

# ZOLLERN

Solid metals. Fine solutions.

Antriebstechnik  
Drehwerks-  
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.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Drehwerksgetriebe</b>	3
<b>Ausführung und Aufbau</b>	4
<b>Berechnung des Drehmomentes</b>	9
<b>Betriebsfaktor k für Drehwerke</b>	10
<b>Einstufung der Triebwerke in Gruppen</b>	10
<b>Technische Daten</b>	12
<b>Einbauvorschrift</b>	16
<b>Mögliche Übersetzungen</b>	17
<b>Schmierstoffempfehlung</b>	19
<b>Erforderliche Daten für die Auslegung</b>	20
<b>Bemerkung und besondere Betriebsbedingungen</b>	21
<b>ZOLLERN-Gruppe Produktbereiche</b>	22

# Drehwerksgetriebe



## ZOLLERN Drehwerksgetriebe

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

- Kompakte Bauweise
- Lange Lebensdauer
- Baukastenprinzip beim Getriebe
- Einfache Wartung
- Hoher Wirkungsgrad
- Zweckmäßige Formgebung

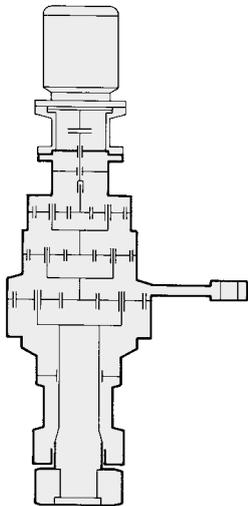
Der Konstrukteur erhält damit eine einbaufertige Einheit und erreicht dadurch auch bei beengten Platzverhältnissen wirtschaftliche Lösungen.

## Einsatzgebiete

- Auto- und Mobilkrane
- Material- und Arbeitslifte
- Schiffs- und Bordkrane
- Werft- und Hafenkrane
- Containerbrücken
- Baukrane und Fördereinrichtungen
- Lade- und Lagerumschlagkrane
- Berge- und Abschleppfahrzeuge
- Offshore-Krane
- Windkraftanlagen

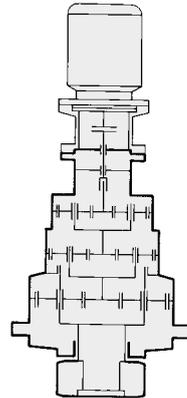
Die Planetengetriebe dieser Drehwerke sind gleichzeitig in den Zollern Seilwinden, Industriegetriebenen, Freifallwinden und Fahrtrieben zu finden. Somit bestehen ZOLLERN Antriebe aus bau- und systemgleichen Getriebeteilen.

# Ausführung und Aufbau



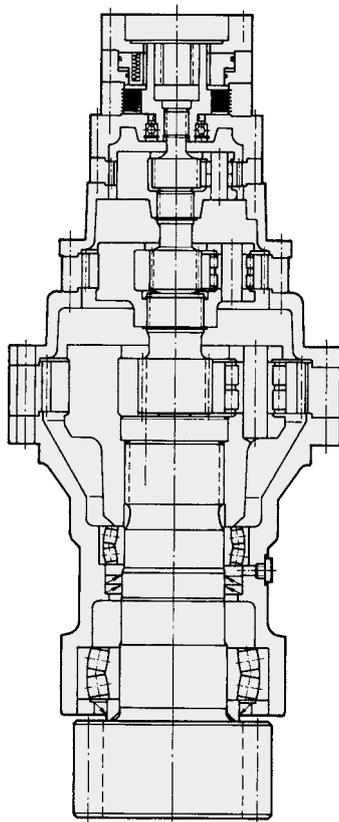
## Ausführung coaxial 3 Planetenstufen

Übersetzung  $i = 46$  bis  $177$   
Antrieb Elektromotor  
Triebstock lang  
Befestigung durch Momentenstütze  
Antriebswelle und Abtriebswelle  
haben gleiche Drehrichtung



## Ausführung coaxial 3 Planetenstufen

Übersetzung  $i = 46$  bis  $177$   
Antrieb Elektromotor  
Triebstock kurz  
Antriebswelle und  
Abtriebswelle  
haben gleiche Drehrichtung



## Drehwerksgetriebe

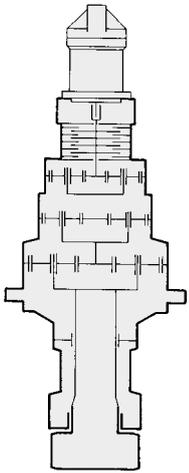
Abtriebsdrehmoment von  $1.400$  bis  $1.550.000$  Nm  
Übersetzung  $i = 17$  bis  $1.209$  (andere Übersetzungen  
auf Anfrage). Bei der Ermittlung des Drehmomentes  
ist die Beschleunigung bzw. Verzögerung sowie Wind  
und Schräglage zu berücksichtigen (siehe Seite 9).

## Auslegung

Die in Tabelle Seite 10 genannten Abtriebsdrehmomen-  
te  $M_{dyn_{zul}}$  beziehen sich auf FEM Sektion I 3. Ausgabe,  
Lastkollektiv L 2, Betriebsklasse T 5, entsprechend  
»Triebwerksgruppe M5«. Umgebungstemperatur  $+20^{\circ}\text{C}$ .  
(FEM – Federation Europeenne de la Manutention).

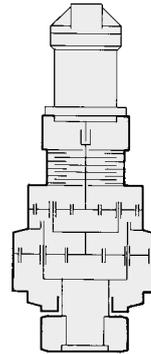
## Verzahnungen

Optimiert auf beste Zahnflanken- und Zahnfußtrag-  
fähigkeit sowie geringste Gleitgeschwindigkeit nach  
DIN 3990. Außen verzahnte Räder einsatzgehärtet  
und geschliffen, Hohlräder vergütet und nitriert.



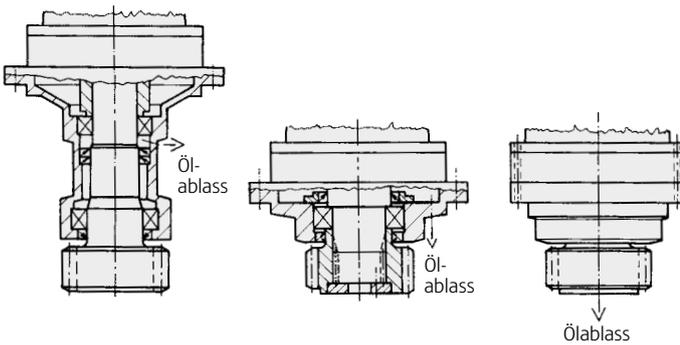
### Ausführung coaxial 3 Planetenstufen

Übersetzung  $i = 46$  bis  $177$   
Antrieb Hydromotor  
Triebstock lang  
Antriebswelle und  
Abtriebswelle  
haben gleiche Drehrichtung



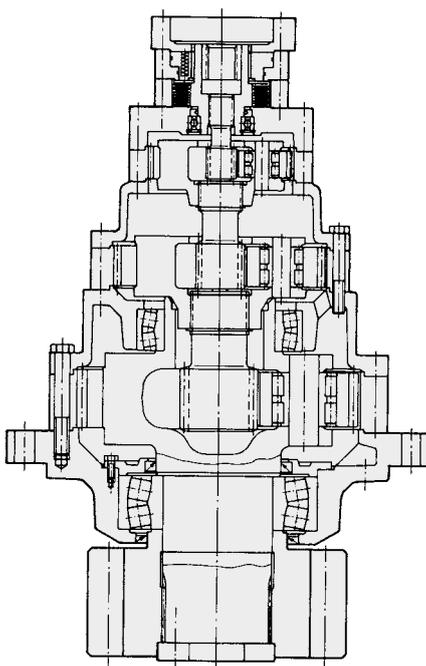
### Ausführung coaxial 2 Planetenstufen

Übersetzung  $i = 17$  bis  $35$   
Antrieb Hydromotor  
Triebstock kurz  
Antriebswelle und  
Abtriebswelle  
haben gleiche Drehrichtung



### Schmierung

Alle Verzahnungsteile und Wälzlager der Getriebe werden durch Tauchschmierung sicher mit Öl versorgt. Die Abtriebslagerung des Triebstockes ist mit einer Langzeit-Fettschmierung versehen, so dass ein Nachschmieren nicht mehr erforderlich ist. Schmierintervalle und Schmierstoffauswahl siehe Schmierstofftabelle (S. 17). Die Ölstandskontrolle erfolgt durch ein Ölstandsauge bzw. durch einen Ölmesstab.



### Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad beträgt pro Planetenstufe 98% und für die Triebstocklagerung einschließlich Abdichtung 99%.  
Beispiel: Drehwerksgetriebe mit 2 Planetenstufen  
 $\eta_{\text{gesamt}} = 0,98 \times 0,98 \times 0,99$   
 $= 0,95$

### Lager

Alle Teile wälzgelagert. Nadellager bzw. Zylinderrollenlager in den Planetenrädern. Großzügig dimensionierte Pendelrollenlager im Triebstock.

### Einbaulage

Vertikal, andere Einbaulage auf Anfrage.

# Ausführung und Aufbau

## Dichtungen

Die Abdichtung des Antriebes erfolgt durch einen Radial-Wellendichtring mit Staublippe, die Abdichtung des Abtriebes erfolgt

- a) durch zwei Radial-Wellendichtringe
- b) durch die Fettfüllung im Triebstock
- c) durch einen weiteren Radial-Wellendichtring

Somit ist ein sicherer Schutz gegen das Auslaufen von Öl und das Eindringen von Schmutz und Wasser gewährleistet.

## 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.

## Bremse

Ausreichend dimensionierte Federdruck-Lamellenbremse hydraulisch gelüftet als Haltebremse, zum Halten der Drehmassen und zum Abbremsen der Drehmassen im Notfall. Nicht als Betriebsbremse geeignet.

Luftdruck	min. 15 bar
	max. 250 bar
Staudruck	max. 0,5 bar zulässig

Bei höherem Staudruck bitte Rücksprache.  
Anschlussleitung Rohr 8 x 1 DIN 2391 C, möglichst kurz.

Betriebsbremse zum Halten und Abbremsen der Drehmassen, hydraulisch, pneumatisch oder mechanisch betätigt.

## Exzenter

Zur genauen Einstellung des Zahnspiels zwischen Abtriebsritzel und Zahnkranz kann der Triebstock gegenüber Flansch und Abtriebsritzel exzentrisch ausgeführt werden.

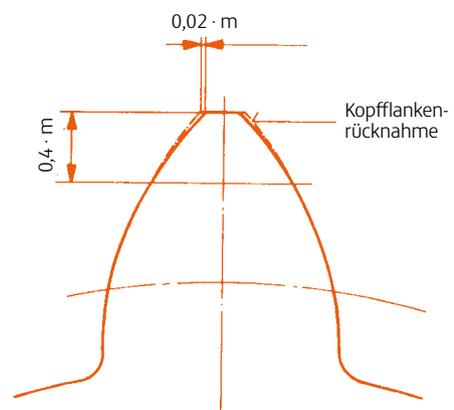
Exzentrizität	Flansch I x = 2,5
	Flansch II x = 1,5
	Flansch III x = 1,5

## Grundierung

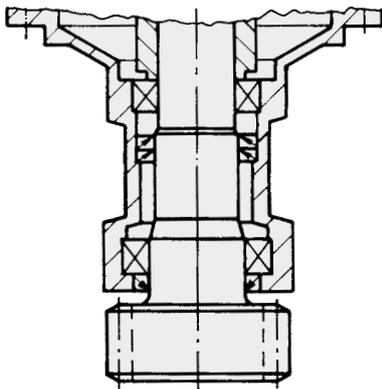
Speziell entwickelte Mehrfachgrundierung, basierend auf Zwei-Komponenten Epoxidharz, Farbton Silbergrau-hell. Als Deckanstrich ist ein Zwei-Komponenten Epoxidharz zu bevorzugen.

## Abtriebsritzel

Profilverschiebungsfaktor  
 $x = +0,5$   
Verzahnungsqualität 9e  
Kopfflankenrücknahme

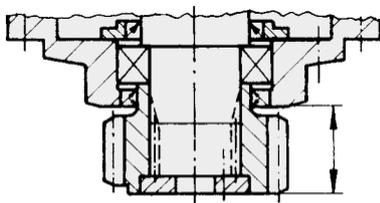


### Ausführung Abtrieb



### Schaftritzel (Standard)

Abtriebswelle und Abtriebsritzel sind aus einem Teil.



### Abtriebsritzel gesteckt

Abtriebswelle und Abtriebsritzel sind mit Zahnwellenprofil DIN 5480 verbunden.

### Ausführung Abtriebsritzel

Werkstoff 42 Cr Mo 4-V vergütet auf 800–900 N/mm<sup>2</sup>  
Zahnflanken induktionsgehärtet HRC 57 + 7  
Qualität 9e (Abtriebsritzel einsatzgehärtet,  
Zahnflanken geschliffen auf Anfrage)

### Getriebe-Auswahl

Um für ein Gerät das richtige Drehwerksgetriebe zu bestimmen, ist das errechnete dynamische Abtriebsdrehmoment  $M_{dyn}$  mit dem Betriebsfaktor  $k$ , Seite 10 zu multiplizieren.

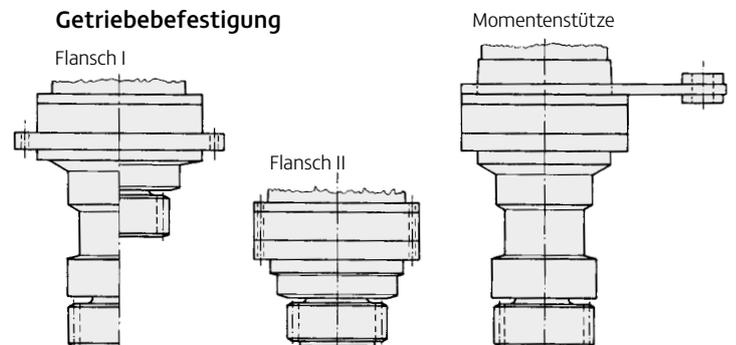
$$M_{nenn} = M_{dyn} \times k \leq M_{dynzul}$$

### Einsatzbedingungen

Die Drehwerksgetriebe sind für den Einsatz im mitteleuropäischen Raum ausgelegt. Zulässige Öltemperatur –20°C bis +70°C.

Umwelteinflüsse wie Salzwasser, salzhaltige Luft, Staub, Schlamm, Steinschlag, Überdruck, schwere Erschütterungen, extreme Stoßbelastungen und Umgebungstemperaturen, aggressive Medien, sind bekannt zu geben.

### Getriebebefestigung





# Berechnung des Drehmomentes

Die Ermittlung der auftretenden maximalen Drehmomente am Abtriebsritzel des Drehwerksgetriebes können nur durch die genauen Kenntnisse der Gesamtanlage vorgenommen werden.

**Es sind dabei zu berücksichtigen nach  
FEM Sektion I 3. Ausgabe 1998**

$S_{MF}$  = größtes Beharrungsmoment aus Reibung  
 $S_{MW8}$  = größtes Drehmoment aus Inbetrieb-Wind 80 N/m<sup>2</sup>  
 $S_{MS}$  = größtes Drehmoment aus Schräglage  
 $S_{MA}$  = größtes Drehmoment während des Beschleunigens  
 $S_{MW25}$  = größtes Drehmoment aus Inbetrieb-Wind 250 N/m<sup>2</sup>  
 $\gamma_m$  = Erhöhungsbeiwert siehe FEM 2–34

**Regulärer Betrieb ohne Wind**

$S_{M \max I} = (\bar{S}_{MF} + \bar{S}_{MA}) \gamma_m$   
 $S_{MF}$  = größter Wert,  $\bar{S}_{MF}$  = Mittelwert

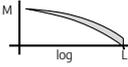
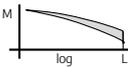
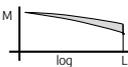
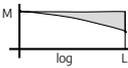
**Regulärer Betrieb mit Wind**

$S_{M \max II} = (\bar{S}_{MF} + \bar{S}_{MA} + \bar{S}_{MW8}) \gamma_m$   
 $S_{M \max II} = (\bar{S}_{MF} + \bar{S}_{MW25}) \gamma_m$

**Regulärer Betrieb mit Wind und Schräglage**

$S_{M \max II} = (\bar{S}_{MW8} + \bar{S}_{MS}) \gamma_m$   
 $S_{M \max}$  ist das Ergebnis der ungünstigsten Momentenkombination die gleichzeitig auftreten kann und nicht die Summe der max. Einzelwerte.

# Betriebsfaktor k für Drehwerke

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 0,93	M3 0,95	M4 1	M5 1,07	M6 1,18	M7 1,24
L2	 0,125 bis 0,250	M2 0,93	M3 0,95	M4 1	M5 1	M6 1,14	M7 1,24	M8 1,48
L3	 0,250 bis 0,500	M3 1	M4 1,05	M5 1,13	M6 1,18	M7 1,25	M8 1,48	M8 1,67
L4	 0,500 bis 1.000	M4 1,25	M5 1,3	M6 1,4	M7 1,48	M8 1,52	M8 1,65	M8 1,97

## Einstufung der Triebwerke in Gruppen

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

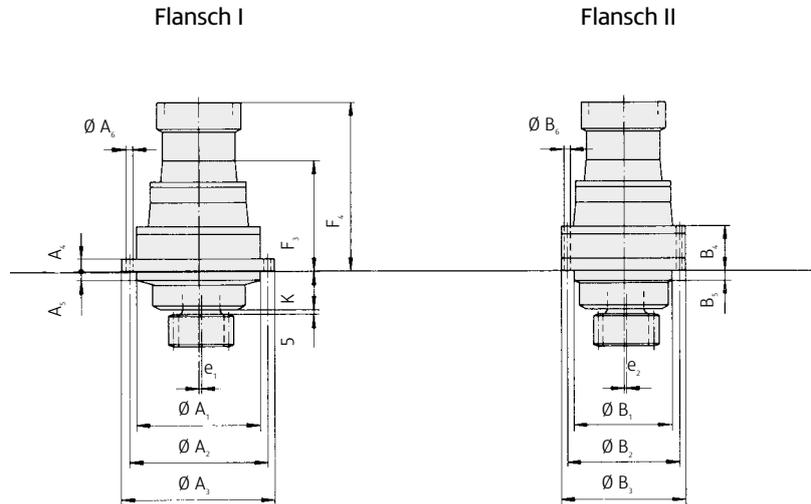
Kranart Bezeichnung	Angaben zur Art der Nutzung (1)	Art des Triebwerkes				
		Hubwerk	Drehwerk	Einzieh- Wippwerk	Katz- fahrwerk	Kran- fahrwerk
Montagekrane		M2 - M3	M2 - M3	M1 - M2	M1 - M2	M2 - M3
Verladebrücken	Haken	M5 - M6	M4	-	M4 - M5	M5 - M6
Verladebrücken	Greifer oder Magnet	M7 - M8	M6	-	M6 - M7	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	-	-

Arbeitsplatz

73270







Nenn-  
größe  
ZHP

Triebstock

Antrieb Hydromotor

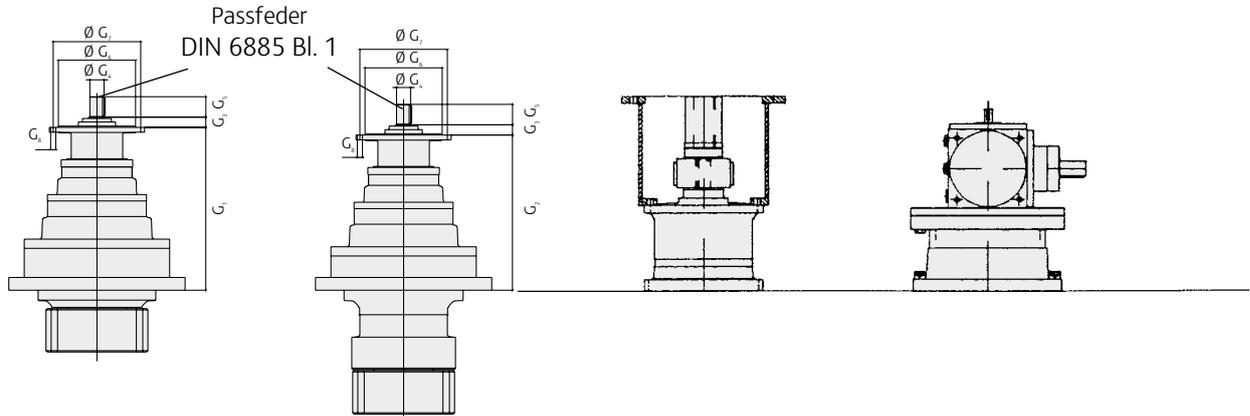
	K	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	L <sub>min.</sub>	L <sub>max.</sub>	M <sub>min.</sub> h <sub>7</sub>	N	F <sub>min.</sub>	D <sub>1min.</sub>	D <sub>2min.</sub>	e <sub>1</sub>	e <sub>2</sub>	2-stufig				3-stufig				4-stufig							
													F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub> <sup>2)</sup> ca.	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub> <sup>2)</sup> ca.	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub> <sup>2)</sup> ca.	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub> <sup>2)</sup> ca.	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub> <sup>2)</sup> ca.	F <sub>3</sub>	F <sub>4</sub> <sup>2)</sup> ca.				
3.13	50	42	44	140	400	125	51	45	60	80	1,2	-	127	256	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3.15	55	55	118	170	800	150	55	55	85	100	1,5	1,5	149	299	184	334	226	355	261	390	-	-	-	-	-	-		
3.19	70	70	125	190	800	180	62	80	110	115	2,5	1,5	180	348	215	383	271	421	306	456	-	-	-	-	-	-		
3.20	75	75	163	230	1.300	210	78	80	115	135	2,5	1,5	191	374	231	414	301	451	341	491	370	499	410	539	-	-		
3.22	90	78	165	250	1.300	240	85	85	135	160	2,5	1,5	226	415	276	465	346	514	396	564	437	587	487	637	-	-		
3.24	100	100	200	300	1.300	270	108	100	150	180	2,5	1,5	226	415	281	470	350	518	405	573	442	592	497	647	-	-		
3.25	100	78	261	330	1.300	270	116	100	160	190	2,5	1,5	257	471	327	541	393	576	463	646	504	654	574	724	-	-		
3.26	100	100	255	340	1.300	270	125	110	170	205	2,5	1,5	286	500	371	585	425	608	510	693	537	705	622	790	-	-		
3.27	110	110	285	350	1.700	340	131	115	180	225	2,5	1,5	319	598	409	688	480	669	570	759	600	768	690	858	-	-		
3.29	140	190	244	420	1.700	380	172	145	220	240	2,5	1,5	350	629	-	-	525	739	615	829	660	843	750	933	-	-		
3.31	160	-	-	450	1.700	420	170	165	240	280	2,5	1,5	379	-	-	-	575	789	685	899	714	903	824	1.013	-	-		
3.32	170	-	-	480	1.800	450	170	-	-	-	2,5	1,5	432	-	-	-	648	927	783	1062	796	1010	931	1.145	-	-		
3.33	auf Anfrage																											
3.34	auf Anfrage																											
3.36	auf Anfrage																											
3.38	auf Anfrage																											
3.40	auf Anfrage																											

<sup>2)</sup> ändert sich entspr. der Motor-Nenngröße



# Technische Daten

**Antrieb  
Elektromotor**



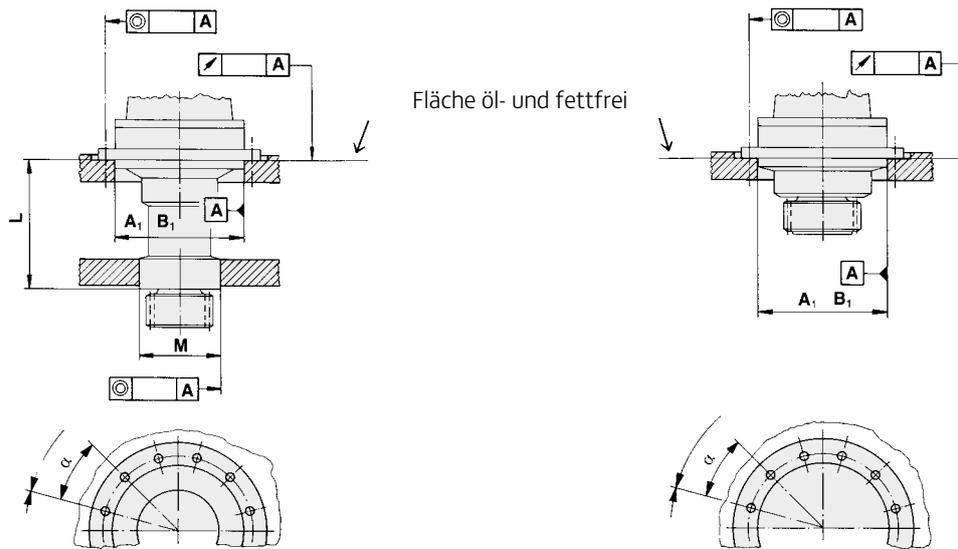
**Nenn-  
größe  
ZHP** Antrieb Elektromotor

	2-stufig								3-stufig								4-stufig							
	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub> k <sub>6</sub>	G <sub>5</sub>	G <sub>6</sub> h <sub>6</sub>	G <sub>7</sub> ±0,2	G <sub>8</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub> k <sub>6</sub>	G <sub>5</sub>	G <sub>6</sub> h <sub>6</sub>	G <sub>7</sub> ±0,2	G <sub>8</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub> k <sub>6</sub>	G <sub>5</sub>	G <sub>6</sub> h <sub>6</sub>	G <sub>7</sub> ±0,2	G <sub>8</sub>
3.13	280	-	38	28	30	200	228	8*M12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.15	284	319	38	38	45	250	280	8*M12	335	370	38	28	30	200	228	8*M12	-	-	-	-	-	-	-	-
3.19	314	349	38	42	50	250	280	8*M12	406	441	38	28	30	250	280	8*M12	457	492	38	28	30	200	228	8*M12
3.20	348	388	40	42	50	300	340	8*M16	434	474	38	38	45	250	280	8*M12	487	527	38	28	30	200	228	8*M12
3.22	381	431	40	48	56	300	340	8*M16	480	530	38	38	45	250	280	8*M12	572	622	38	28	30	250	280	8*M12
3.24	381	436	40	48	56	300	340	8*M16	480	535	38	38	45	250	280	8*M12	572	627	38	28	30	250	280	8*M12
3.25	440	510	40	55	65	360	415	8*M16	550	620	40	42	50	300	340	8*M16	637	707	38	38	45	250	280	8*M12
3.26	468	553	40	60	75	360	415	8*M16	579	664	40	48	56	300	340	8*M16	668	753	38	38	45	250	280	8*M12
3.27	523	613	40	60	75	450	500	8*M16	607	697	40	48	56	300	340	8*M16	706	796	38	38	45	250	280	8*M12
3.29	-	-	-	-	-	-	-	-	704	794	40	55	65	360	415	8*M16	814	904	40	42	50	300	340	8*M16
3.31	-	-	-	-	-	-	-	-	734	844	40	60	75	360	415	8*M16	845	955	40	48	56	300	340	8*M16
3.32	-	-	-	-	-	-	-	-	821	956	40	60	75	450	500	8*M16	942	1077	40	55	65	360	415	8*M16
3.33	auf Anfrage																							
3.34	auf Anfrage																							
3.36	auf Anfrage																							
3.38	auf Anfrage																							
3.40	auf Anfrage																							

# Einbauvorschrift

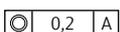
Für eine einwandfreie Funktion der Drehwerksgetriebe ist es erforderlich, dass die Zentrierbohrungen der Aufnahmekonstruktion zueinander zentrisch und die entsprechende Flanschfläche dazu rechtwinklig ist. Die Lage der Zentrierbohrung und der Flanschfläche zueinander dürfen sich durch den Betrieb,

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

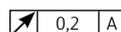


Nenngröße	Max. zulässige Verformung durch äußere Kräfteinwirkung										Bohrungen in der Aufnahmekonstruktion konzentrisch, zulässige Abweichungen für die Fertigung					Der Triebstock des Drehwerksgetriebes darf durch äußere Kräfteinwirkung und Fertigungstoleranzen nicht unzulässig verformt werden. Max. zul. Abweichung von der Mittelachse					Nenngröße
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	A	A	A <sub>6</sub>	B <sub>6</sub>	α ±	M	Triebstocklänge L					Triebstocklänge L					
											200	400	600	800	≥ 1000	200	400	600	800	≥ 1000	
3.13	0,09	0,2	0,3	0,05	11	-	15'	0,09	0,09	0,05	0,05	-	-	-	-	0,20	0,20	-	-	-	3.13
3.15	0,10	0,2	0,3	0,05	14	11	15'	0,10	0,10	0,05	0,05	0,10	0,10	-	-	0,20	0,20	0,30	0,30	-	3.15
3.19	0,12	0,2	0,3	0,05	14	14	15'	0,12	0,12	0,05	0,10	0,10	0,10	-	-	0,20	0,30	0,30	0,40	-	3.19
3.20	0,14	0,2	0,3	0,05	14	14	15'	0,14	0,14	0,05	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,25	0,30	0,30	0,40	0,40	3.20
3.22	0,16	0,2	0,3	0,07	18	18	15'	0,16	0,16	0,05	0,10	0,10	0,15	0,20	0,20	0,30	0,35	0,35	0,50	0,50	3.22
3.24	0,18	0,3	0,5	0,07	18	22	10'	0,18	0,18	-	0,10	0,10	0,15	0,20	0,20	-	0,35	0,35	0,50	0,50	3.24
3.25	0,20	0,3	0,5	0,07	18	22	10'	0,20	0,20	-	0,10	0,10	0,15	0,20	0,20	-	0,35	0,35	0,50	0,50	3.25
3.26	0,20	0,3	0,5	0,10	22	22	10'	0,20	0,20	-	0,10	0,15	0,20	0,25	0,25	-	0,40	0,40	0,60	0,60	3.26
3.27	0,23	0,3	0,5	0,10	22	26	10'	0,23	0,23	-	0,10	0,15	0,20	0,25	0,25	-	0,40	0,50	0,60	0,80	3.27
3.29	0,25	0,3	0,5	0,10	26	33	10'	0,25	0,25	-	-	0,15	0,20	0,25	0,25	-	-	0,50	0,60	0,80	3.29
3.31	0,25	0,3	0,5	0,10	26	33	10'	0,25	0,25	-	-	0,15	0,20	0,25	0,25	-	-	0,50	0,60	0,80	3.31
3.32	0,25	0,3	0,5	0,10	26	33	10'	0,25	0,25	-	-	0,15	0,20	0,25	0,25	-	-	0,50	0,60	0,80	3.32

## Form- und Lageabweichungen nach DIN 7184



Die Mittellinie des tolerierten Teiles muss innerhalb eines Zylinders vom Durchmesser  $t = 0,2$  liegen, dessen Mittellinie mit der Mittellinie der Bezugsfläche fluchtet.



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

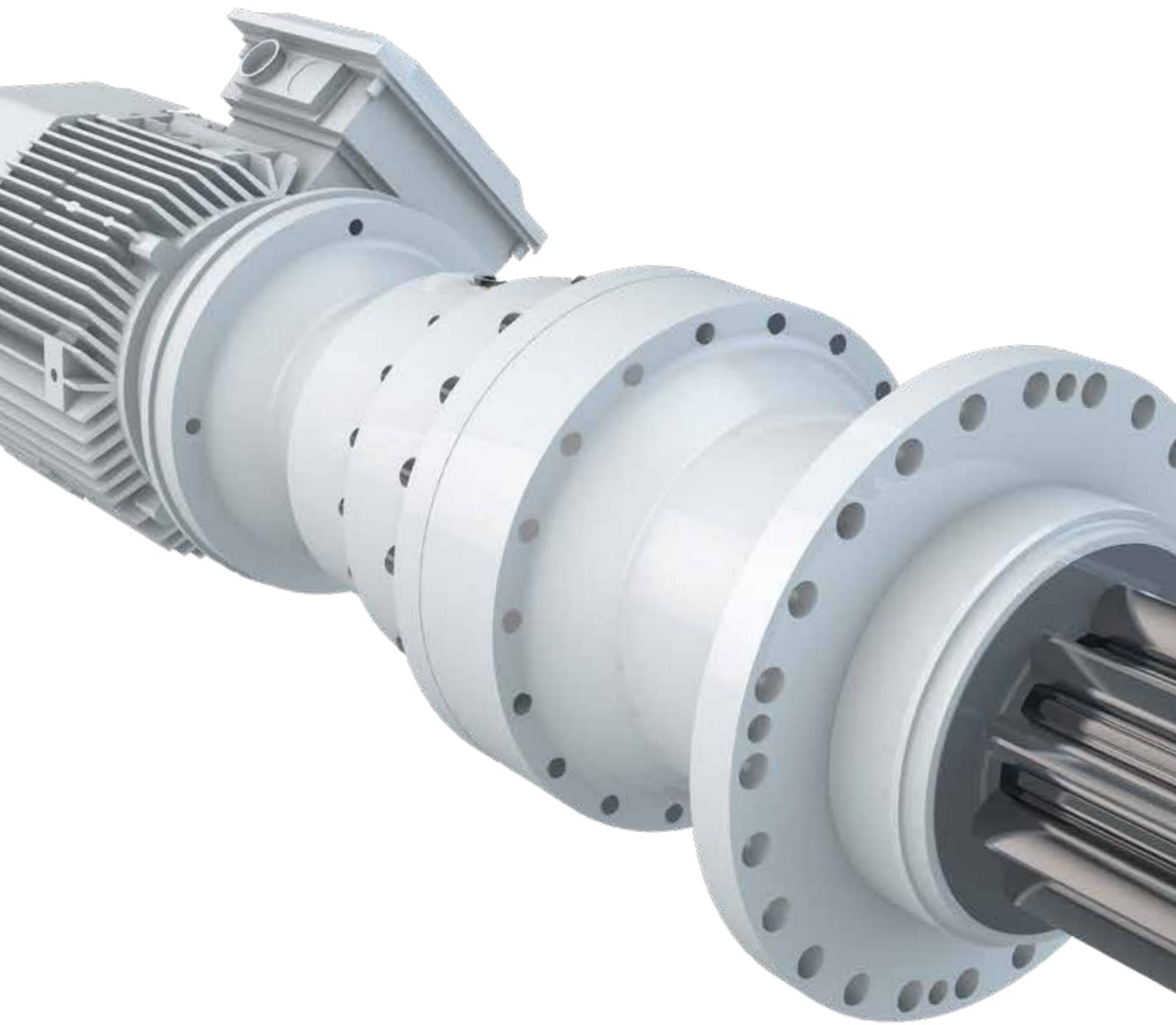
# Mögliche Übersetzungen

//zweistufig – koaxial					
Übersetzung	17	22	26	30	35
3.13	•	•	•	•	•
3.15	•	•	•	•	•
3.19	•	•	•	•	•
3.20	•	•	•	•	•
3.22	•	•	•	•	•
3.24	•	•	•	•	•
3.25	•	•	•	•	•
3.26	•	•	•	•	•
3.27	•	•	•	•	•
3.29	•	•	•	•	•
3.31	•	•	•	•	•
3.32	•	•	•	•	•
3.33	•	•	•	•	•
3.34	•	•	•	•	•
3.36	•	•	•	•	•
3.38	•	•	•	•	•
3.40	•	•	•	•	•

//dreistufig – koaxial										
Übersetzung	46	61	72	84	94	108	130	148	154	177
3.13	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.19	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.22	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.24	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.25	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.26	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.27	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.29	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.31	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.32	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.33	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.34	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.36	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.38	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.40	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

//vierstufig – koaxial																				
Übersetzung	199	236	272	322	353	367	418	435	501	542	570	650	676	739	780	886	922	1.007	1.064	1.209
3.13	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.15	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.19	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.20	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.22	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.24	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.25	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.26	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.27	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.29	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.31	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.32	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.33	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.34	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.36	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.38	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3.40	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Andere Übersetzungen auf Anfrage



# Schmierstoffempfehlung

## Auswahltabelle

### Kennzeichnung Schmierstoffe nach DIN 51502

	Mineralöl-Basis Schmieröl, DIN 51 517 T3 CLP 220	Synthetische-Basis Schmieröl, DIN 51 517 T3 CLP HC (PAO) 220	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	Avialith 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 Glygoyle 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 Betriebsstunden
- 2. Ölwechsel nach 1.000 Betriebsstunden  
weitere Ölwechsel jeweils nach 1.000 Betriebsstunden; mindestens jedoch 1 x jährlich

#### Fett

- 1 x wöchentlich oder bei Wiederinbetriebnahme

**Schmierstofftyp nur nach Angabe in der Einbauzeichnung bzw. in der Wartungsanleitung verwenden.**

# Erforderliche Daten für die Auslegung

Firma/Anschrift	Datum
Zuständige Abteilung	Sachbearbeiter
Telefon	Anfrage-Nr.
Telefax	E-Mail
Bedarf / Stückzahl	Einsatzgerät (z.B. Autokran, Bord-, Offshore-Hafenmobilkran, Baukran, Windkraftwerk)
Einsatz als (z.B. Drehwerk, Schwenkwerk, Pitchgetriebe)	

## // Betriebsdaten - Auslegungskriterien (Alle Werte bezogen auf den Abtrieb des Drehwerkes)

### Leistung/Auslegung

**Dynamische Belastung**  
 Abtriebsdrehmoment  $M_{dyn}$  \_\_\_\_\_ (Nm)  
 Drehzahl am Abtrieb  $n_{ab}$  \_\_\_\_\_ (min.<sup>-1</sup>)  
 $M_{dyn}$  entspricht  $S_{M \max II}$  nach FEM Section I  
 Installierte Leistung  $P$  \_\_\_\_\_ (kW)

**Statische Belastung**  
 Abtriebsdrehmoment  $M_{stat}$  \_\_\_\_\_ (Nm)

**Auslegung nach FEM Sektion I**  
 Triebwerkgruppe Lastkollektiv Betriebsklasse  
 M  L  T

**Abnahme nach Klassifikationsgesellschaft**  
 ABS  DNV  GL  
 LRS  RMRS  Sonstige \_\_\_\_\_

### Alternative Auslegung

Kollektiv	$M_{dyn}$ (Nm)	$n_{ab}$ (min. <sup>-1</sup> )	Zeitanteil (%)
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____
			100 %

Rechnerische Lebensdauer  $h$  \_\_\_\_\_ (Std.)  
 Sicherheitsfaktor gegen \_\_\_\_\_ (-)  
 Streckgrenze  Bruch  
 bei   $M_{dyn}$    $M_{stat}$  \_\_\_\_\_ (Nm)

## // Technische Daten

### Abtriebsritzel

Modul  $m$  \_\_\_\_\_ (mm)  
 Zähnezahl  $z$  \_\_\_\_\_  
 Zähnbreite  $b$  \_\_\_\_\_ (mm)  
 Profilverchiebungsfaktor  $x$  \_\_\_\_\_  
 Standard  $x=0,5$  für Abtriebsritzel

- Schaftritzel (Standard)
- Abtriebsritzel gesteckt
- vergütet, Zähne gefräst, Zahnflanken induktiv gehärtet, geglättet, Qualität 9e (Standard)
- einsatzgehärtet; Zahnflanken geschliffen, Qualität 8e

### Gegenrad

$z$  \_\_\_\_\_  
 $b$  \_\_\_\_\_ (mm)  
 $x$  \_\_\_\_\_  
 Innenverzahnung  
 Außenverzahnung

**Getriebeübersetzung**  
 $i$  \_\_\_\_\_ ± \_\_\_\_\_ %

**Getriebebefestigung**  
 Flansch I  Flansch II  Flansch III

**Triebstocklänge I** \_\_\_\_\_ (mm)

**Einbaulage**  
 Abtriebsritzel  
 oben  unten  horizontal

## // Antrieb Hydromotor

Fabrikat \_\_\_\_\_  
 Type \_\_\_\_\_  
 vorhandener Schluckstrom  $Q$  \_\_\_\_\_ (l/min)  
 vorhandener Differenzdruck  $\Delta p$  \_\_\_\_\_ (bar)

## // 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/ max. Lüftdruck \_\_\_\_\_ (bar)  
 magnetisch zu erwartender Staudruck \_\_\_\_\_ (bar)

## // Lieferumfang

- |  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Motor             | <input type="checkbox"/> Kupplung         | <input type="checkbox"/> Inkremental-Drehgeber | <input type="checkbox"/> hydraulische Steuerung |
| <input type="checkbox"/> Lasthalteventil   | <input type="checkbox"/> Motorlaterne     | <input type="checkbox"/> Hydraulikaggregat     | <input type="checkbox"/> Abnahme                |
| <input type="checkbox"/> Bremse am Antrieb | <input type="checkbox"/> Drehmomentstütze | <input type="checkbox"/> Frequenzregelung      | <input type="checkbox"/> Zeugnisse              |



# 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



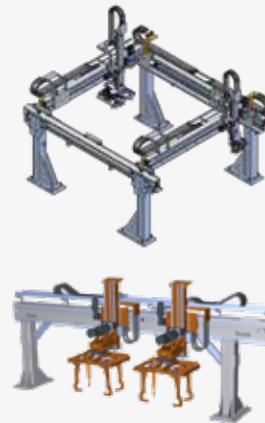
- Hubwinden
- Freifallwinden
- Zugwinden
- Rettungsbootwinden
- Windensysteme
- Seilwindeneinschubgetriebe

## // 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



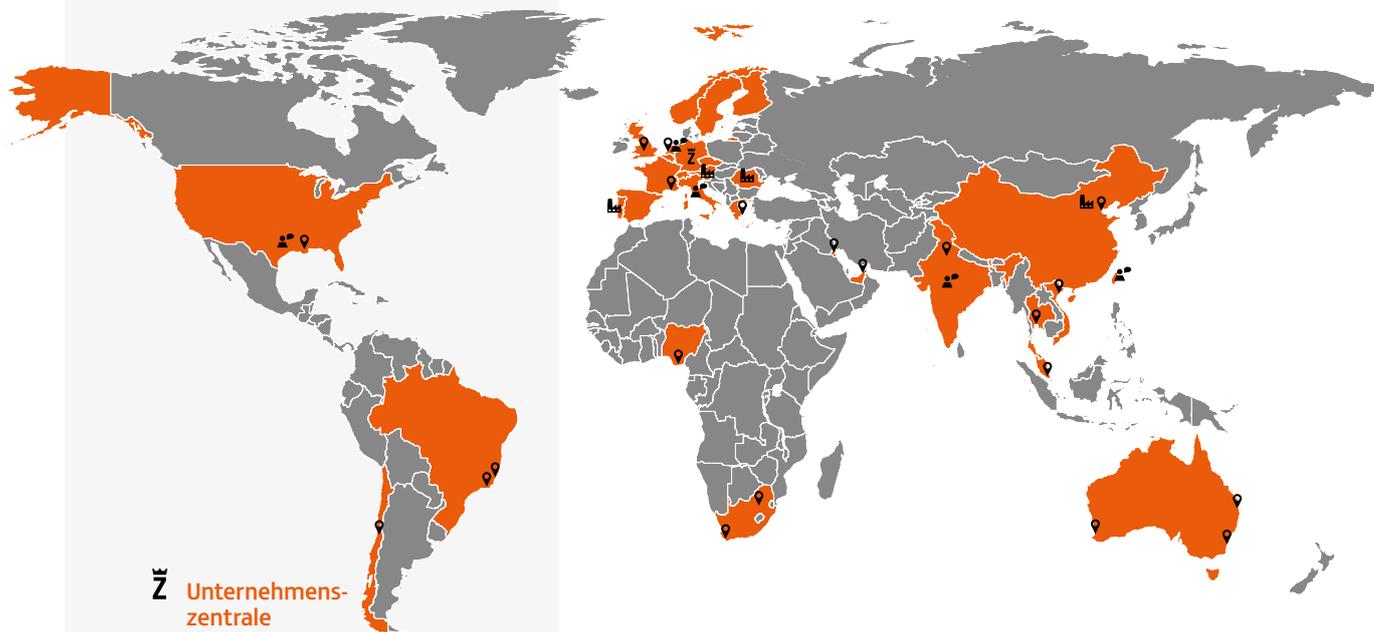
- Hydrostatische Spindeln
- Hydrostatische Rundtische
- Aerostatische Rundtische
- Hydrostatische Führungen
- Hydrostatische Mittenlagerungen
- Hydrostatische Lagerkomponenten
- Prüf- und Sonderanwendungen

## // Rundtischsysteme und Service



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

# ZOLLERN



## 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

