	774	880	1.000	1.058	1.202		
4.15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
4.19	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4.20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4.22 – 4.36	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4.38							•						•			•		•		•			•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
4.40							•					•		•		•		•		•			•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
4.44							•					•				•								•															

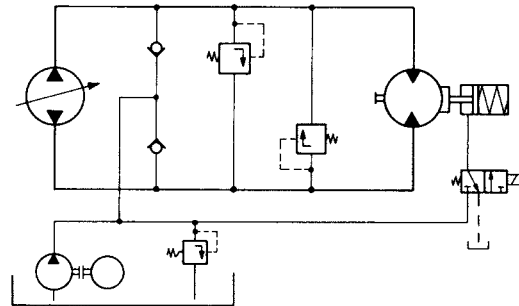
Weitere Übersetzungen auf Anfrage

Hydraulische Steuerungen für Seilwinden

Vereinfachte Darstellung



offener Kreislauf



geschlossener Kreislauf

Schmierstoffempfehlung für ZOLLERN-Seilwinden

Auswahltabelle

Type	Schmierstoffe nach DIN 51502			
	Mineralöl-Basis Schmieröl, DIN 51 517 T3 CLP 220	Synthetische-Basis Schmieröl, DIN 51 517 T3 CLP HC (PAO) 220	Synthetische-Basis Schmieröl, DIN 51 517 T3 CLP PG 220	Schmierfett, DIN 51 825 KP 2 K
Aral	Degol BG 220	-	Degol GS 220	Aralub HLP 2
Avia	Gear RSX 220	Synthogear PE 220	-	-
	-	Avilub Gear PAO 220	Gear VSG 220	Avalith 2 EP
BP	Energol GR-XP 220	-	-	Energrease LS-EP 2
Castrol	Alpha EP 220	Alphasyn EP 220	Alphasyn GS 220	Longtime PD2
	Alpha SP 220	Optigear Synthetic A 220	Alphasyn PG 220	Spheerol EPL 2
	Optigear BM 220	Optigear Synthetic PD 220	Tribol 800/220	Tribol 4020/220-2
	Tribol 1100/220	-	-	-
Fuchs	Renolin CLP 220	Renolin Unisyn CLP 220	Renolin PG 220	Renolit LZR 2 H
	Renolin CLP 220 Plus	-	-	Renolit EP 2
Mobil	Mobilgear 600 XP 220	Mobil SHC 630	Mobil Glygouyle 220	Mobilux EP 2
	-	Mobil SHC Gear 220	-	Mobilgrase XHP 222
Shell	Omala 220	Omala HD 220	Tivela S 220	Alvania EP (LF) 2
	Omala S2 G 220	Omala S4 GX 220	Omala S4 WE 220	Gadus S2 V220 2
Total	Carter EP 220	-	-	Multis EP 2
	Carter XEP 220	Carter SH 220	Carter SY 220	Lical EP 2

Achtung: Getriebeöle auf Basis von Mineralöl und PAO-Basis dürfen nicht mit synthetischem Getriebeöl auf Polyglykol-Basis gemischt werden.

Fette verschiedener Seifenbasen dürfen nicht vermischt werden.

Schmierstoffintervalle

Öl: 1. Ölwechsel nach 200, 2. Ölwechsel nach 1000, weitere Ölwechsel jeweils nach 1000 Betriebsstunden; mindestens jedoch 1 x jährlich.

Fett: 1 x wöchentlich oder bei Wiederinbetriebnahme.

Zubehör (auf Anfrage)

- Windenbock • Seilandrückrolle • Zwangsspulung • Senkbremsventil • Seilendabschaltung
- Sicherheits-Lamellenbremse • Schlaffseilüberwachung • Nockenendschalter (hydraulisch/elektrische)
- Winkelgetriebe im Antrieb • Schaltgetriebe • Überlagerungsantriebe zur Drehzahlvariation (Vario-speed-winch)

Erforderliche Daten für die Auslegung

Firma/Anschrift		Datum
Zuständige Abteilung	Sachbearbeiter	Anfrage-Nr.
Telefon	Telefax	E-Mail
Bedarf / Stückzahl	Einsatzgerät (z.B. Autokran, Bord-, Offshore-Hafenmobilkran, Baukran, Bohrerät)	Einsatz als (z.B. Hubwerk, Einzieherwerk, Wippwerk, Zugwinde)

Betriebsdaten - Auslegungskriterien (Alle Werte bezogen auf die 1. Seillage / oberste Seillage)

Leistung pro Seil/Auslegung

Anzahl der auflaufenden Seile w _____

Nennseilzug

Seilzug an der Trommel F_1 _____ (kN)

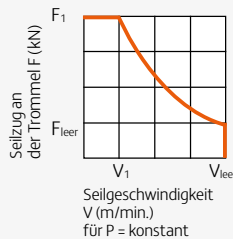
Seilgeschwindigkeit V_1 _____ (m/min)

Leerhaken

Seilzug an der Trommel F_{leer} _____ (kN)

Seilgeschwindigkeit V_{leer} _____ (m/min)

Installierte Leistung P _____ (kW)



Alternative Auslegung

Kollektiv	F_1 (kN)	M_{dyn} (Nm)	V_1 (m/min)	n_1 (min ⁻¹)	Zeitanteil (%)
1	_____	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____	_____	_____
					100 %

Rechnerische Lebensdauer h _____ (Std.)

Sicherheitsfaktor gegen _____ (-)

Streckgrenze Bruch

bei

M_{dyn} M_{stat} _____ (Nm)

F_{dyn} F_{stat} _____ (kN)

Auslegung nach FEM Sektion I

Triebwerkgruppe Lastkollektiv Betriebsklasse

M L T

Abnahme nach Klassifikationsgesellschaft

ABS DNV GL
 LRS RMRS Sonstige _____

// Technische Daten

Seiltrommeldurchmesser D_1 _____ (mm)

Seiltrommellänge zw. d. _____

Bordscheiben L_2 _____ (mm)

Seildurchmesser d _____ (mm)

Seilrillensteigung p _____ (mm)

Steigungsrichtung

rechts links

Seilrillungsart

DIN 15061 Sonderrillung ungerillt

Seilbefestigungspunkt

Antriebsseitig gegenüber dem Antrieb

Anzahl der Seillagen z _____ (-)

Aufzuwickelnde Seillänge einschließlich

3 Sicherheitswindungen L_5 _____ (m)

Bordscheibendurchmesser D_2 _____ (mm)

Getriebeübersetzung i _____ (-)

// Antrieb Elektromotor

Fabrikat _____
 Type _____
 Leistung _____ (kW)
 Drehzahl _____ (min.)
 Steuerung (FU; Ein/Aus; Sanftanlauf...) _____
 Spannung, Stromart _____
 Anzugsmoment M_A _____ (Nm)
 Kippmoment M_k _____ (Nm)
 Einschaltdauer ED _____ (%)
 Anläufe je Stunde _____

// Bremse

Anwendung als

Haltebremse Betriebsbremse

Ausführung

Federdruck-Lamellenbremse
 mit zusätzl. Rücklaufsperr
 Bremsmotor
 Scheibenbremse
 Trommelbremse

Betätigung

hydraulisch min. Lüftdruck _____ (bar)
 elektro/magnetisch max. Lüftdruck _____ (bar)
 zu erw. Staudruck _____ (bar)

// Lieferumfang

Motor Seilandrückrolle
 Senkbremsventil Seilspulvorrichtung
 Bremse am Antrieb Schlaffseilüberwachung
 Motorlaterne Seil
 Drehmomentstütze Seilendabschaltung
 Windenbock Nockenendschalter
 Schutzgitter Inkremental-Drehgeber
 Seilschutz Hydraulikaggregat
 Seiltrommel Frequenzregelung
 linke Flanschlagerung hydraulische Steuerung
 linke Flanschlagerung & Platte Abnahme
 Sicherheitsbremse am Abtrieb Zeugnisse

// Antrieb Hydromotor

Fabrikat _____
 Type _____
 Vorhandener Schluckstrom Q _____ (l/min)
 Vorhandener Differenzdruck Δp _____ (bar)

// Bemerkung & besondere Betriebsbedingungen

ZOLLERN-Gruppe

Produktbereiche

Metalle und Formgebung

// Feingussteile



- Turbinen Komponenten
 - Leit- und Laufschaufeln / Turbinendeckbänder / Hitzeschilder
- Strukturbauteile
 - Gasturbinen / Luftfahrt / Motorenbau / Wehrtechnik / Medizintechnik / Maschinenbau
- Automotive
 - Turbinenräder / Ladedruckregler / Schaufeln / Pins / Planetenträger
- Implantate
 - Knie (Femur, Tibia) / Hüfte
- Legierungen
 - Nickel Basis Superlegierungen

// Sandgussteile



- Sandguss
- Croningguss / Maskenformguss
- Keramikformguss
- Strangguss
- Schleuderguss

// Schmiedeteile



- Schmiedestücke aus Reinstkupfer, Kupferlegierungen
- Halbzeuge, Flachstäbe, Rundstab
- Gesenkschmiedeteile
- Ringe, nahtlos gewalzt
- Buchsen, nahtlos geschmiedet
- Einzelstücke, Kleinserien, Großserien

// Spezialprofile und Fertigteile



- Spezialprofile, Coils, Stäbe
- Kundenspezifische Fertigteile
- Profilausführungen warmgewalzt, kaltgewalzt, kaltgezogen, induktivgehärtet

Antriebstechnik und Automation

// Getriebe



- Fahrgetriebe
- Drehwerksgetriebe
- Seilwindeneinschubgetriebe
- Industriegetriebe
- Tunnelbohrantriebe
- Zuckermöhlengetriebe
- Elektrische Antriebssysteme
- Condition Monitoring

// Winden



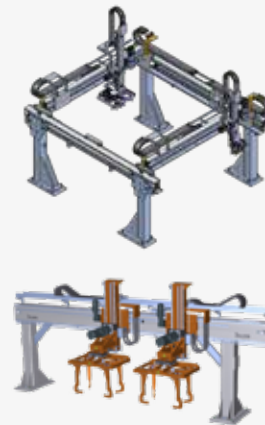
- Hubwinden
- Freifallwinden
- Zugwinden
- Rettungsbootwinden
- Windensysteme
- Seilwindeneinschubgetriebe

// Elektromotoren



- Torquemotoren Bausätze
- Synchronmotor Bausätze
- Synchronmotor Baugruppen

// Automation, Sonderanlagen



- Lineareinheiten, Linearmodule, Portalachsen, Portaleinheit
- Teleskopachsen
- Drehmodule, Drehtische
- Linienportale, Flächenportale
- Roboterverfahrachsen, Vorrichtungachsen
- Geschossheber und Hubsäulen
- Schnellförderer
- Framing Spannrahmenhandling / Overhead-Systeme
- Speichersysteme
- Komplett-Systeme mit Stahlbau und Steuerung
- Sonderlösungen
- Greifer

// Hydrostatische Lagersysteme

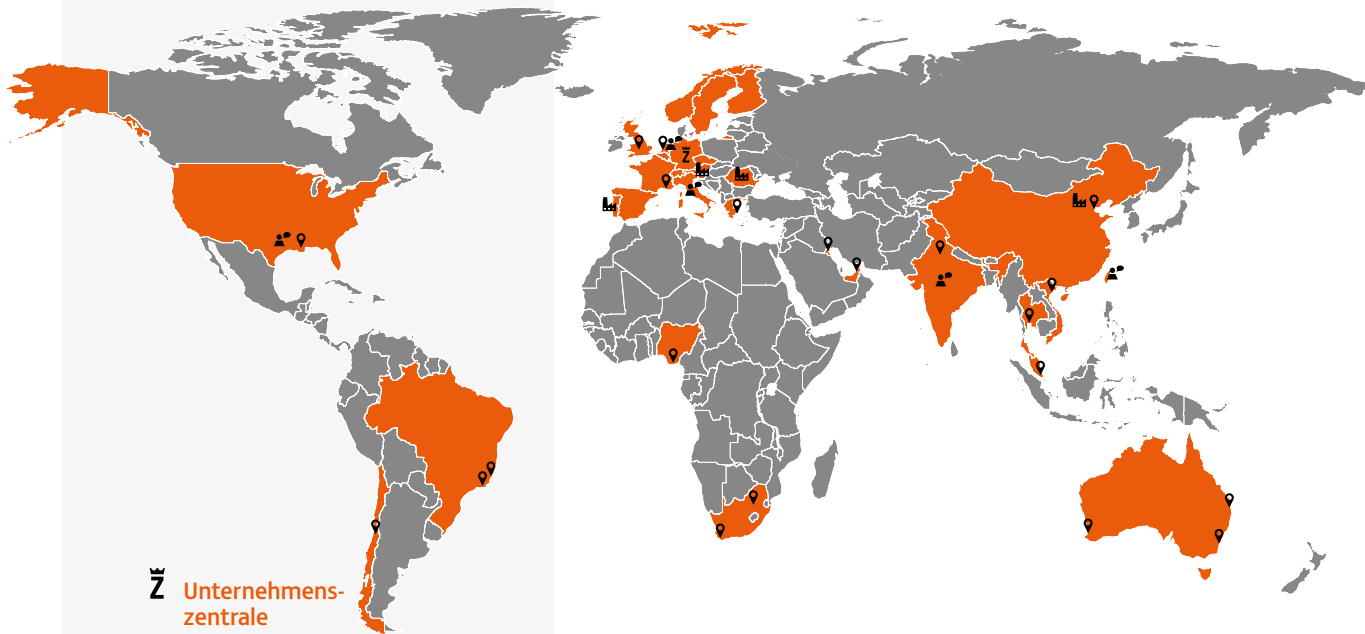


- Hydrostatische Spindeln
- Hydrostatische Rundtische
- Aerostatische Rundtische
- Hydrostatische Führungen
- Hydrostatische Mittenlagerungen
- Hydrostatische Lagerkomponenten
- Prüf- und Sonderanwendungen

// Rundtischsysteme und Service



- Wälzgelagerte Rundtische
- Hydrostatische Rundtische
- Palettenwechselsysteme und Linearachsen
- Dreh- und Schwenkrundtische
- Service für Produkte von ZOLLERN, Ruckle und Eimeldingen



Z Unternehmenszentrale

👤 Tochtergesellschaften

Italien und Südeuropa
 Niederlande und Nordeuropa
 USA
 Indien und Südost-Asien
 Taiwan, China

🏭 Werke

Deutschland
 Portugal
 Rumänien
 Slowenien
 China

📍 Servicepartner

Australien
 Brasilien
 Chile
 Griechenland
 Großbritannien
 Kuwait
 Singapur
 Südafrika
 Thailand
 Dubai
 USA
 Vietnam



ZOLLERN-weltweit



ZOLLERN-Produkte

ZOLLERN GmbH & Co. KG

Heustraße 1
 88518 Herbertingen
 Deutschland
 T +49 7586 959-0
 F +49 7586 959-575
 zat@zollern.com
 www.zollern.com

