



# FINE CYCLO E CYCLO

Spielfreie Präzisionsgetriebe

Copyright Sumitomo (SHI) Cyclo Drive Germany GmbH 2021.  
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer  
Genehmigung gestattet. Die Angaben in diesem Katalog wurden mit größter  
Sorgfalt auf ihre Richtigkeit überprüft. Trotzdem kann für eventuell fehlerhafte  
oder unvollständige Angaben keine Haftung übernommen werden.  
Änderungen behalten wir uns vor.

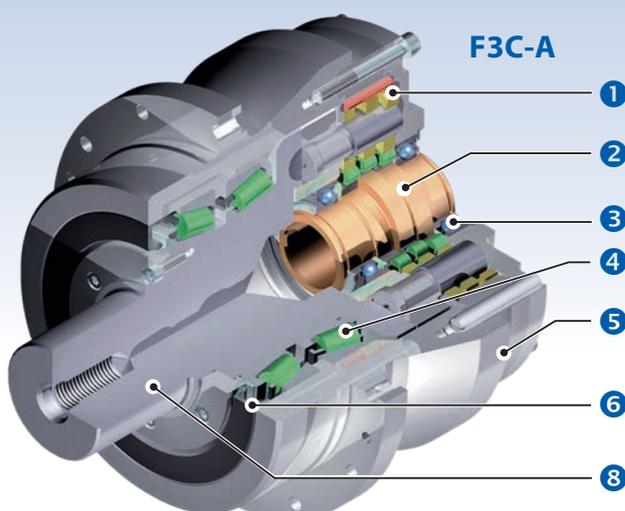
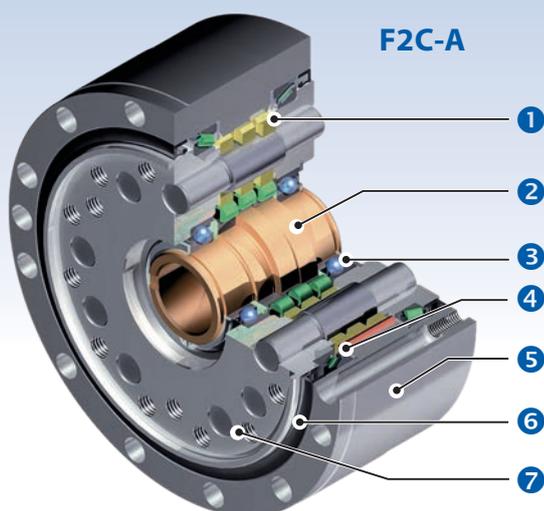
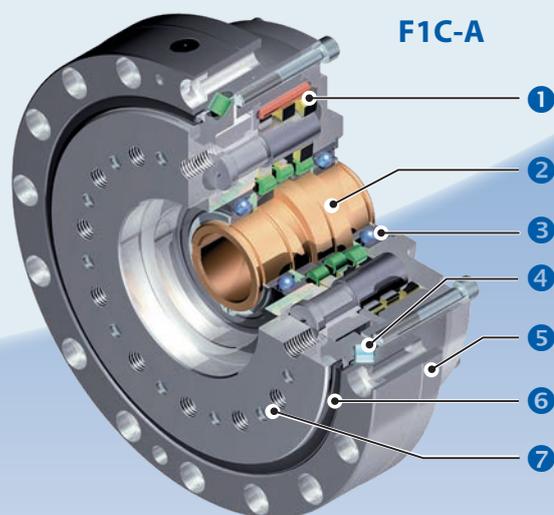
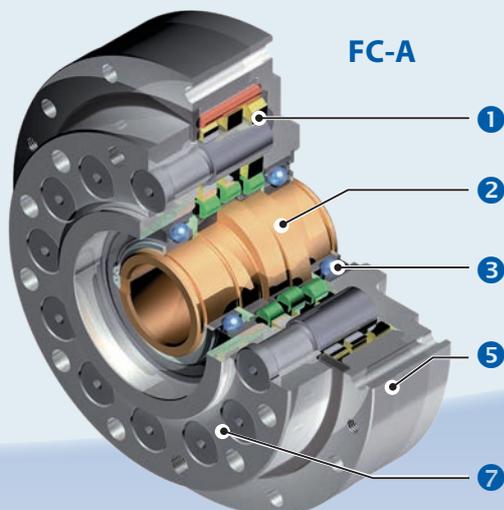


## Fine Cyclo Serie

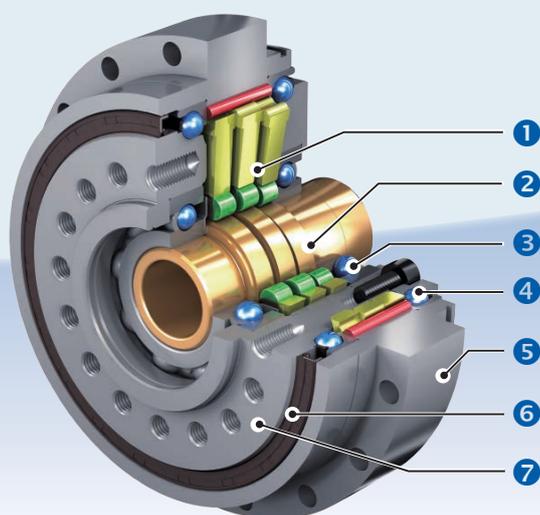
Inhaltsverzeichnis	Seite	Seite
<b>1 Die Fine Cyclo-Getriebe</b>	<b>2</b>	<b>9 T-Serie</b>
1.1 Funktionsprinzip Serie A, DA und C	4	9.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen
1.2 Funktionsprinzip Serie UA und T	5	9.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen
1.3 Funktionsprinzip Serie ECY	6	9.3 Steifigkeit und Lost Motion
1.4 Drehzahlverhältnis und Drehrichtung Serien A, D, DA und C	7	9.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT
1.5 Drehzahlverhältnis und Drehrichtung Serie T und UA	7	9.5 Losbrechmoment
1.6 Drehzahlverhältnis und Drehrichtung Serie ECY	8	9.6 Wirkungsgrad
1.7 Eigenschaften und Vorteile	9	9.7 Hauptlagerung
1.8 Anwendungsbeispiele	9	9.8 Angaben zum Einbau und Einbautoleranzen
		9.9 Maßzeichnungen
<b>2 Nomenklatur</b>	<b>10</b>	<b>10 ECY-Serie</b>
2.1 Fine Cyclo	10	10.1 Standardvorgaben
2.2 ECY-Serien	10	10.2 Eigenschaften
<b>3 Getriebeauswahl</b>	<b>11</b>	10.3 Flussdiagramm und Auswahlformel
3.1 Übersetzung und Beschleunigungsmoment	11	10.4 Bemessungsdaten
3.2 Max. Kippmoment am Abtriebsflansch	11	10.5 Steifigkeit
3.3 Max. Hohlwellendurchmesser	11	10.6 Leerlaufverlustdrehmomente NLRT
3.4 Übersetzungen und Außendurchmesser	12	10.7 Losbrechmoment an der Abtriebswelle
3.5 Drehmomente und Drehzahlen	16	10.8 Wirkungsgrad
3.6 Flussdiagramm und Auswahlformel	18	10.9 Hauptlagerung
<b>4 Erläuterung der technischen Angaben für Zykloidgetriebe</b>	<b>22</b>	10.10 Lagerlasten
		10.11 Hinweise zur Montage
		10.12 Maßzeichnungen
<b>5 A-Serie</b>	<b>26</b>	<b>11 Anhang</b>
5.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen	28	<b>164</b>
5.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen	30	
5.3 Steifigkeit und Lost Motion	32	
5.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT	33	
5.5 Losbrechmoment	33	
5.6 Wirkungsgrad	34	
5.7 Lagerlasten	35	
5.8 Schmierung	40	
5.9 Modell FC-A	41	
5.10 Modell F1C-A	47	
5.11 Modell F2C(F)-A	52	
5.12 Modell F3C-A	58	
<b>6 DA-Serie</b>	<b>63</b>	
6.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen	64	
6.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen	66	
6.3 Steifigkeit und Lost Motion	68	
6.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT	68	
6.5 Losbrechmoment	69	
6.6 Wirkungsgrad	70	
6.7 Lagerlasten	71	
6.8 Angaben zum Einbau und Einbautoleranzen	75	
<b>7 C-Serie</b>	<b>85</b>	
7.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen	86	
7.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen	88	
7.3 Steifigkeit und Lost Motion	90	
7.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT	91	
7.5 Losbrechmoment	91	
7.6 Wirkungsgrad	92	
7.7 Lagerlasten	93	
7.8 Angaben zum Einbau und Einbautoleranzen	97	
7.9 Maßzeichnungen	100	
<b>8 UA-Serie</b>	<b>103</b>	
8.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen	104	
8.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen	108	
8.3 Steifigkeit und Lost Motion	112	
8.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT	112	
8.5 Losbrechmoment	113	
8.6 Wirkungsgrad	114	
8.7 Hauptlagerung	115	
8.8 Angaben zum Einbau und Einbautoleranzen	117	
8.9 Maßzeichnungen	120	

# 1 Die Fine Cyclo-Getriebe

## Aufbau A-Serie

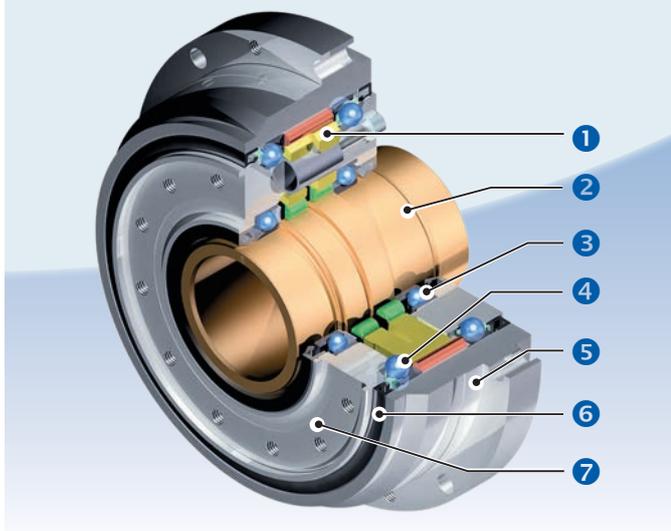


## Aufbau DA-Serie

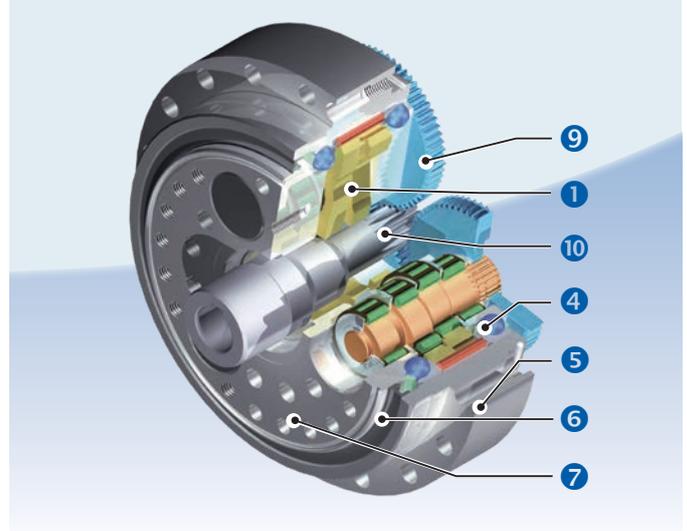


- ① Kurvenscheibe
- ② Exzenter-Antriebswelle
- ③ Antriebswellenlager
- ④ Hauptlager
- ⑤ Bolzenring (Gehäuse)
- ⑥ abtriebsseitiger Wellendichtring
- ⑦ Abtriebsflansch
- ⑧ Abtriebswelle

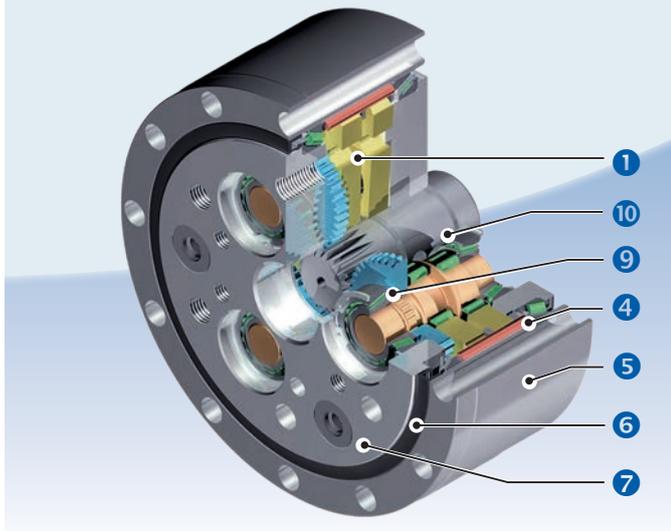
**Aufbau C-Serie**



**Aufbau UA-Serie**

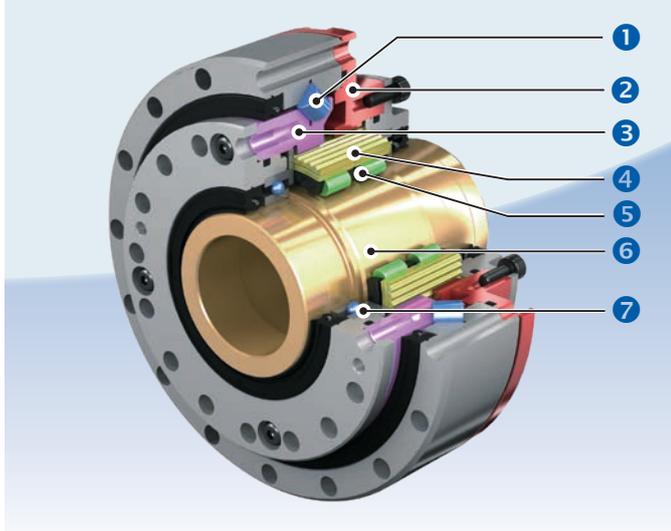


**Aufbau T-Serie**



- ① Kurvenscheibe
- ② Exzenter-Antriebswelle
- ③ Antriebswellenlager
- ④ Hauptlager
- ⑤ Bolzenring (Gehäuse)
- ⑥ abtriebsseitiger Wellendichtring
- ⑦ Abtriebsflansch
- ⑧ Abtriebswelle
- ⑨ Planetenräder
- ⑩ Antriebswelle mit Stirnrad

**Aufbau ECY-Serie**



- ① Hauptlager (Kreuzrollenlager)
- ② internes Zahnrad zur Reduktion
- ③ internes Zahnrad zum Abtrieb
- ④ elastisches Planetenzahnrad
- ⑤ Exzenterlager
- ⑥ Exzenter-Antriebswelle
- ⑦ Antriebswellenlager

### 1.1 Funktionsprinzip Serie A, DA und C

Das Getriebe der Serie Fine Cyclo unterscheidet sich hinsichtlich Verfahren und Mechanik grundsätzlich von Stirnradverzahnungen in Getriebemotoren anderer Hersteller. Das einzigartige Untersetzungsgetriebe besteht aus einer raffinierten Kombination der beiden folgenden Mechanismen:

- Einem Planetenrad und einem festen innenliegenden Sonnenrad (Hohlrad). Beim Fine Cyclo verfügt das Planetenrad über zykloidsche Kurvenzüge (Kurvenscheibe) und das feststehende Sonnenrad über kreisförmig angeordnete Außenbolzen. Das feststehende Sonnenrad weist ein oder zwei „Zähne“ mehr auf als das „Planetenrad“ (Kurvenscheibe).
- Einer Verzahnung für konstante Drehzahl.

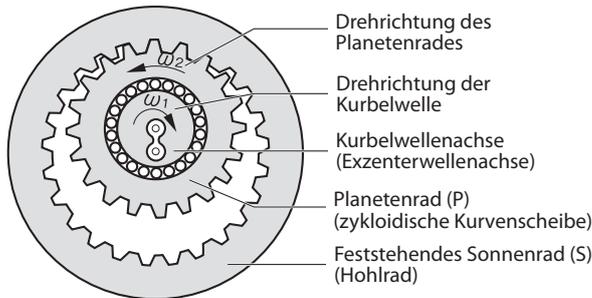


Abb. 1 Prinzip des internen Planetengetriebes

Unten in Gleichung 1 steht P für die Anzahl der Planetenradzähne, S für die der Sonnenradzähne und  $\omega_2$  für die Winkelgeschwindigkeit des Planetenrades um dessen eigene Achse (s. Abb. 1). Das Geschwindigkeitsverhältnis von  $\omega_2$  zu  $\omega_1$  wird folgendermaßen dargestellt:

$$\text{Gleichung 1 } \frac{\omega_2}{\omega_1} = 1 - \frac{S}{P} = -\frac{S-P}{P}$$

Ist S in dieser Gleichung um eins oder zwei größer als P, wird das höchste Geschwindigkeitsverhältnis erreicht.

Das heißt, wenn  $S-P=1$  auf Gleichung 1 angewendet wird, kann das Geschwindigkeitsverhältnis mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\text{Gleichung 2 } \frac{\omega_2}{\omega_1} = -\frac{1}{P}$$

Wenn dagegen  $S-P=2$  auf Gleichung 1 angewendet wird, kann das Geschwindigkeitsverhältnis mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\text{Gleichung 3 } \frac{\omega_2}{\omega_1} = -\frac{2}{P}$$

Da sich die Kurbelwelle mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega_1$  um die Achse des Sonnenrades dreht, dreht sich auch das Planetenrad mit Winkelgeschwindigkeit:

$$-\frac{1\omega_1}{P} \text{ oder } -\frac{2\omega_1}{P}$$

P steht für die Anzahl der Zähne am Planetenrad und das Symbol gibt an, dass sich das Planetenrad in entgegengesetzter Richtung zur Kurbelwelle (Exzenter) dreht.

Wie in Abb. 2 dargestellt, sind beim Fine Cyclo die kreisförmig angeordneten Zähne (Bolzen) für das Sonnenrad und die trochoidförmigen Zähne für das Planetenrad angepasst, sodass keine gegenseitige Behinderung der Verzahnungen auftritt.

Die Drehung des Planetenrades um seine eigene Achse wird durch einen internen Konstantdrehzahl-Getriebemechanismus ausgelöst (s. Abb. 4).

Bei dem in Abb. 4 dargestellten Mechanismus sind die Bolzen der Abtriebswelle gleichmäßig auf einem Kreis angeordnet, der sich konzentrisch zur Achse des Sonnenrades befindet. Die Bolzen übertragen die Drehung des Planetenrades durch interne Drehung um den Kreisumfang der Bohrungen eines jeden Planetenrades oder der Kurvenscheibe.

Der Durchmesser der Bohrungen abzüglich des Durchmessers der Mitnehmerbolzen ist doppelt so groß wie der Exzentrizitätswert der Kurbelwelle (Exzenter).

Dieser Mechanismus überträgt problemlos nur die Drehung des Planetenrades um seine eigene Achse auf die Abtriebswelle.

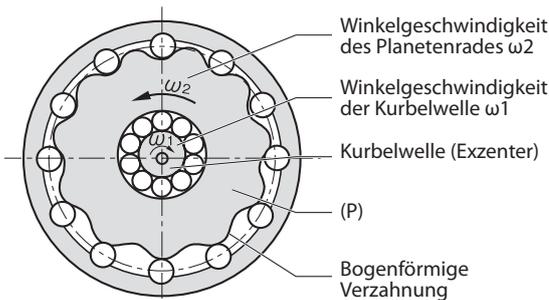


Abb. 2 Epitrochoides Planetenrad, kreisförmig angeordnete Außenbolzen (PIN) Kombination

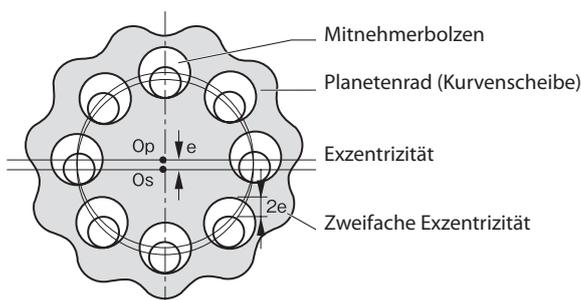


Abb. 3 Innenverzahnung für konstante Drehzahl

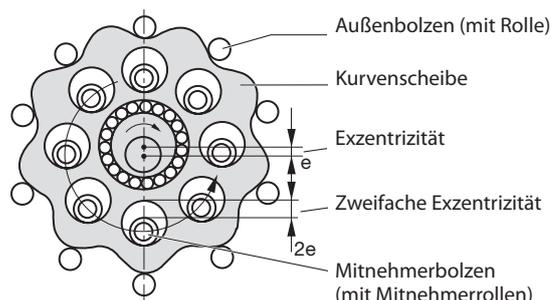


Abb. 4 Planeten-Sonnenrad-Kombination und Innenverzahnung für konstante Drehzahl

## 1.2 Funktionsprinzip Serie UA und T

Die Getriebe der Serie UA und T sind zweistufig und unterscheiden sich von den einstufigen Serien durch 3 Exzenter, die durch die Antriebswelle mit Stirnradverzahnung angetrieben werden. Dabei werden die Kurvenscheiben über 3 Exzenterwellen und nicht direkt von einer exzentrischen Antriebswelle angetrieben. Die Bolzen und die Exzenterwellen sind dabei in der Abtriebswelle gleichmäßig auf einem Kreis angeordnet, der konzentrisch zur Achse des Sonnenrades liegt. Die Bolzen übertragen die Drehung des Planetenrades durch interne Drehung um den Kreisumfang der Bohrungen eines jeden Planetenrades oder der Kurvenscheibe.

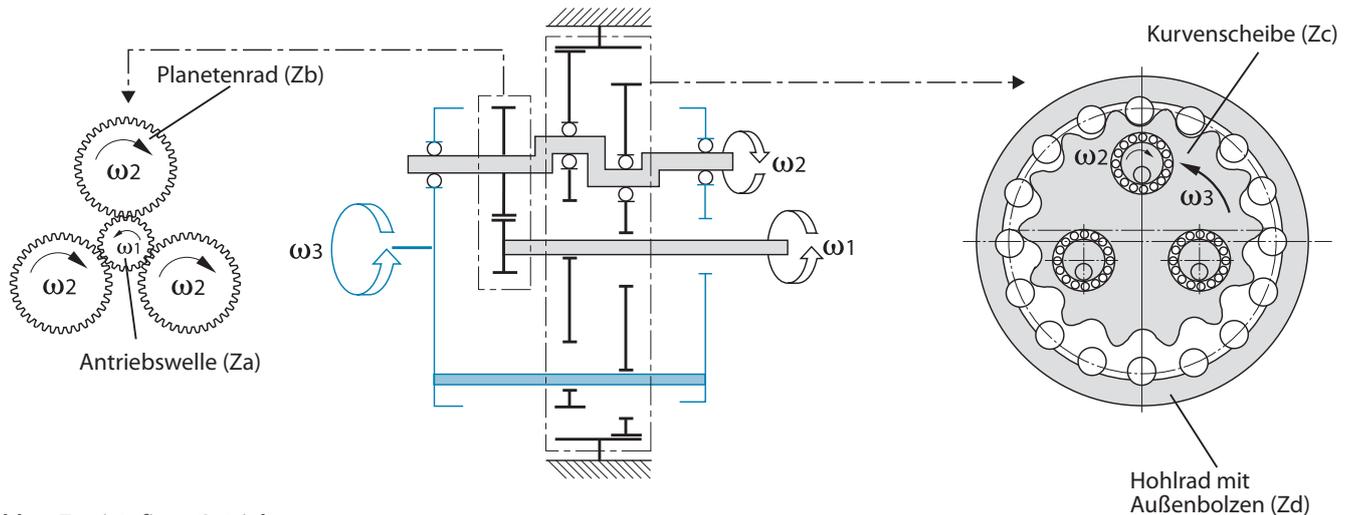


Abb. 5 Zweistufiges Getriebe

Dreht sich die Antriebswelle mit der Geschwindigkeit  $\omega_1$ , dann ist die Winkelgeschwindigkeit des Planetenrades um seine eigene Achse  $\omega_2$ . Wenn die Exzenterwelle mit der Drehzahl  $\omega_2$  umläuft und das Hohlrاد gestellfest ist, dann ist die Winkelgeschwindigkeit der Kurvenscheiben um ihre eigene Achse  $\omega_3$ .  $Z$  ist die Zähnezahl bzw. die Anzahl der Kurvenzüge oder Außenbolzen.

$$\text{Gleichung 1} \quad \omega_2 = \frac{Z_a}{Z_b} (\omega_3 - \omega_1) + \omega_3$$

$$\text{Gleichung 2} \quad \omega_3 = \left(1 - \frac{Z_d}{Z_c}\right) \cdot \omega_2$$

Teil-Übersetzung, wenn die Winkelgeschwindigkeit des Exzenterrades um die Antriebswelle gleich 0 ist:

$$\text{Gleichung 3} \quad i_1 = \frac{Z_b}{Z_a}$$

Teil-Übersetzung der Trochoidenverzahnung:

$$\text{Gleichung 4} \quad i_2 = \frac{Z_c}{Z_c - Z_d}$$

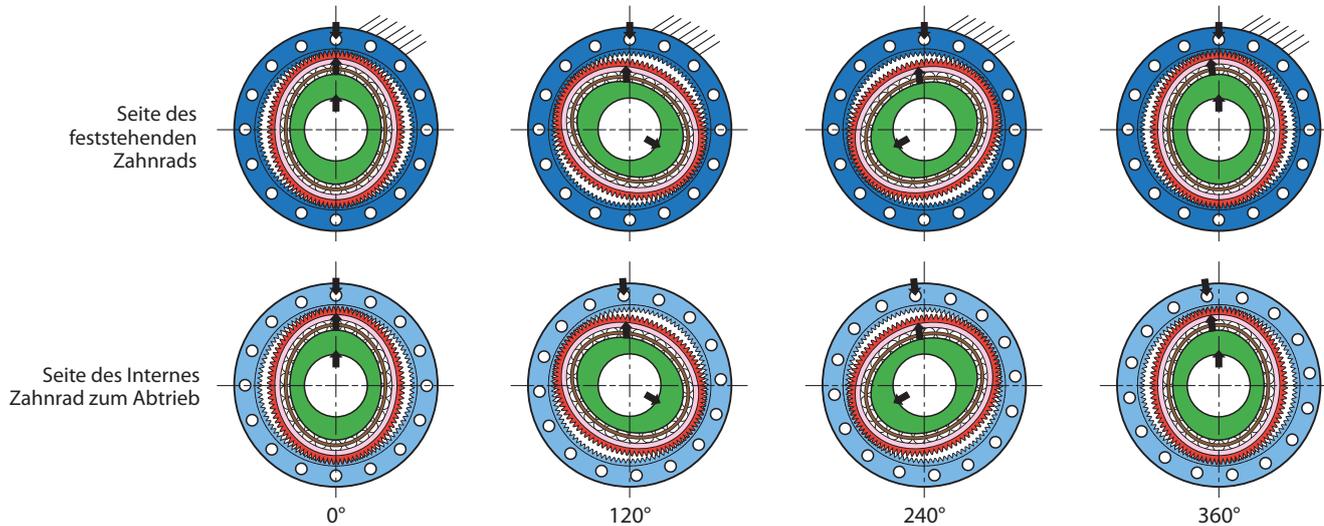
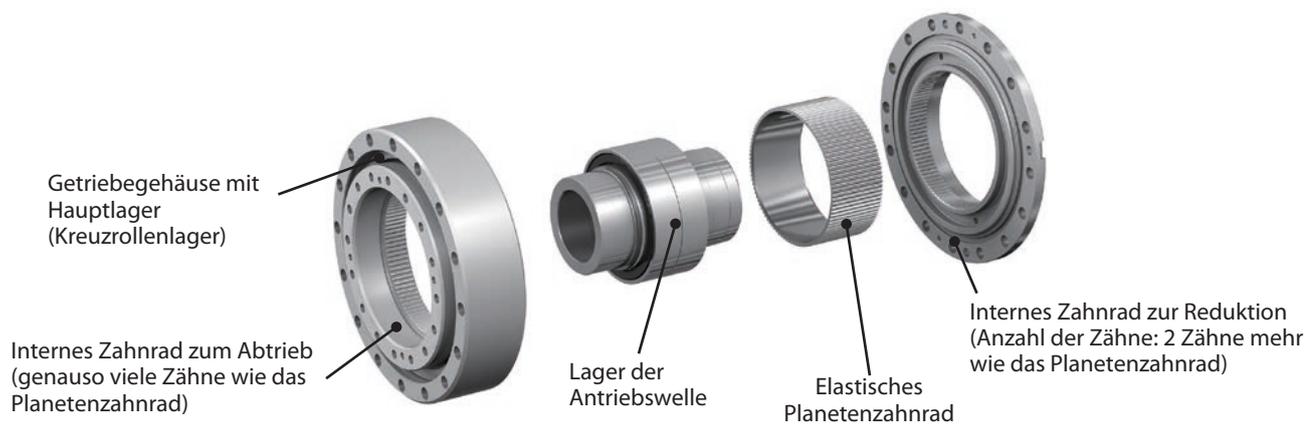
$$\text{Gleichung 5} \quad i = 1 + i_1 \cdot (1 - i_2)$$

$$\text{Gesamtübersetzung} \quad i = \omega_1 / \omega_3$$

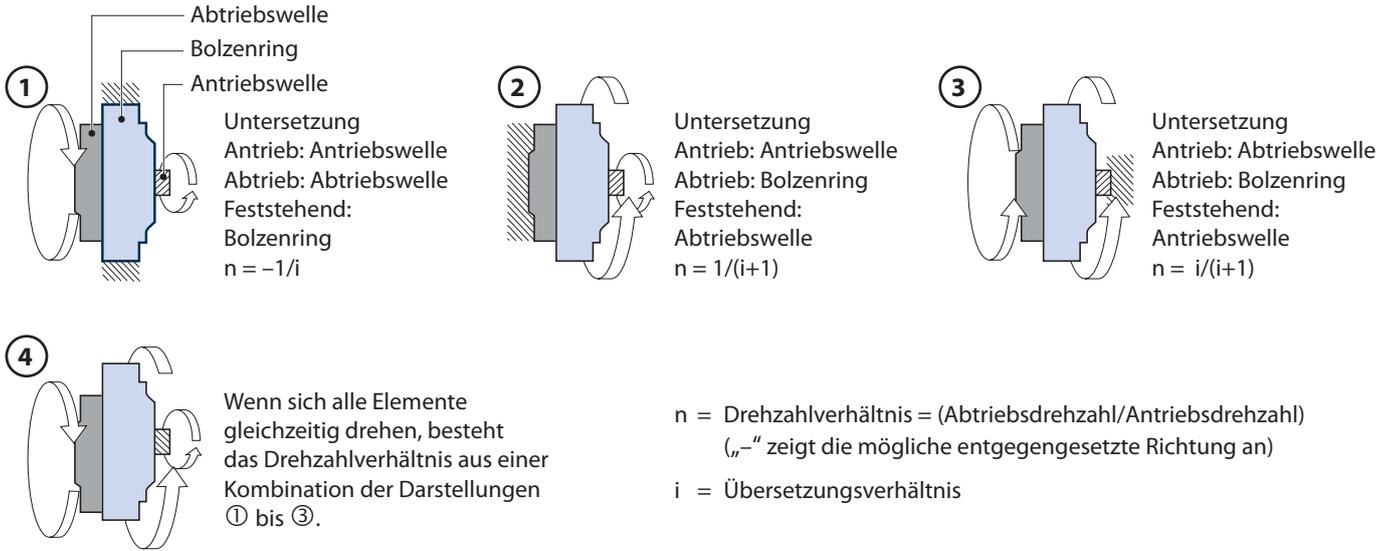
### 1.3 Funktionsprinzip Serie ECY

Grundsätzlich besteht jede ECY-Serie aus vier Teilen.

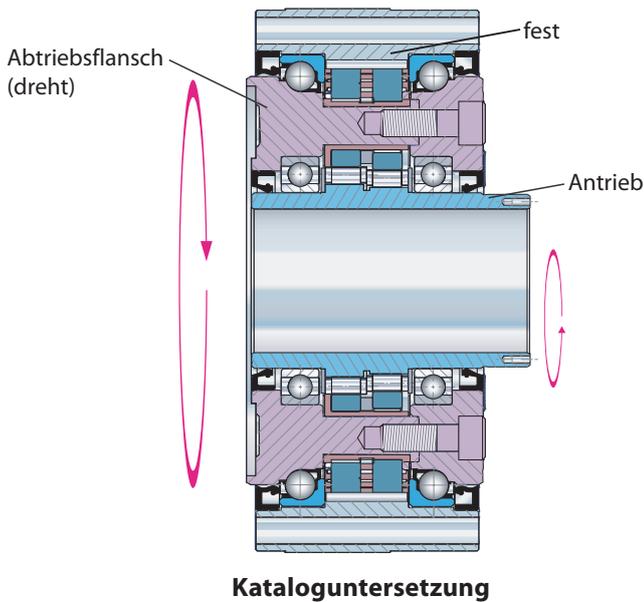
- Das Exzenterlager verformt das Planetenzahnrad in eine elliptische Form.
- Die Hauptachse der elastisches Planetenzahnrad, jetzt in elliptischer Form, greift in das interne Zahnrad zur Reduktion und in das interne Zahnrad zum Abtrieb ein.
- Wenn das Gehäuse mit dem internen Zahnrad tatsächlich fest steht und das Exzenterlager eine Umdrehung im Uhrzeigersinn ausführt, dreht sich die elastisches Planetenzahnrad gegen den Uhrzeigersinn exakt um die Differenz an Zähnen und verformt sich dabei elastisch.
- Diese Drehung wird über das interne Zahnrad zum Abtrieb übertragen.



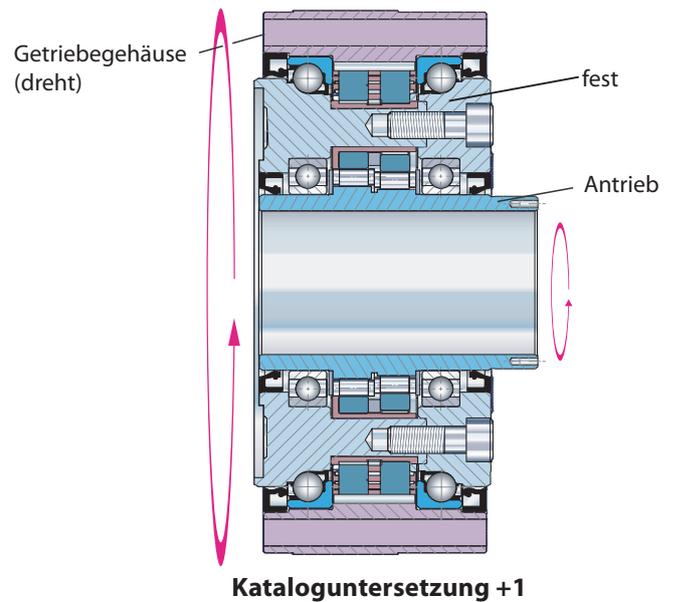
### 1.4 Drehzahlverhältnis und Drehrichtung Serien A, D, DA und C



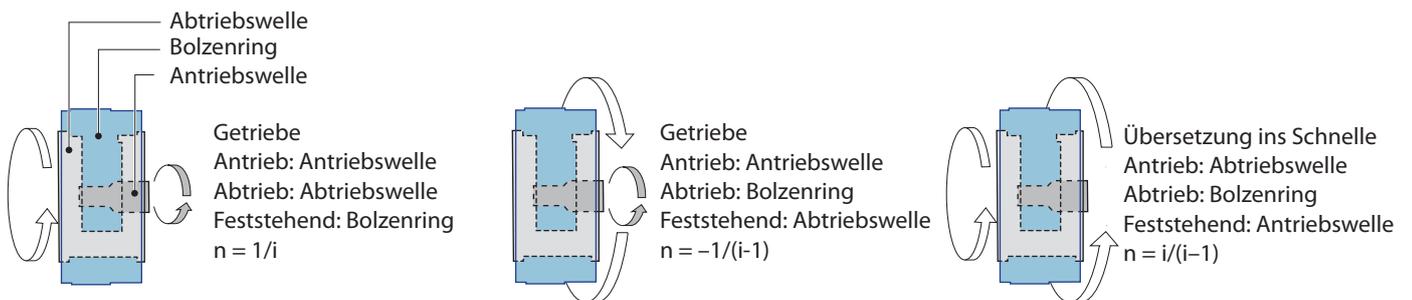
#### Abtriebsflansch dreht



#### Getriebegehäuse dreht

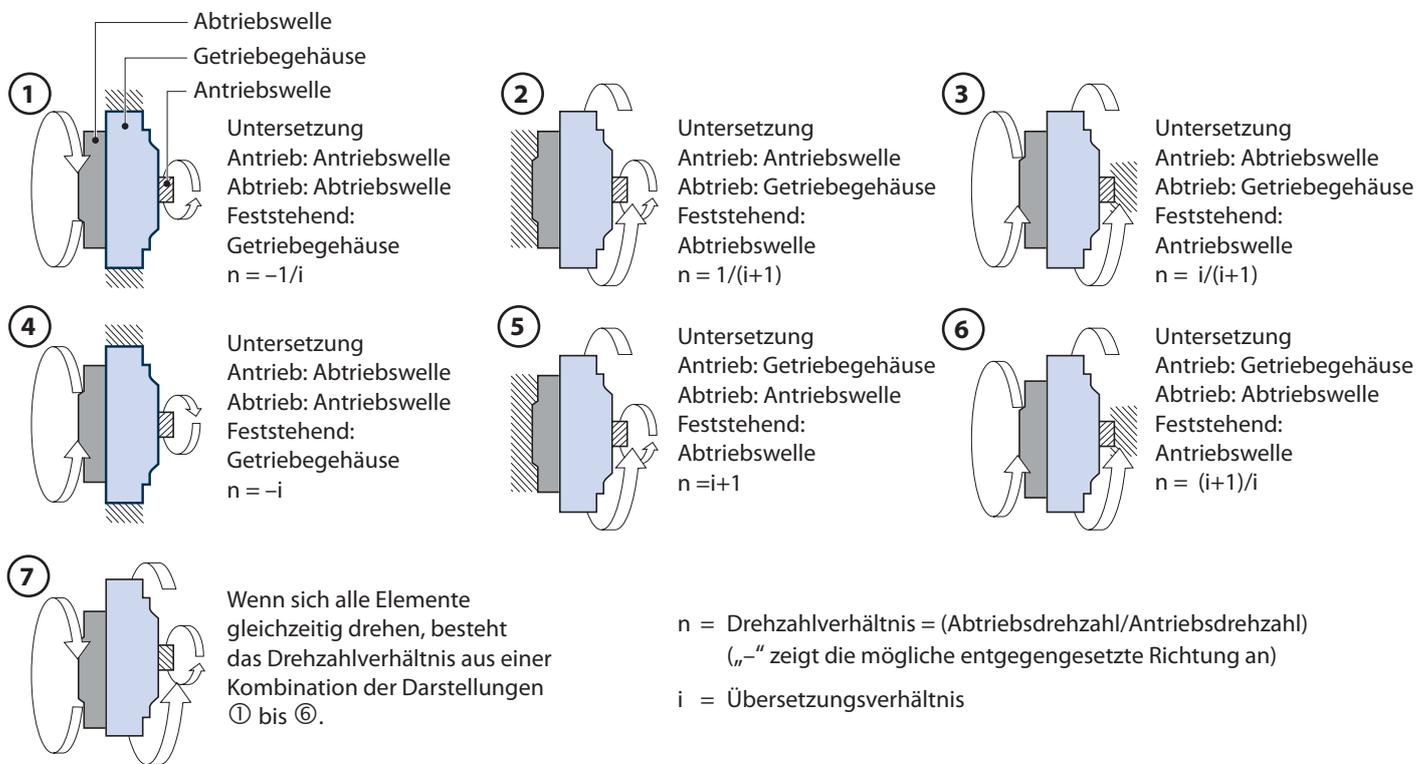


### 1.5 Drehzahlverhältnis und Drehrichtung Serie T und UA

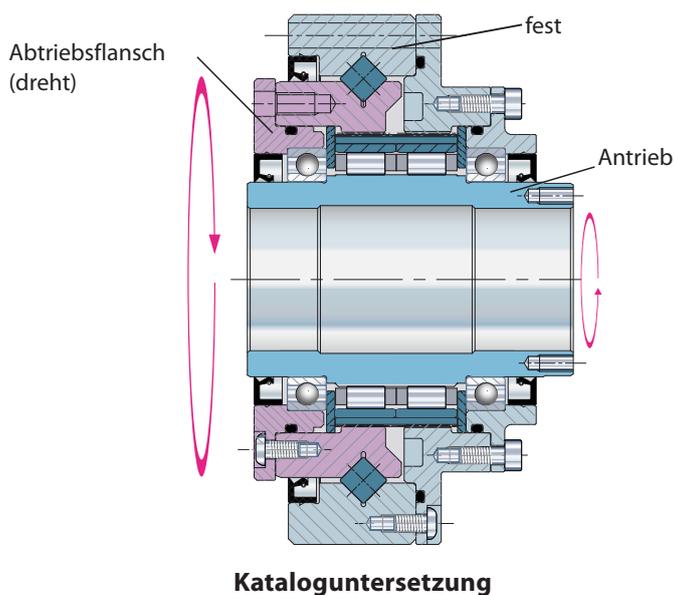


### 1.6 Drehzahlverhältnis und Drehrichtung Serie ECY

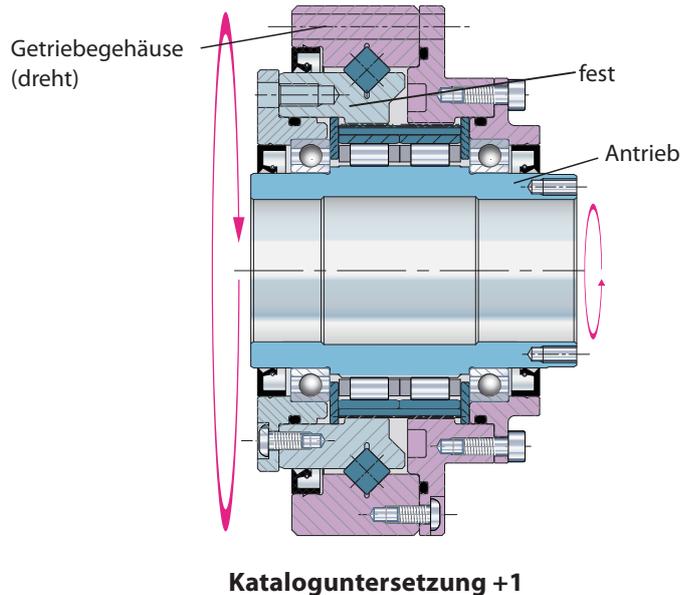
Die Drehrichtung und das Drehzahlverhältnis hängen von den Positionen von Antrieb, Abtrieb und feststehendem Element ab, wie in den Abbildungen unten dargestellt.



#### Abtriebsflansch dreht



#### Getriebegehäuse dreht



## 1.7 Eigenschaften und Vorteile

### Kompaktes Design

Die hohen Übersetzungen in einer bzw. maximal zwei Getriebestufen ermöglichen äußerst kompakte Bauweisen bei hoher Lebensdauer; darüber hinaus lassen sich die Getriebe dank verschiedener Ausführungsvarianten optimal in die Maschinenumgebung integrieren.

### Einfacher Einbau

Die Getriebe der Serien A, DA und C sind bereits ab Werk lebensdauer geschmiert, komplett abgedichtet und wartungsfrei. Auch wurde in allen Serien auf einen komfortablen und einfachen Motoranbau geachtet.

### Punktgenaue Positionierungen

In immer mehr Applikationen sind hohe Taktgeschwindigkeit und punktgenaue Positionierungen gefordert, um die Effizienz von Maschinen zu erhöhen oder neue Applikationsmöglichkeiten zu entwickeln. Die speziellen Cycloidsysteme der Fine Cyclos bieten hochpräzise Positionierung bei größter Dynamik.

### Präzisionsgetriebe mit großer Hohlwellenbohrung und verstärkter Lagerung

Die Getriebe der C-Serie wurden mit extra großer Hohlwellenbohrung entwickelt, um Versorgungsleitungen, Wellen und andere Medien durchführen zu können. Die integrierte Lagerung erlaubt hohe abtriebsseitige Belastungen, wie sie etwa beim Einsatz in Werkzeugmaschinen, Positionierern und auch in der Robotik auftreten.

### Die richtige Größe für jede Anwendung

Die große Bandbreite an Getriebeserien und die vielen Größenabstufungen innerhalb der einzelnen Serien ermöglichen es, für jede Präzisionsanwendung immer das richtige Getriebe auszuwählen.

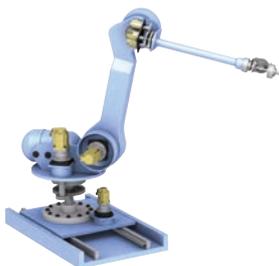
Es stehen Getriebe mit Außendurchmessern von 115 mm bis 570 mm zur Verfügung. Mit diesen lässt sich ein Bereich an Beschleunigungsdrehmomenten von unter 100 Nm bis hin zu 30.000 Nm abdecken.

Im Falle eines Not-Aus können die Präzisionsgetriebe sogar mit bis zu 60.000 Nm belastet werden.

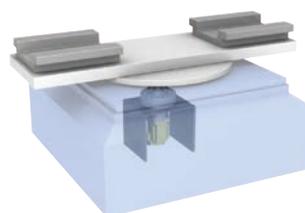
### Hohe Torsionssteifigkeit und kleine Massenträgheitsmomente

Für diese Applikationsbereiche hat Sumitomo Drive Technologies fein abgestufte Baureihen spielfreier Präzisionsgetriebe entwickelt. Das Konstruktionsprinzip bietet im Vergleich mit herkömmlichen Zahnradgetrieben höchste Torsionssteifigkeit sowie kleine Massenträgheitsmomente – ideal für hoch dynamische Aufgaben.

## 1.8 Anwendungsbeispiele



Achsenantrieb für Industrieroboter



Palettenwechselantrieb



Schweißpositionierer



Werkzeugmaschine  
Automatischer Palettenpool-Antrieb



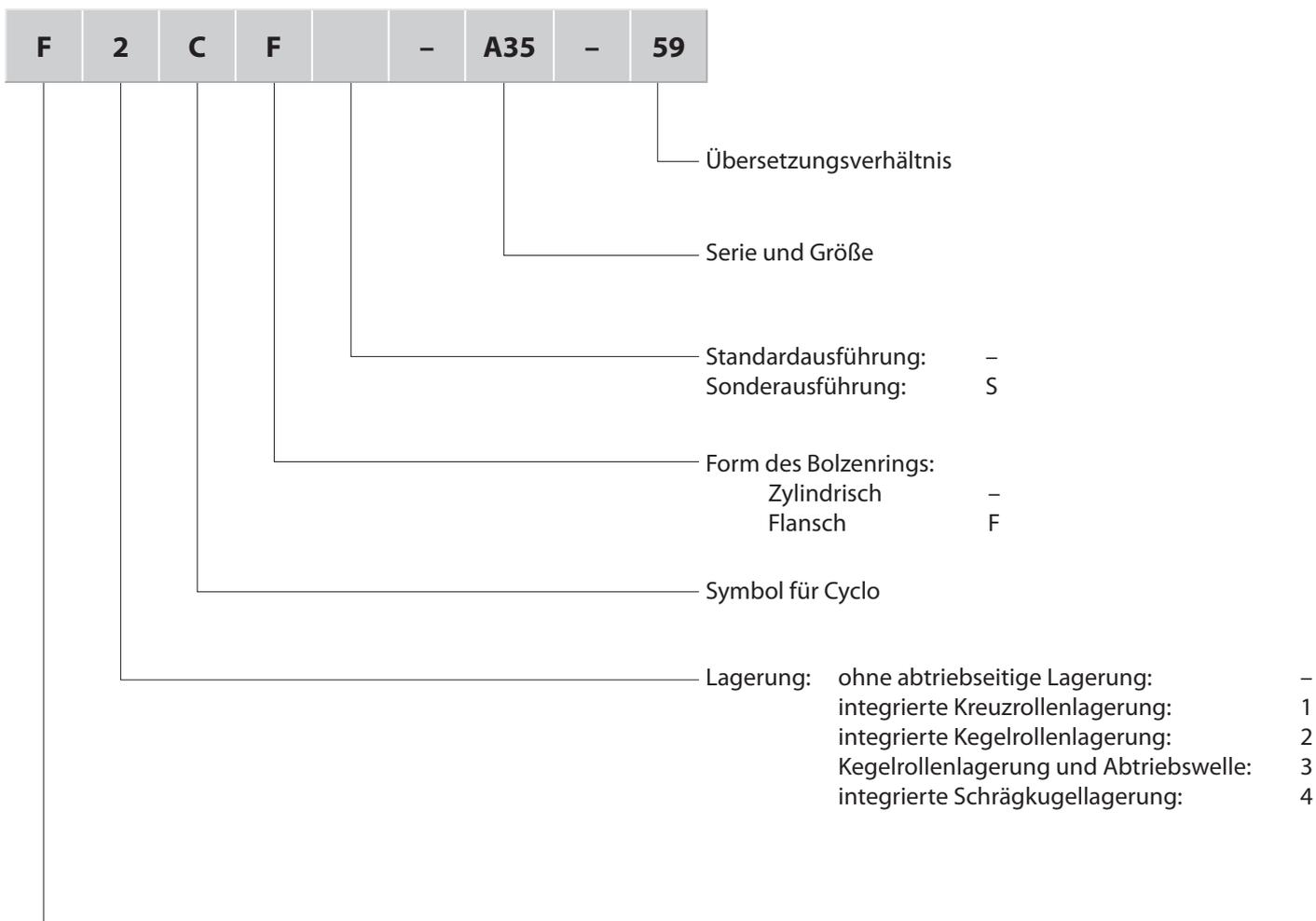
Palettierroboter



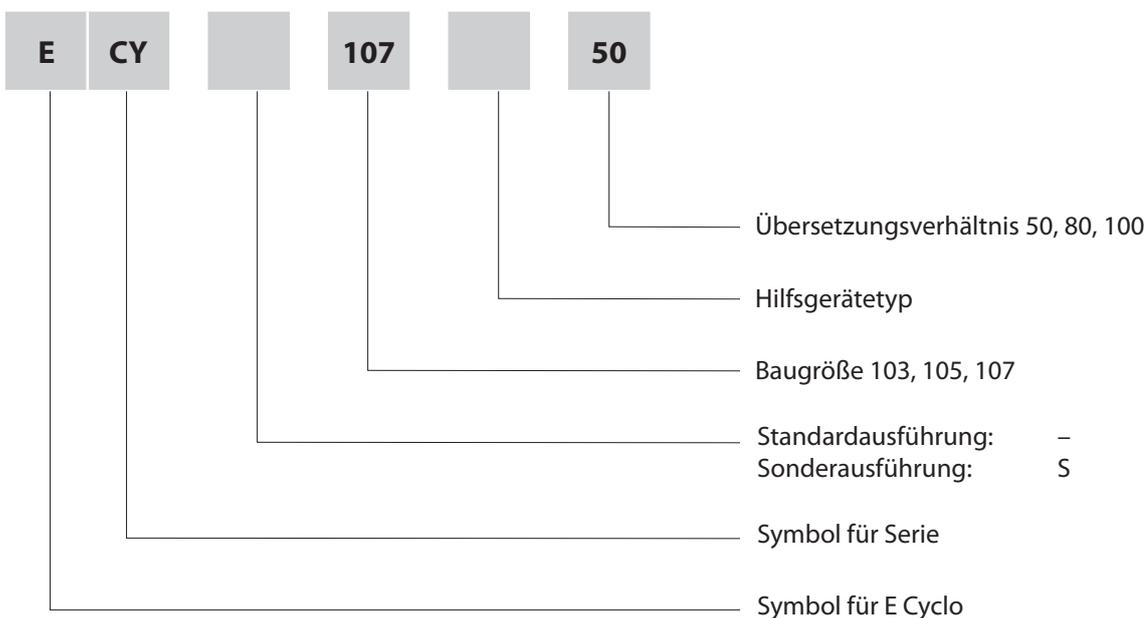
Flüssigkristall-Transferroboter

## 2 Nomenklatur

### 2.1 Fine Cyclo

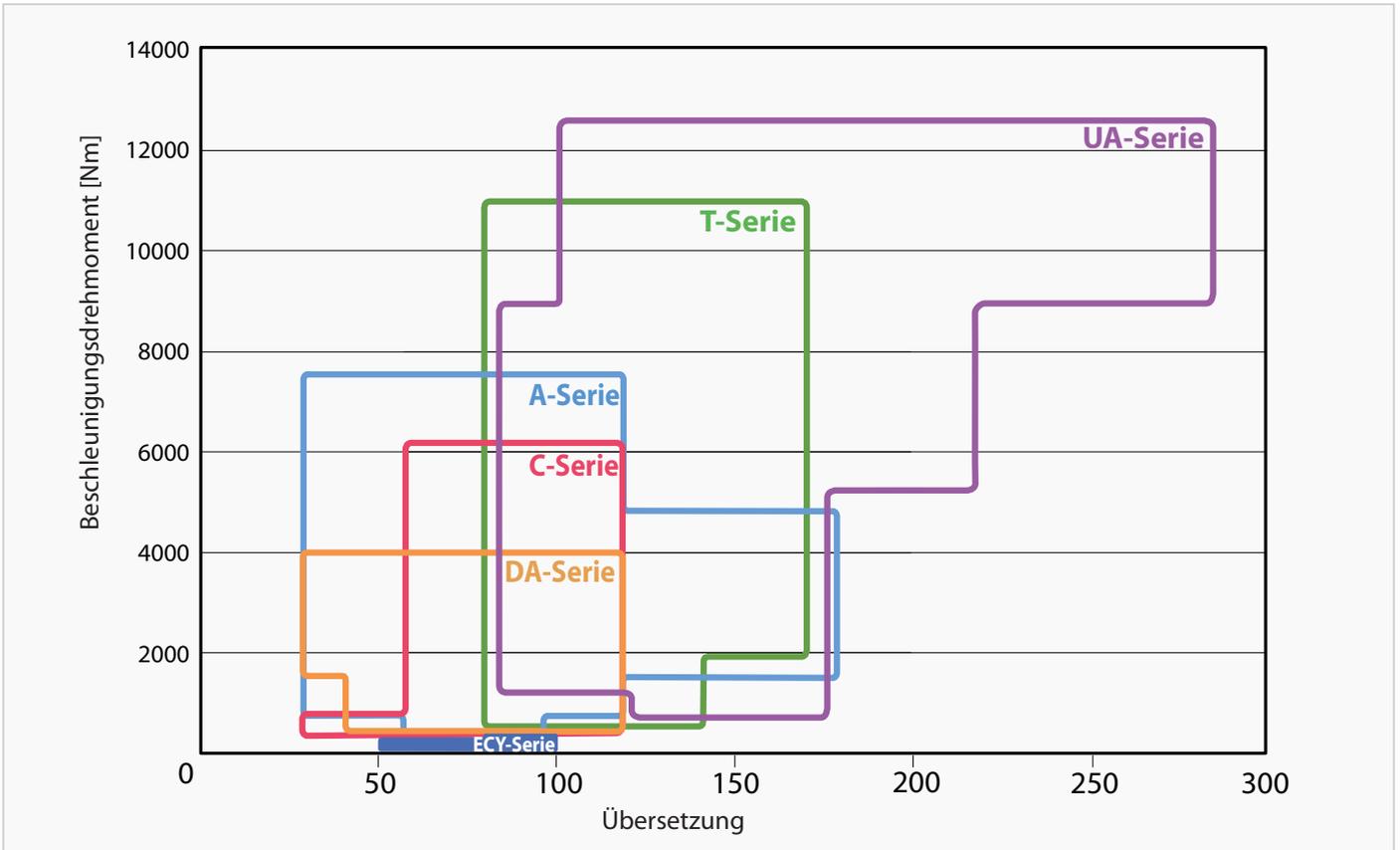


### 2.2 ECY-Serien

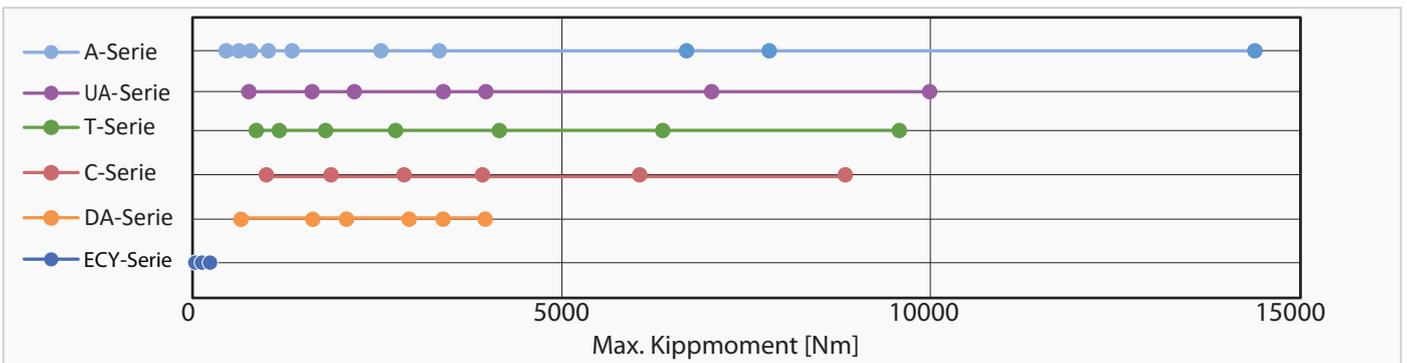


### 3 Getriebeauswahl

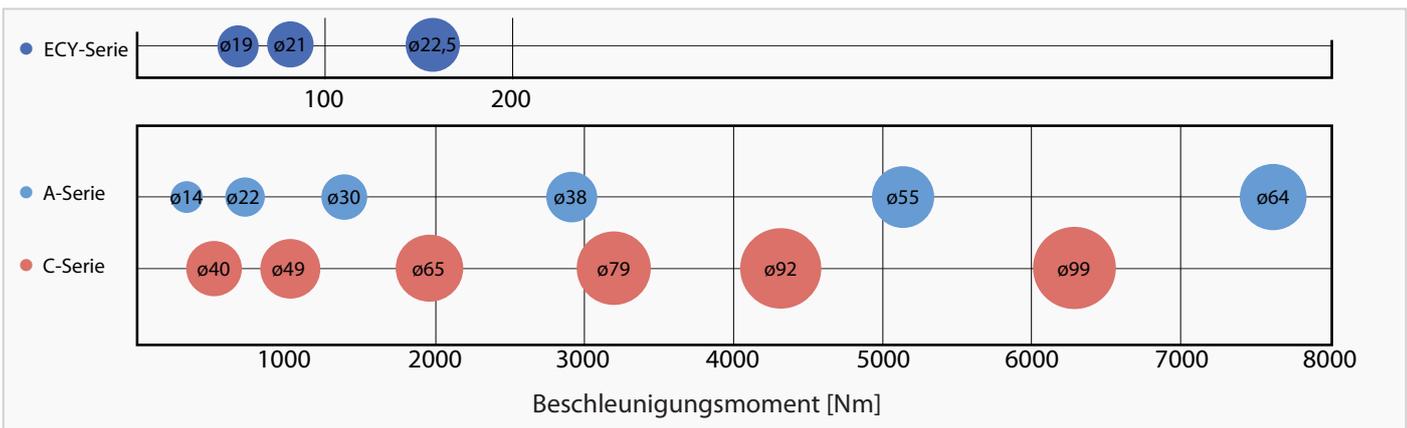
#### 3.1 Übersetzung und Beschleunigungsmoment



#### 3.2 Max. Kippmoment am Abtriebsflansch



#### 3.3 Max. Hohlwellendurchmesser

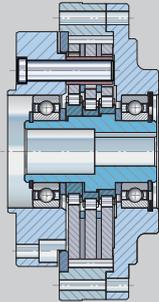
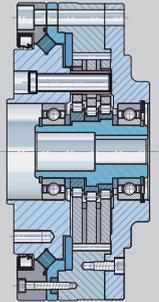
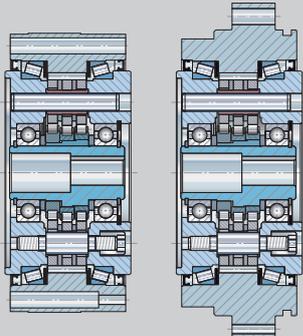
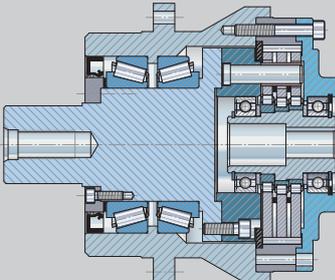


### 3.4 Übersetzungen und Außendurchmesser

#### A-Serie

**Besonderheit:** Es stehen sowohl ein Einbausatz ohne abtriebsseitige Lagerung, als auch komplett abgedichtete Varianten und ein Getriebe mit Abtriebswelle statt Abtriebsflansch zur Verfügung.

**Optional:** Mit Motoradapter, kundenspezifischer Antriebswelle oder Abtriebsflansch und weiteren Anpassungen lieferbar.

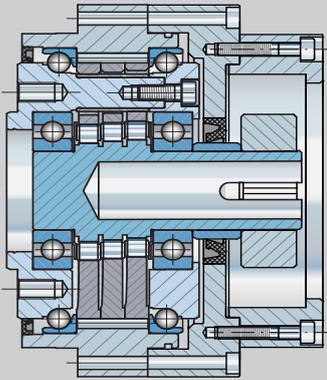
Modell	Baugröße	Verfügbare einstufige Übersetzungen					Außen-Ø Flansch	Außen-Ø Zylinder	Max. Hohlwellen-Ø
		29	59	89	119	179			
FC-		A15G		•	•			115	14
		A25G	•	•	•	•		145	22
		A35G	•	•	•	•		180	30
		A45G	•	•	•	•	•	220	38
		A65G	•	•	•	•	•	270	55
		A75G	•	•	•	•		310	64
F1C-		A15		•	•			140	14
		A25	•	•	•	•		170	22
		A35	•	•	•	•		205	30
		A45G	•	•	•	•	•	265	38
		A65G	•	•	•	•	•	350	55
		A75G	•	•	•	•		430	64
F2C(F)-		A15		•	•		145	126	14
		A25	•	•	•	•	190	156	22
		A35	•	•	•	•	222	186	30
		A45	•	•	•	•	•	256	231
F3C-		A15G		•	•			140	
		A25G	•	•	•	•		170	
		A35G	•	•	•	•		200	
		A45G	•	•	•	•	•	250	
		A65G	•	•	•	•	•	300	
		A75G	•	•	•	•		350	

•: verfügbare Übersetzung

## DA-Serie

**Besonderheit:** Die Getriebe werden mit passendem Klemmringadapter und Motorflansch geliefert.

**Optional:** Die Getriebe können auch mit anderen Anbauvarianten oder ohne kundenspezifischen Flansch bezogen werden.

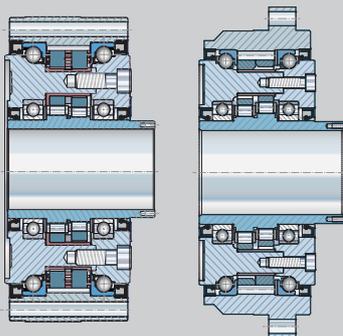
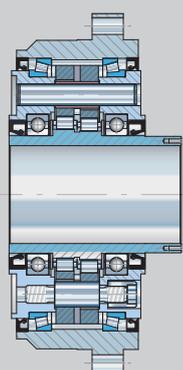
Modell	Baugröße	Verfügbare einstufige Übersetzungen					Außen-Ø Flansch	Außen-Ø Zylinder	Max. Motorwellen-Ø mit Klemmringdesign
		29	41	59	89	119			
 F4CF-	DA15		•	•	•	•	136	a. A.	19
	DA25	•	•	•	•	•	159	a. A.	24
	DA35	•	•	•	•	•	189	a. A.	32
	DA40		•	•	•	•	198	a. A.	32
	DA45	•	•	•	•	•	221	a. A.	38
	DA50		•	•	•	•	238	a. A.	38

•: verfügbare Übersetzung

## C-Serie

**Besonderheit:** Der große Hohlwellendurchmesser ermöglicht effektive Platznutzung zur Kabel- oder Mediendurchführung.

**Optional:** Kundenspezifische Anpassung von Antriebswelle, Abtriebsflansch und Gehäuse möglich.

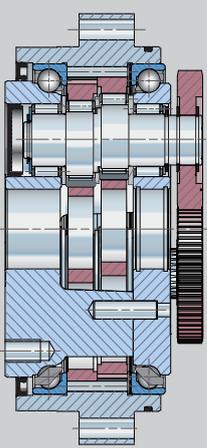
Modell	Baugröße	Verfügbare einstufige Übersetzungen				Außen-Ø Flansch	Außen-Ø Zylinder	Standard-Hohlwellen-Ø
		29	59	89	119			
 F4C(F)-	C15	•	•	•	•	a. A.	160	40
	C25		•	•	•	a. A.	185	49
	C35		•	•	•	256	a. A.	65
 F2CF-	C45		•	•	•	292	a. A.	79
	C55		•	•	•	325	a. A.	92
	C65		•	•	•	362	a. A.	99

•: verfügbare Übersetzung

### UA-Serie

**Empfohlen für:** Palettenwechsler, Biegeköpfe, Schwenkwechsler, Scheibenmagazine, Kettenmagazine, Schwenktische.

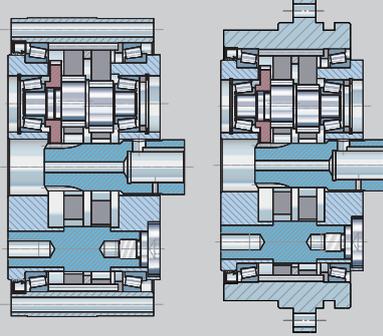
**Besonderheit:** Vorgeschaltete Stirnradstufe, Getriebe mit großer Positionier- und Bahngenauigkeit, auch bei hoher wechselnder Dynamik.

Modell	Baugröße	Verfügbare zweistufige Übersetzungen				Außen-Ø Flansch	Außen-Ø Zylinder	Max. Motorwellen-Ø (optional größer auf Anfrage)	
		50 - 99	100 -149	150 -199	200 -300				
F4CF-		UA15	60 84	91 127	139 171		133	90	24
		UA25	78 88	115 124 145	173		165	110	24
		UA35	82 87	121	152 166		189	130	38
		UA45	82 99	121 130	152 166		224	155	38
		UA55	81 97	126 145	169	241	244	174	38
F2CF-		UA65	89	121 136	155 166 190	239 283	295	210	38
		UA80	93	103 122	155 166 190	239 283	325	238	48

### T-Serie

**Besonderheit:** Getriebe mit hoher Positionier- und Bahngenauigkeit, auch bei wechselnder Dynamik

**Optional:** Anbau von Motoren ohne Passfeder mittels Klemmringdesign möglich

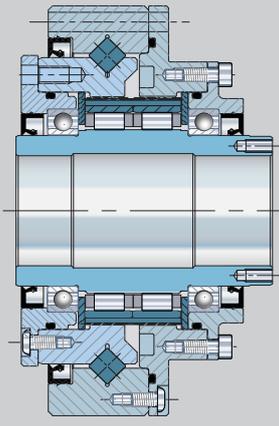
Modell	Baugröße	Verfügbare zweistufige Übersetzungen				Außen-Ø Flansch	Außen-Ø Zylinder	Max. Motorwellen-Ø mit Passfedernut (Klemmringdesign auf Anfrage)	
		81	118,5	141	171				
F2C(F)-		T155	•	•	•		145	126	14
		T255	•	•	•		190	156	17
		T355	•	•	•		222	186	22
		T455	•	•	•	•	256	231	28
		T555	•	•	•	•	292	261	28
		T655	•	•	•	•	325	296	35
		T755	•	•	•	•	370	331	35

•: verfügbare Übersetzung

## EYC-Serie

**Besonderheit:** Es stehen sowohl ein Einbausatz ohne abtriebsseitige Lagerung, als auch komplett abgedichtete Varianten und ein Getriebe mit Abtriebswelle statt Abtriebsflansch zur Verfügung.

**Optional:** Mit Motoradapter, kundenspezifischer Antriebswelle oder Abtriebsflansch und weiteren Anpassungen lieferbar.

Modell	Baugröße	Verfügbare zweistufige Übersetzungen			Außen-Ø Flansch	Außen-Ø Zylinder	Max. Hohlwellen-Ø	
		50	80	100				
EYC		103	•	•	•	74	-	19
		105	•	•	•	84	-	21
		107	•	•	•	95	-	25,5

•: verfügbare Übersetzung

### 3.5 Drehmomente und Drehzahlen

Maximal zulässige Antriebsdrehzahl  $n_{1ED}$

Getriebe kann eingesetzt werden im Bereich der in der Tabelle angegebenen maximalen Antriebsdrehzahl, jedoch ist die max. zulässige durchschnittliche Antriebsdrehzahl durch die Einschaltdauer begrenzt (%ED).

Modell	Baugröße	Übersetzung i	Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1ED}$ [min <sup>-1</sup> ]		Max. Beschleunigungs- drehmoment [Nm]	Max. Moment für Not-Aus [Nm]
			50% ED	100% ED		
<b>A-Serie</b>						
FC- F1C- F2C- F3C-	A15(G)	59 / 89	5600	2800	335	785
	A25(G)	29	3100	1550	721	1930
		59 / 89 / 119	4200	2100	721	1930
	A35(G)	29	2500	1250	1390	3580
		59 / 89 / 119	3300	1650	1390	3580
	A45(G)	29	1900	950	2910	7210
		59 / 89 / 119 / 179	2600	1300	2910	7210
A65(G)	29	1500	750	5130	13800	
	59 / 89 / 119 / 179	2000	1000	5130	13800	
A75(G)	29	1200	600	7610	24000	
	59 / 89 / 119	1750	850	7610	24000	
<b>DA-Serie</b>						
F4CF-	DA15	41 / 59 / 89	5600	2800	613	1225
	DA25	29 / 41 / 59 / 89 / 119	4200	2100	1029	2058
	DA35	29 / 41 / 59 / 89 / 119	3300	1650	1960*	3920
	DA40	41 / 59 / 89 / 119	2900	1450	2500	5000
	DA45	29 / 41 / 59 / 89 / 119	2600	1300	3062*	6125
	DA50	41 / 59 / 89 / 119	2400	1200	4000	8000
<b>C-Serie</b>						
F4C(F)-	C15	29	2400	1200	540	1080
		59 / 89 / 119	3200	1600	540	1080
	C25	59 / 89 / 119	2900	1450	1030	2060
	C35	59 / 89 / 119	2100	1050	1962	3924
F2CF-	C45	59 / 89 / 119	1800	900	3188	6377
	C55	59 / 89 / 119	1500	750	4316	8633
	C65	59 / 89 / 119	1400	700	6278	12577
<b>ECY-Serie</b>						
	103	50 / 80 / 100	8500	2500	54*	110
	105	50 / 80 / 100	7300	2500	82*	147
	107	50 / 80 / 100	6500	2000	157*	284

\* variiert je nach Übersetzung

Modell	Baugröße	Übersetzung i	Max. zul. Abtriebsdrehzahl $n_{2,max}$ [min <sup>-1</sup> ]	Max. Beschleunigungsdrehmoment [Nm]	Max. Moment für Not-Aus [Nm]
<b>UA-Serie</b>					
<b>F4CF-</b>	<b>UA15</b>	60 / 84 / 91 / 127 / 139 / 171	60	625	1250
	<b>UA25</b>	78 / 88 / 115 / 124 / 145 / 173	50	1250	2500
	<b>UA35</b>	82 / 87 / 121 / 152 / 166	40	2250	4500
	<b>UA45</b>	82 / 99 / 121 / 130 / 152 / 166	30	3300	6600
	<b>UA55</b>	81 / 97 / 126 / 145 / 169 / 241	30	5000	10000
<b>F2CF-</b>	<b>UA65</b>	89 / 121 / 136 / 144 / 163 / 171 / 199 / 249	30	8575	17150
	<b>UA80</b>	93 / 103 / 122 / 155 / 166 / 190 / 239 / 283	25	12500	25000
<b>T-Serie</b>					
<b>F2C(F)-</b>	<b>T155</b>	81 / 118,5 / 141	60	417	834
	<b>T255</b>	81 / 118,5 / 141	50	1030	2060
	<b>T355</b>	81 / 118,5 / 141	40	1960	3920
	<b>T455</b>	81 / 118,5 / 141 / 171	30	3190	6380
	<b>T555</b>	81 / 118,5 / 141 / 171	30	4910	9820
	<b>T655</b>	81 / 118,5 / 141 / 171	25	7850	15700
	<b>T755</b>	81 / 118,5 / 141 / 171	25	11000	22000

### 3.6 Flussdiagramm und Auswahlformel

Angaben zur ECY-Serie finden Sie im Kapitel „Flussdiagramm und Auswahlformel“ auf Seite 150.

**Gerne übernimmt Sumitomo Drive Technologies Auswahl und Berechnung für Sie. Beachten Sie dazu bitte das Anwendungsdatenblatt im Anhang.**

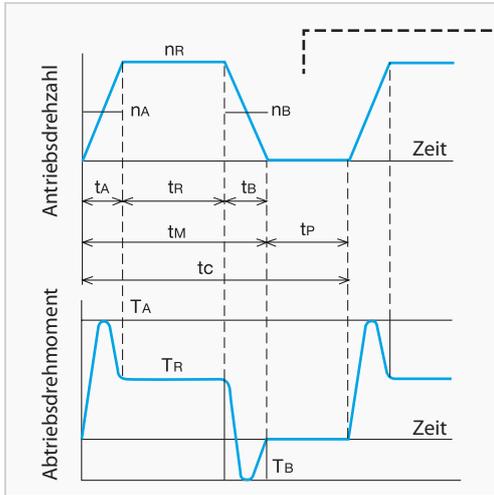


Abb. 6 Lastzyklus

$n_{1A}$ : Mittlere Antriebsdrehzahl beim Anfahren [ $\text{min}^{-1}$ ]

gem. Abb. 6

$$n_{1A} = \frac{n_{1R}}{2}$$

$n_{1R}$ : Antriebsdrehzahl der gleichförmigen Bewegung [ $\text{min}^{-1}$ ]

$n_{1B}$ : Mittl. Antriebsdrehzahl beim Bremsen [ $\text{min}^{-1}$ ]

gem. Abb. 6

$$n_{1B} = \frac{n_{1R}}{2}$$

$n_{1m}$ : Mittlere Antriebsdrehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]

$t$ : Zeit [sek]

$t_A$ : Zeit zum Anfahren [sek]

$t_R$ : Dauer der gleichförmigen Bewegung [sek]

$t_B$ : Zeit zum Bremsen [sek]

$t_M$ : Dauer der Bewegungsphase eines Arbeitszyklus [sek]

$t_P$ : Pausenzeit [sek]

$t_C$ : Dauer eines Arbeitszyklus [sek]

$T_{2A}$ : Abtriebsseitiges Beschleunigungsdrehmoment [Nm]

$T_{2R}$ : Abtriebsdrehmoment bei konstanter Geschwindigkeit [Nm]

$T_{2B}$ : Abtriebsseitiges Bremsdrehmoment [Nm]

$T_{2V}$ : Vergleichsdrehmoment [Nm]

$T_{2N}$ : Nennabtriebsdrehmoment [Nm]

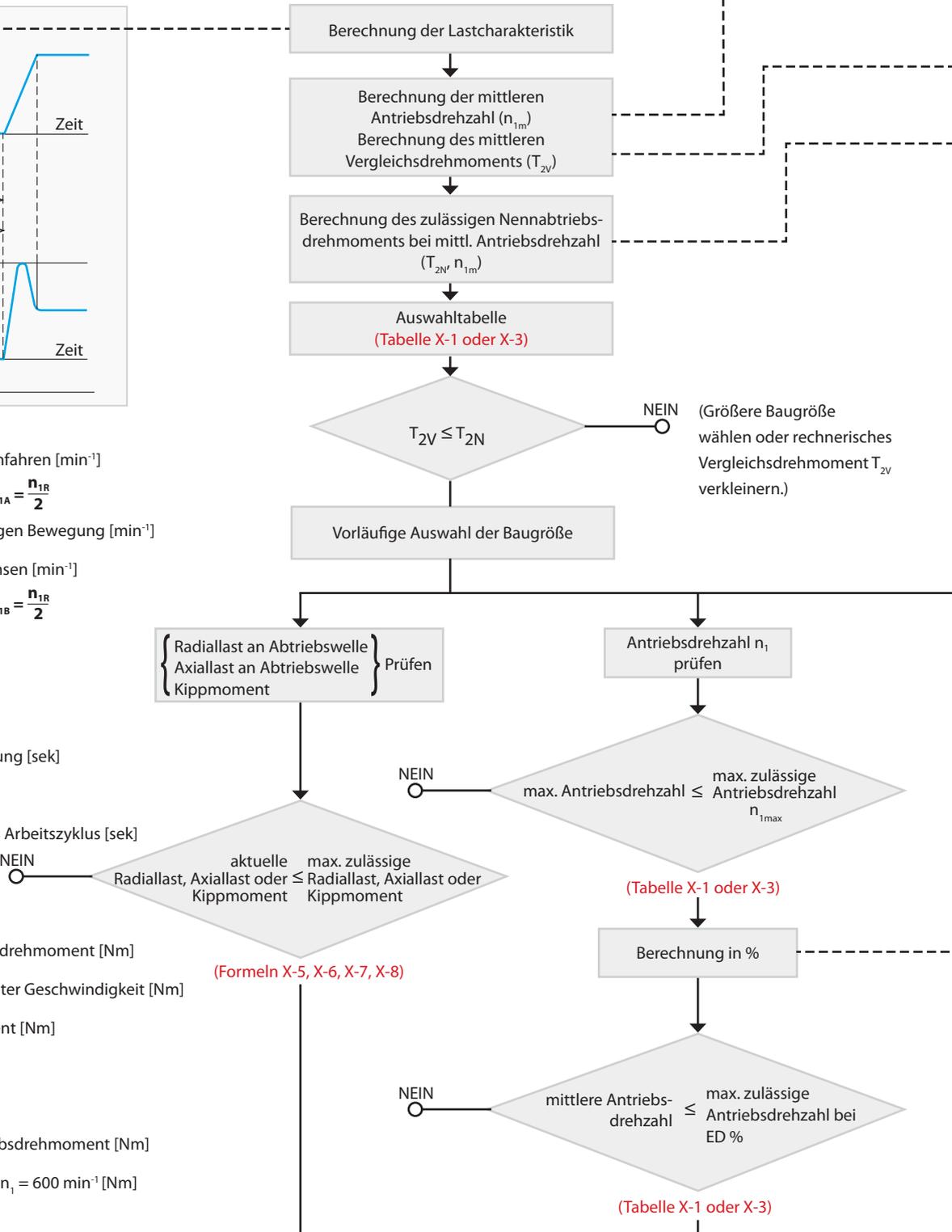
$T_{2N \max}$ : Maximal zulässiges Nennabtriebsdrehmoment [Nm]

$T_{2N 600}$ : Nennabtriebsdrehmoment bei  $n_1 = 600 \text{ min}^{-1}$  [Nm]

$B_{f2}$ : Betriebsfaktor Abtrieb

ED: Einschaltdauer %

Die Tabellen und Formeln der rot markierten Verweise befinden sich in den jeweiligen Abschnitten der Serien (A, DA, C, UA und T):



	Seitenzahl				
	A	DA	Serie: C	UA	T
Tabelle X-1	S. 28	S. 64	S. 86	S. 104	S. 128
Tabelle X-2	S. 28	S. 64	S. 86	S. 106	S. 128
Tabelle X-3	S. 30	S. 66	S. 88	S. 108	S. 130

	Seitenzahl				
	A	DA	Serie: C	UA	T
Formel X-1	S. 35	S. 71	S. 93	-	-
Formel X-5	ab S. 37	S. 73	S. 95	S. 115	S. 135
Formel X-6, 7	ab S. 37	S. 73	S. 95	S. 115	S. 135
Formel X-8	ab S. 37	S. 73	S. 95	S. 115	S. 135

**Berechnung bei Belastung gem. Abb. 6**

Mittlere Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = \left( \frac{t_A \cdot n_{1A} + t_R \cdot n_{1R} + t_B \cdot n_{1B}}{t_M} \right)$  (Formel - 8)

Mittleres Vergleichsdrehmoment  $T_{2V} = \left( \frac{t_A \cdot n_{1A} \cdot T_{2A}^3 + t_R \cdot n_{1R} \cdot T_{2R}^3 + t_B \cdot n_{1B} \cdot T_{2B}^3}{t_M \cdot n_{1m}} \right)^{1/3} \cdot B_{f2}$  (Formel - 9)

Max. zulässiges Nennabtriebsdrehmoment bei mittlerer Antriebsdrehzahl

$T_{2Nmax} = T_{2N,600} \cdot \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{0,3}$ Für einstufige Getriebe	$T_{2N} = T_{2N,15} \cdot \left( \frac{15}{n_{2m}} \right)^{0,3}$ Für zweistufige Getriebe
---	---

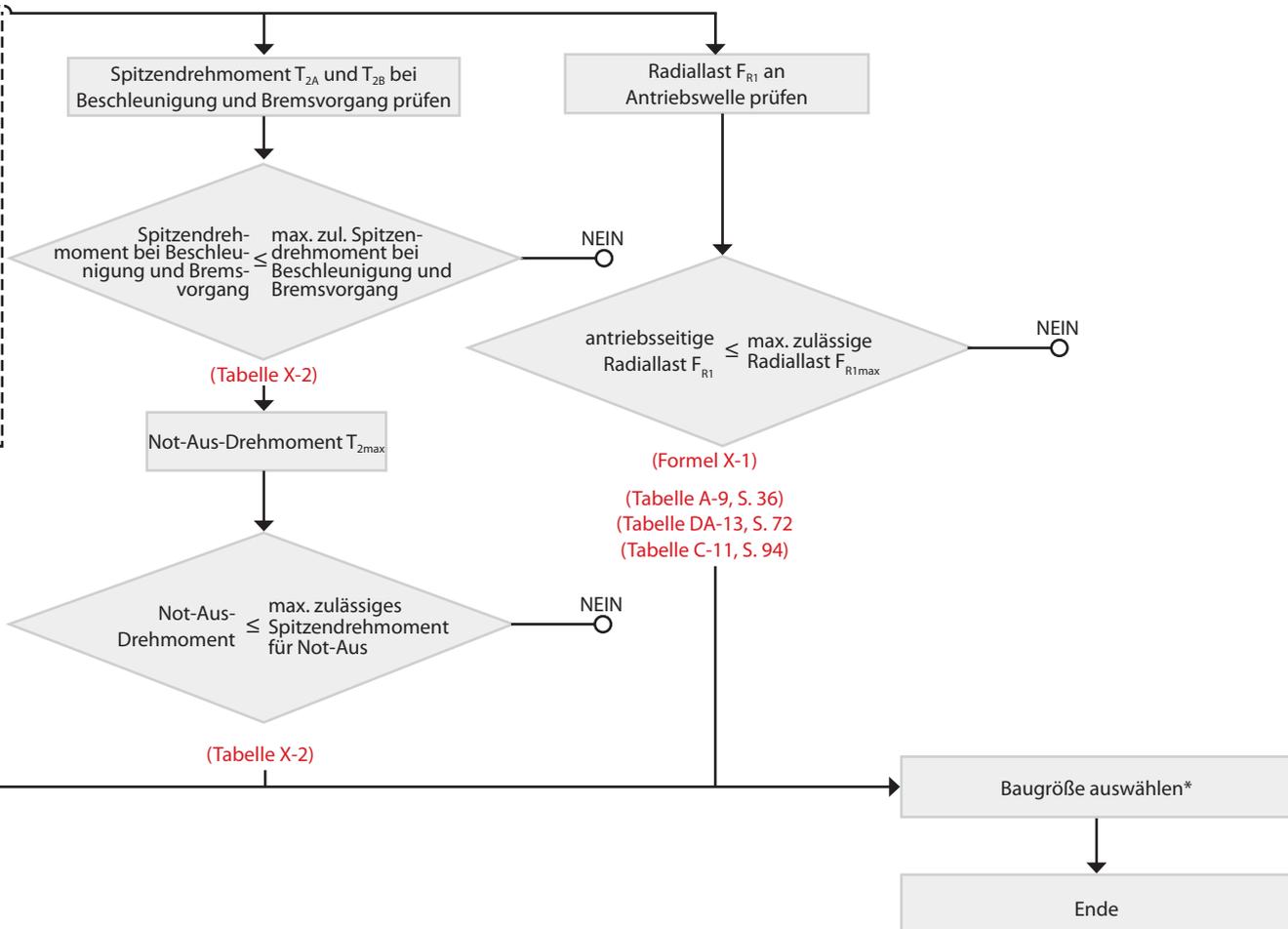
(Formel -10)

ED %  $ED \% = \left( \frac{t_m}{t_c} \right) \cdot 100 [\%] = \left( \frac{t_c - t_p}{t_c} \right) \cdot 100 [\%]$  (Formel -11)

$T_{2N,600}$ : Nennabtriebsdrehmoment bei einer Antriebsdrehzahl von 600 min<sup>-1</sup> (Tabelle X-3)

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Einschaltdauer in Kapitel 4.

Wenn  $n_{1m} < 600 \text{ min}^{-1}$  gilt für  $T_{2N}$  der Wert in der Tabelle bei Antriebsdrehzahl von 600 min<sup>-1</sup>.



\* Bei der Motorauswahl ist das antriebsseitige Losbrechmoment (BTI) bzw. Leerlaufverlustdrehmoment (NLRT) zu berücksichtigen.

### 3.6.1 Auswahlbeispiel

#### Berechnungsbeispiel für Type F4C-C25-119 für die folgende Spezifikation:

$T_{2A}$	= Abtriebsseitiges Beschleunigungsdrehmoment	600 Nm
$T_{2R}$	= Abtriebsdrehmoment bei konstanter Geschwindigkeit	250 Nm
$T_{2B}$	= Abtriebsseitiges Bremsdrehmoment	400 Nm
$T_{2\max}$	= Not-Aus-Drehmoment	1700 Nm (1000 Mal während der Gesamtlebensdauer)
$n_{1A}$	= Mittlere Antriebsdrehzahl beim Anfahren	1250 min <sup>-1</sup>
$n_{1R}$	= Antriebsdrehzahl der gleichförmigen Bewegung	2500 min <sup>-1</sup>
$n_{1B}$	= Mittlere Antriebsdrehzahl beim Bremsen	1250 min <sup>-1</sup>
$t_A$	= Zeit zum Anfahren	0,3 sek
$t_R$	= Dauer der gleichförmigen Bewegung	3,0 sek
$t_B$	= Zeit zum Bremsen	0,3 sek
$t_m$	= Dauer der Bewegungsphase eines Arbeitszyklus	3,6 sek
$t_p$	= Pausenzeit	3,6 sek
$t_c$	= Dauer eines Arbeitszyklus	7,2 sek
$F_{R1}$	= Radiallast an der Antriebswelle	Betrieben mit Zahnriemen, leichte Stöße, $F_{R1} = 196$ N, mit Kraftangriffspunkt 25 mm
$F_{R2}$	= Radiallast an der Abtriebswelle	Verbindung mit Zahnrad, leichte Stöße, $F_{R2} = 4116$ N, 55 mm von der Seite des Flansches

Es wurde berücksichtigt, dass das Getriebe zum Betrieb eines Robotergelenks im gleichförmigen Betrieb eingesetzt wird (vgl. mit Tabelle C-14 Betriebsfaktor ( $B_p$ ), S. 94).

Mittlere Antriebsdrehzahl 
$$n_{1m} = \left( \frac{0,3 \cdot 1250 + 3,0 \cdot 2500 + 0,3 \cdot 1250}{3,6} \right) = 2292 \text{ min}^{-1}$$

Mittleres Vergleichsdrehmoment 
$$T_{2V} = \left( \frac{0,3 \cdot 1250 \cdot 600^3 + 3,0 \cdot 2500 \cdot 250^3 + 0,3 \cdot 1250 \cdot 400^3}{3,6 \cdot 2292} \right)^{1/3} \cdot 1 = 300 \text{ Nm}$$

Max. zulässiges Abtriebsdrehmoment bei mittlerer Antriebsdrehzahl 
$$T_{2N\max} = 568 \cdot \left( \frac{600}{2292} \right)^{0,3} = 380 \text{ Nm} \geq 300 \text{ Nm} \Rightarrow \text{Type } \mathbf{F4C-C25-119}$$

Berechnung von ED % 
$$ED \% = \left( \frac{3,6}{7,2} \right) \cdot 100 = 50\%$$

- Prüfung der maximalen Antriebsdrehzahl  $n_1 = 2500 \text{ min}^{-1} < n_{1 \text{ max}} = 3500 \text{ min}^{-1}$  (Tabelle C-1)
- Prüfung der mittleren Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = 2292 \text{ min}^{-1}$  bei 50% ED  $< n_{1m \text{ max}} = 2900 \text{ min}^{-1}$  bei 50% ED (Tabelle C-1)
- Prüfung des Spitzendrehmoments bei Beschleunigung und Bremsvorgang  $T_{2A} = 600 \text{ Nm} < 1030 \text{ Nm}$  (Tabelle C-2)
- Prüfung des Not-Aus-Drehmoments  $T_{2 \text{ max}} = 1700 \text{ Nm} < 2060 \text{ Nm}$  (Tabelle C-2)
- Max. zul. Radiallast an Antriebswelle unter Berücksichtigung der Korrekturfaktoren
- $$F_{R1 \text{ max}} = F_{R1, 600} \times \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{1/3} = 841 \cdot \left( \frac{600}{2292} \right)^{1/3} = 538 \text{ N}$$
- $$F_{R1} = \frac{F_{R1 \text{ max}}}{L_{f1} \cdot C_{f1} \cdot B_{f1}} = \frac{538}{1,14 \cdot 1,25 \cdot 1,2} = 315 \text{ N} > 196 \text{ N}$$
- (Tabelle C-11, Formel C-1, siehe S. 93 ff.)
- Prüfung des max. zul. Kippmoments  $T_k$
- $$\ell_r = x - a + \ell_1 = 55 - 43,2 + 162 = 173,8 \text{ mm}$$
- Rechnerisches Maß für Kippmoment  $\ell_r$
- Mit Korrekturfaktoren berechnetes externes Kippmoment
- $$C_{f2} = 1,25 ; B_{f2} = 1,0$$
- $$T_k = C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{R2} \cdot \ell_r < T_{k \text{ max}}$$
- $$T_{ke} = 1,25 \cdot 1,0 \cdot 4116 \cdot 173,8 \cdot 10^{-3}$$
- $$T_{ke} = 891 \text{ Nm} < 1850 \text{ Nm}$$
- Auswahl/Ergebnis**  $\Rightarrow$  Type **F4C-C25-119** wurde mittels obiger Auswertung ausgewählt.

## 4 Erläuterung der technischen Angaben für Zykl oidgetriebe

### Steifigkeit und Lost Motion

Wird bei feststehender Antriebswelle ein Drehmoment in die Abtriebswelle eingeleitet, kann der Zusammenhang zwischen Verdrehwinkel und Drehmoment in nachfolgender Hysteresekurve abgelesen werden (Abb. 7).

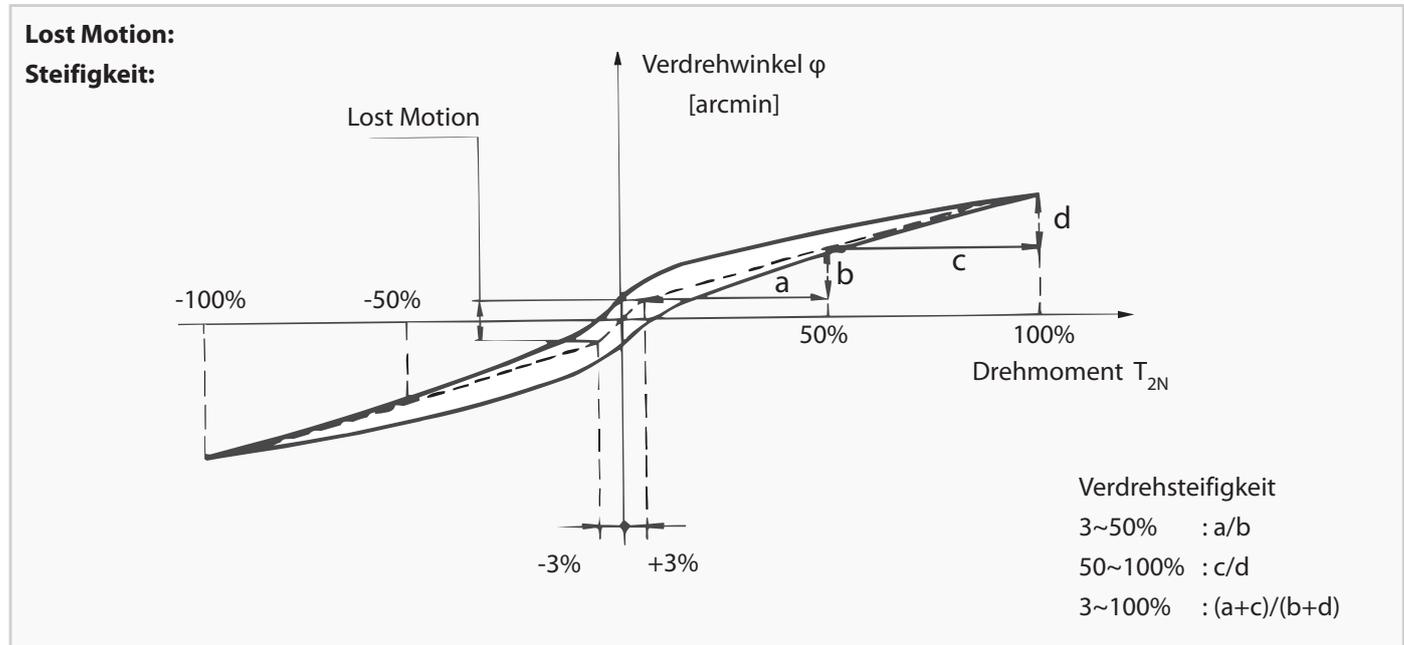


Abb. 7 Hysteresekurve

Lost Motion: Verdrehwinkel bei 3% vom Nenndrehmoment.

Steifigkeit: Neigung einer geraden Linie bei Verbindung zwischen zwei Punkten auf der Hysteresekurve. Der Tabellenwert gibt die durchschnittliche Verdrehsteifigkeit in Abhängigkeit des Nenndrehmoments an.

**Hinweis** arcmin bedeutet „Winkelminute“

$$1 \text{ arcmin} = \frac{1^\circ}{60}$$

### Leerlaufverlustdrehmoment

Das Leerlaufverlustdrehmoment muss aufgewendet werden, um das Getriebe ohne Last am Abtrieb in Bewegung zu halten. Die Angaben im Katalog sind Durchschnittswerte, welche nach Einlaufen des Getriebes auftreten.

### Losbrechmoment

Gibt das Drehmoment an, welches nötig ist, um das lastfreie Getriebe aus dem Stillstand „loszubrechen“, also eine Drehbewegung zu beginnen. Dies kann sowohl eingangs- (BTI), als auch ausgangsseitig (BTO) erfolgen.

### Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad variiert je nach Drehzahl, Lastmoment, Schmierfett-Temperatur, Übersetzungsverhältnis, Getriebegröße etc. Die Abhängigkeit zwischen Wirkungsgrad und Antriebsdrehzahl ist in den Abbildungen unter der jeweiligen Serie dargestellt, dies bei Meßbedingungen mit zulässigem Abtriebsdrehmoment und stabiler Schmierfett-Temperatur.

Bei der Leistungsgradkurve sind Modellvarianten und unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse berücksichtigt.

## Übertragungsfehler

Der Übertragungsfehler gibt die Abweichung des tatsächlichen Drehwinkels des Getriebes vom theoretischen Wert an. Eine definierte eingangsseitige Drehung des Getriebes geteilt durch die Übersetzung ergibt die theoretische Position des Abtriebs. Der reale Drehwinkel schwankt mit einer Abweichung von einigen Winkelsekunden um diesen Wert.

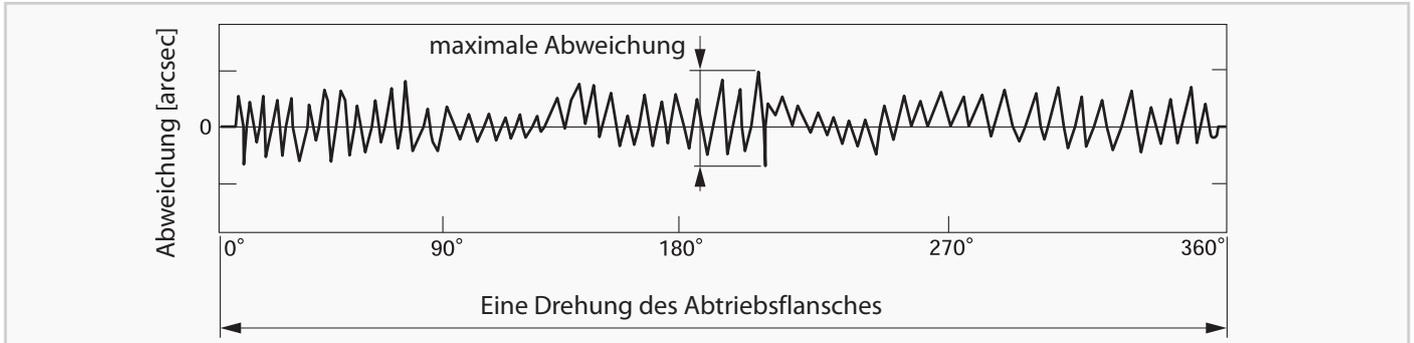


Abb. 8 Typischer Übertragungsfehler

**Hinweis** arcsec bedeutet „Winkelsekunde“

$$1 \text{ arcsec} = \frac{1^\circ}{3600}$$

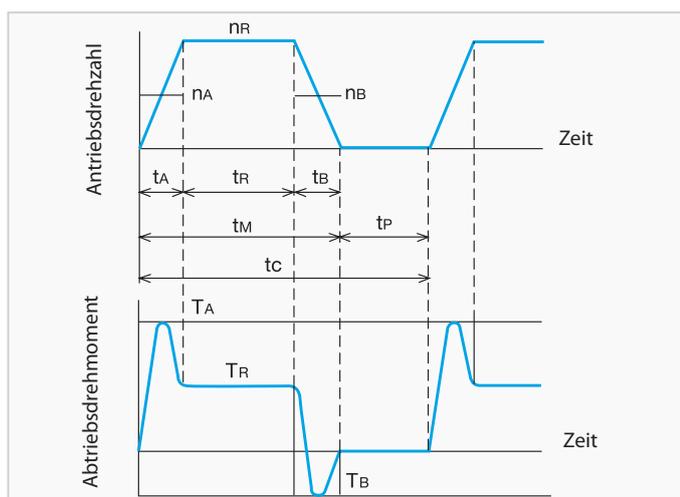
Bei Anwendungen für Präzisionsgetriebe wird grundsätzlich zwischen Positionieranwendungen und Bahnanwendungen unterschieden.

Für Positionieranwendungen spielen nur die Stillstandspositionen des Getriebes eine Rolle (z. B. Werkzeugmagazin). Hier ist der Übertragungsfehler in der Regel nicht von Bedeutung.

Bei Bahnanwendungen ist die Präzision in jedem Moment der Bewegung wichtig (z. B. kontinuierlich schweißender Roboter). Ein zu großer Übertragungsfehler kann hier zu unbefriedigenden Ergebnissen führen.

Die Fine Cyclo-Getriebe eignen sich hervorragend für beide Anwendungen. Sowohl einstufige, als auch zweistufige Getriebe weisen nur minimale Übertragungsfehler auf. Ist höchste Bahngenauigkeit gefordert, bieten zweistufige Fine Cyclo-Getriebe noch zusätzliche Vorteile. Zur Unterstützung bei der Wahl des richtigen Getriebes kontaktieren Sie bitte Sumitomo Drive Technologies.

## Lastzyklus



Der Lastzyklus ( $t_c$ ) gibt den Bewegungsablauf in der eingesetzten Anwendung wieder. Dieser besteht typischerweise aus mindestens einem Beschleunigungsteil ( $t_A$ ), einem Abschnitt konstanter Drehzahl ( $t_R$ ), einer Abbremsung ( $t_B$ ) und einer Bewegungspause ( $t_P$ ).

## Einschaltdauer

Die Einschaltdauer ist die prozentuale Dauer der Bewegungsphase im Verhältnis zur Dauer des Arbeitszyklus innerhalb eines sich periodisch wiederholenden Lastzyklus. Vor allem die Drehzahl und Einschaltdauer, als auch das Drehmoment sowie die Einbausituation (z. B. Konvektion oder Fremdwärmeeinwirkung) bestimmen die Temperaturentwicklung der Getriebe. Ein durchgehender Betrieb der Getriebe bei zu hohen Drehzahlen oder Einschalt Dauern führt zu Überhitzung und Zerstörung der Getriebe. Um dies zu vermeiden, sollte die Gehäusetemperatur der Getriebe im Einsatz 70 °C nicht überschreiten.

Daher gilt es, Grundsätzliches zu beachten.

Zu F\_C-A; DA; C und UA:

Bemessungsgrundlage ist ein periodischer Aussetzbetrieb (S5-Betrieb) auf Grundlage von max. 10 min Spieldauer ( $t_c$ ), der eine Pausenzeit umfasst. Somit ist auch eine Prüfung der erlaubten mittleren Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$  nach der erlaubten Nenndrehzahl für %ED erforderlich ( $n_{1m} < n_{1ED}$ ). Es wird empfohlen bei Einschalt dauern kleiner 50 % die 50 %ED Nenndrehzahlen, sowie bei größer 50 % die 100 %ED Nenndrehzahlen für die Prüfung von  $n_{1m}$  heranzuziehen.

Zu F2C-T:

Bemessungsgrundlage bei F2C-T ist die maximale Abtriebsdrehzahl ( $n_{2max}$ ), die gleichzeitig der Grenzdrehzahl entspricht, welche bei einem kontinuierlichen Betrieb (100 %ED) erlaubt ist. Daher ist hier eine Prüfung der maximal auftretenden Drehzahl  $n_{2max}$  im Bewegungszyklus gegen die Grenzdrehzahl  $n_{2max}$  erforderlich. Eine Prüfung gegen eine erlaubte Nenndrehzahl nach %ED kann hier entfallen.

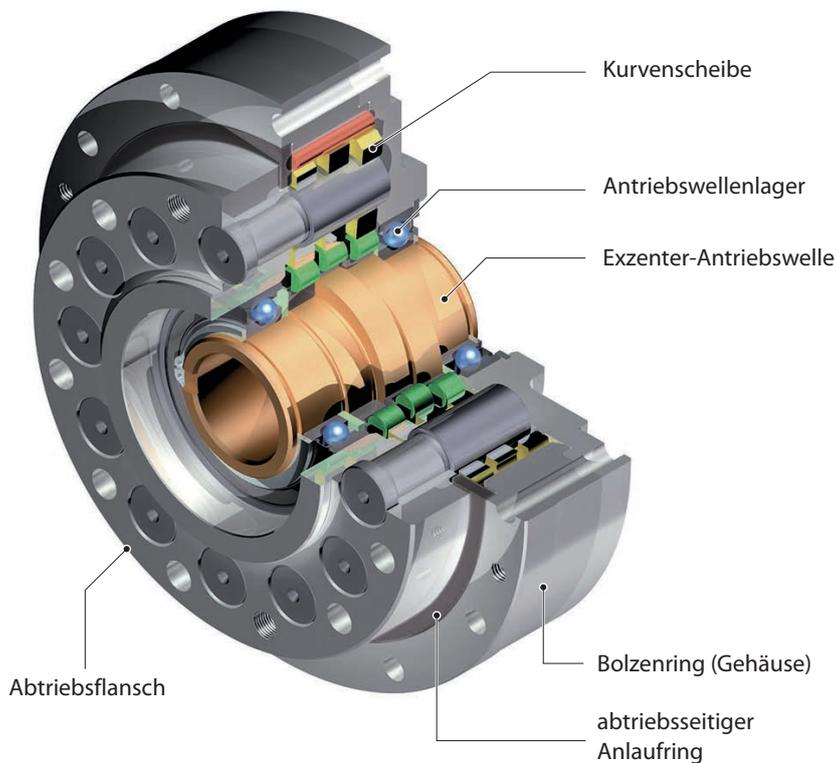
Weiter gilt:

Wenn die Dauer der Bewegungsphase eines Arbeitszyklus  $t_M$  größer 10 Minuten ist, Dauerbetrieb (S1) vorliegt oder komplexe Lastzyklen gefahren werden, bitte rückfragen bei Sumitomo Drive Technologies.



## 5 A-Serie

### FC-A

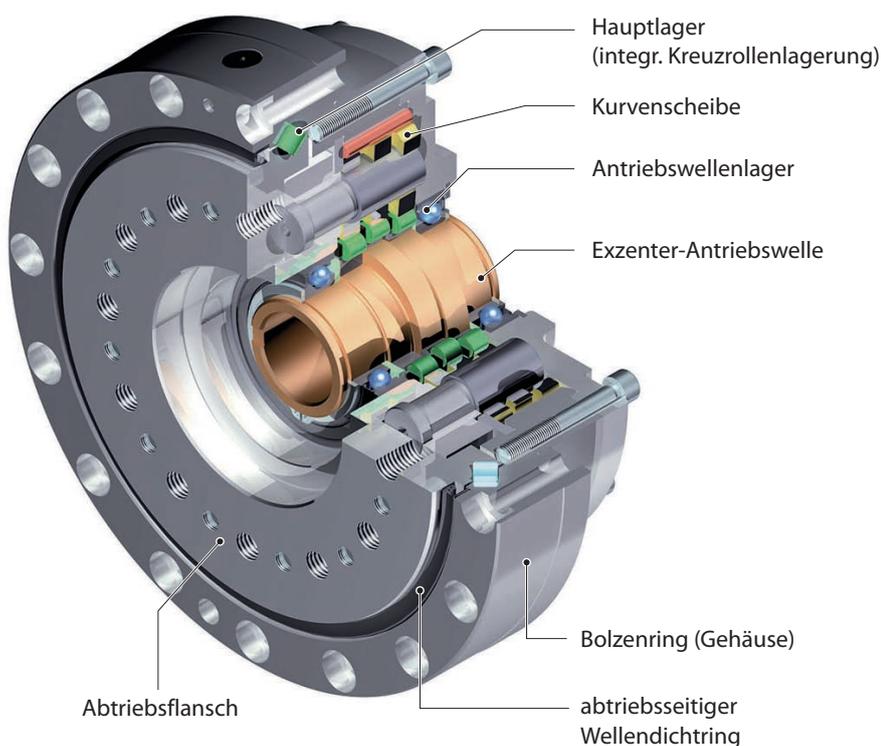


#### Besonderheit:

Anwender kann eigene Lagerung nutzen, Hohlwelle möglich, kompakter Bausatz

- 6 Baugrößen
- Übersetzungen (einstufig)  
29/59/89/119/179
- Individuell an die Konstruktion anpassbar
- Kleinere Umgebungsstruktur
- Nennabtriebsdrehmomente bis 5140 Nm
- Beschleunigungsdrehmomente bis 7610 Nm
- Antriebsdrehzahlen bis 6150 min<sup>-1</sup>
- Lost Motion < 2 arcmin  
(optional Lost Motion < 1 arcmin)

### F1C-A

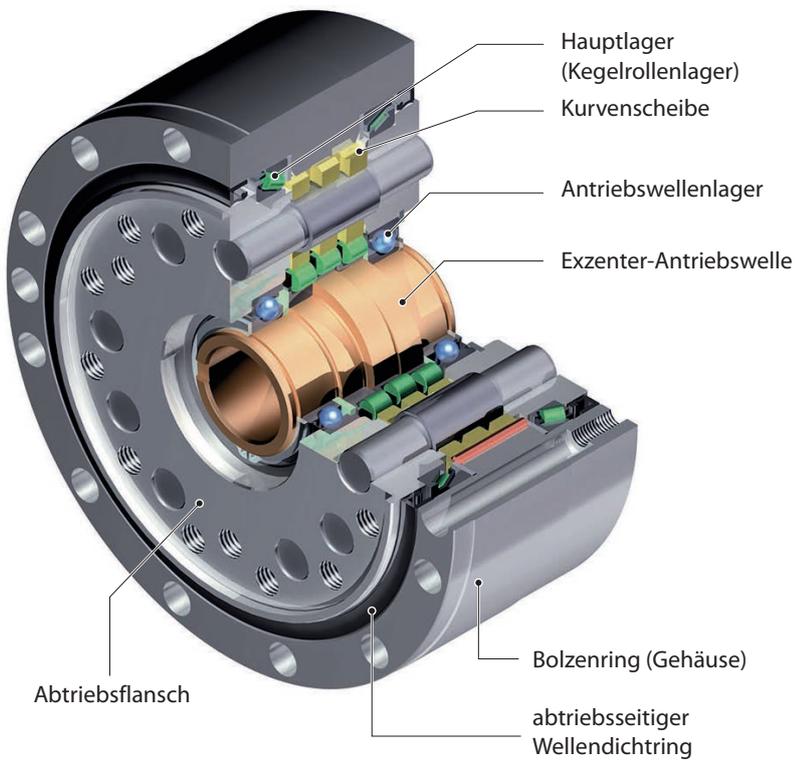


#### Besonderheit:

Hohe Steifigkeit, kompaktes Design

- 6 Baugrößen
- Übersetzungen (einstufig)  
29/59/89/119/179
- Nennabtriebsdrehmomente bis 5140 Nm
- Beschleunigungsdrehmomente bis 7610 Nm
- Antriebsdrehzahlen bis 6150 min<sup>-1</sup>
- Lost Motion < 2 arcmin  
(optional Lost Motion < 1 arcmin)

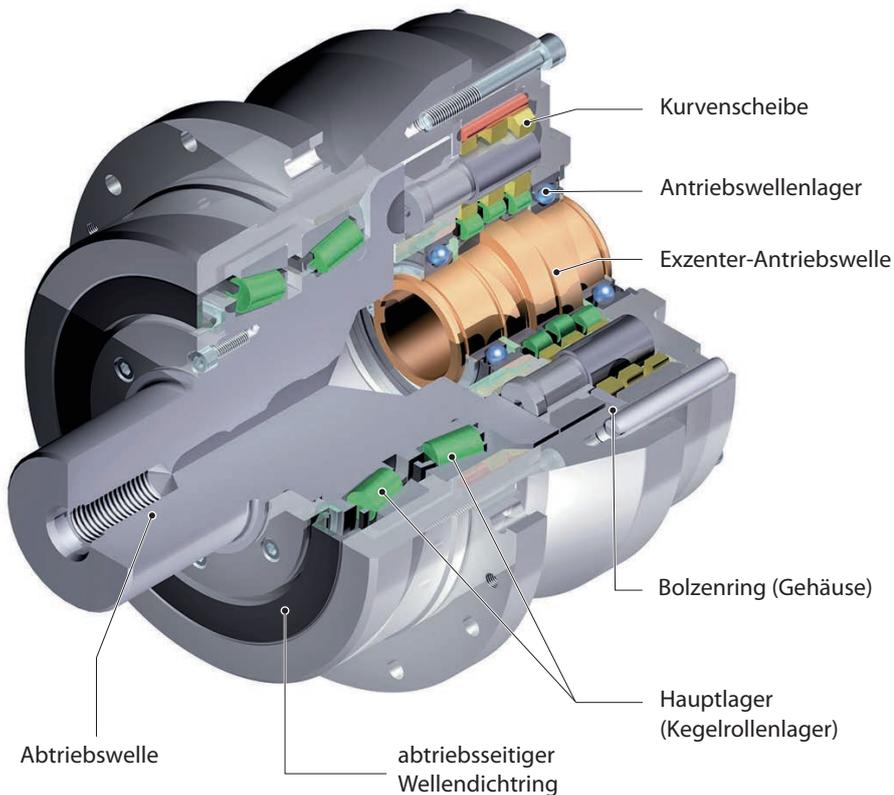
## F2C-A

**Besonderheit:**

Geräuscharm, hohe Steifigkeit, kompaktes Design

- 4 Baugrößen
- Übersetzungen (einstufig)  
29/59/89/119/179
- Kegelrollenlagerung mit hohen zulässigen Kippmomenten
- Nennabtriebsdrehmomente bis 1830 Nm
- Beschleunigungsdrehmomente bis 2910 Nm
- Antriebsdrehzahlen bis 6150 min<sup>-1</sup>
- Lost Motion < 2 arcmin  
(optional Lost Motion < 1 arcmin)

## F3C-A

**Besonderheit:**

Aufnahme hoher Radialkräfte

- 6 Baugrößen
- Übersetzungen (einstufig)  
29/59/89/119/179
- Nennabtriebsdrehmomente bis 5140 Nm
- Beschleunigungsdrehmomente bis 7610 Nm
- Antriebsdrehzahlen bis 6150 min<sup>-1</sup>
- Lost Motion < 2 arcmin  
(optional Lost Motion < 1 arcmin)

### 5.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen

Abtriebsdrehzahl $n_{2m}$ [min <sup>-1</sup> ]		5			10			15			20			25			
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis $i$	Nennabtriebsdrehmoment	Antriebsdrehzahl	Max. zul. Antriebsleistung												
			[Nm]	[min <sup>-1</sup> ]	[kW]												
FC- F1C- F2C(F)- F3C-	A15	59	196	295	0,13	196	590	0,26	174	885	0,34	160	1180	0,42	150	1475	0,49
		89	196	445	0,13	174	890	0,23	154	1335	0,30	141	1780	0,37	132	2225	0,43
	A25	29	373	145	0,24	373	290	0,49	373	435	0,73	373	580	0,98	352	725	1,15
		59	460	295	0,30	460	590	0,60	409	885	0,80	376	1180	0,98	351	1475	1,15
		89	460	445	0,30	409	890	0,53	362	1335	0,71	332	1780	0,87	310	2225	1,02
	A35	119	460	595	0,30	375	1190	0,49	332	1785	0,65	304	2380	0,80	285	2975	0,93
		29	657	145	0,43	657	290	0,86	657	435	1,29	657	580	1,72	621	725	2,03
		59	879	295	0,58	879	590	1,15	782	885	1,54	718	1180	1,88	671	1475	2,20
	A45	89	879	445	0,58	781	890	1,02	691	1335	1,36	634	1780	1,66	593	2225	1,94
		119	879	595	0,58	716	1190	0,94	634	1785	1,24	581	2380	1,52	544	2975	1,78
		29	1390	145	0,91	1390	290	1,82	1390	435	2,73	1390	580	3,64	1313	725	4,30
	A65	59	1830	295	1,20	1830	590	2,40	1629	885	3,20	1494	1180	3,91	1397	1475	4,57
		89	1830	445	1,20	1626	890	2,13	1440	1335	2,83	1321	1780	3,46	1235	2225	4,04
		119	1830	595	1,20	1490	1190	1,95	1319	1785	2,59	1210	2380	3,17			
	A75	179	1623	895	1,06	1318	1790	1,72	1167	2685	2,28						
		29	2460	145	1,61	2460	290	3,22	2460	435	4,83	2460	580	6,44	2324	725	7,61
		59	3380	295	2,21	3380	590	4,42	3008	885	5,91	2759	1180	7,22	2581	1475	8,45
		89	3380	445	2,21	3003	890	3,93	2659	1335	5,22	2439	1780	6,39	2281	2225	7,47
	A75	119	3380	595	2,21	2752	1190	3,60	2437	1785	4,79						
		179	2998	895	1,96	2435	1790	3,19									
29		4170	145	2,73	4170	290	5,46	4170	435	8,19	4170	580	10,92	3940	725	12,89	
59		5140	295	3,36	5140	590	6,73	4574	885	8,98	4196	1180	10,99	3924	1475	12,84	
A75	89	5140	445	3,36	4567	890	5,98	4044	1335	7,94	3709	1780	9,71				
	119	5140	595	3,36	4185	1190	5,48	3706	1785	7,28							

Tabelle A-1 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$ )

Baugröße	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}^*$
	[Nm]	[Nm]
A15	335	785
A25	721	1930
A35	1390	3580
A45	2910	7210
A65	5130	13800
A75	7610	24000

Tabelle A-2 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

\* Weitere Limitierung durch maximal übertragbares Drehmoment der Verschraubung Tabelle A-28, Seite 42

30			40			50			60			Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1max}$ kurzzeitig [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1ED}$ [min <sup>-1</sup> ]		Trägheitsmoment j bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4}$ kgm <sup>2</sup> ]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]		50% ED	100% ED	
142	1770	0,56	130	2360	0,68	122	2950	0,80	115	3540	0,90	6150	5600	2800	0,46
125	2670	0,49	115	3560	0,60	107	4450	0,70	102	5340	0,80				
334	870	1,31	306	1160	1,60	286	1450	1,87	271	1740	2,13	4350	3100	1550	
333	1770	1,31	305	2360	1,60	285	2950	1,87	270	3540	2,12				1,42
294	2670	1,15	270	3560	1,41							5050	4200	2100	
269	3570	1,06													
588	870	2,31	539	1160	2,82	504	1450	3,30	477	1740	3,75	3500	2500	1250	
635	1770	2,50	583	2360	3,05	545	2950	3,57							4,58
562	2670	2,21										3950	3300	1650	
1243	870	4,88	1141	1160	5,97	1067	1450	6,98	1010	1740	7,93	2700	1900	950	
1323	1770	5,19	1213	2360	6,35										
1169	2670	4,59										3150	2600	1300	12,7
2201	870	8,64	2019	1160	10,57	1888	1450	12,36				2200	1500	750	
2443	1770	9,59													
3730	870	14,65	3422	1160	17,92							1950	1200	600	
3715	1770	14,59													
												2000	1750	850	110,0

50% ED-Bereich

100% ED-Bereich (aber max. 10 min. ohne Pause)

- $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Abtriebsdrehzahl. Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen unter 5 min<sup>-1</sup> ist gleich dem Wert bei 5 min<sup>-1</sup>. Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 100 % umgerechnet. Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
- $n_{1max}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Es muss jedoch  $n_{1m}$  (mittlere Antriebsdrehzahl) <  $n_{1ED}$  sein.
- $n_{1ED}$  = zulässige Antriebsdrehzahl nach Einschaltdauer
- $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
- $T_{2max}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit) (während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig).
- Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{1m}$   
 $T_{2N,600}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{1m}$  ist 600 min<sup>-1</sup>

## 5.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen

Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]		4000			3000			2500			2000			1750			
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis $i$	Nennabtriebsdrehmoment	Abtriebsdrehzahl	Max. zul. Antriebsleistung												
			[Nm]	[min <sup>-1</sup> ]	[kW]												
FC- F1C- F2C(F)- F3C-	A15	59	111	67,8	0,89	121	50,8	0,80	128	42,4	0,71	137	33,9	0,60	142	29,7	0,55
		89	111	44,9	0,65	121	33,7	0,53	128	28,1	0,47	137	22,5	0,40	142	19,7	0,37
	A25	29				230	103	3,12	243	86,2	2,74	260	69,0	2,34	270	60,3	2,14
		59	260	67,8	2,3	284	50,8	1,88	299	42,4	1,6	320	33,9	1,42	333	29,7	1,29
		89	260	44,9	1,53	284	33,7	1,25	299	28,1	1,10	320	22,5	0,94	333	19,7	0,86
	A35	119	260	33,6	1,14	284	25,2	0,93	299	21,0	0,82	320	16,8	0,70	333	14,7	0,64
		29							428	86,2	4,83	458	69,0	4,13	476	60,3	3,76
		59				534	50,8	3,60	573	42,4	3,17	613	33,9	2,71	638	29,7	2,47
	A45	89				543	33,7	2,39	573	28,1	2,10	613	22,5	1,80	638	19,7	1,64
		119				543	25,2	1,79	573	21,0	1,57	613	16,8	1,34	638	14,7	1,23
		29										972	69,0	8,75	1010	60,3	7,97
	A65	59							1190	42,4	6,57	1280	33,9	5,65	1330	29,7	5,13
		89							1190	28,1	4,36	1280	22,5	3,75	1330	19,7	3,40
		119							1190	21,0	3,26	1280	16,8	2,80	1330	14,7	2,55
	A75	179							1190	14,0	2,17	1280	11,2	1,86	1330	9,78	1,69
		29															
		59										2360	33,9	10,40	2459	29,7	9,51
	A75	89										2360	22,5	6,91	2459	19,7	6,30
		119										2360	16,8	5,17	2459	14,7	4,71
		179										2360	11,2	3,44	2459	9,78	3,13
	A75	29															
		59													3720	29,7	14,5
		89													3720	19,7	9,58
	A75	119													3720	14,7	7,16

Tabelle A-3 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$ )

Baugröße	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}^*$
	[Nm]	[Nm]
A15	335	785
A25	721	1930
A35	1390	3580
A45	2910	7210
A65	5130	13800
A75	7610	24000

Tabelle A-4 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

\* Weitere Limitierung durch maximal übertragbares Drehmoment der Verschraubung Tabelle A-28, Seite 42

1500			1000			750			< 600			Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1max}$ kurzzeitig [ $min^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1ED}$ [ $min^{-1}$ ]		Trägheitsmoment j bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4} kgm^2$ ]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [ $min^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [ $min^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [ $min^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [ $min^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]		50% ED	100% ED	
149	25,4	0,50	168	16,9	0,37	183	12,7	0,30	196	10,10	0,26		6150	5600	
149	16,9	0,33	168	11,2	0,25	183	8,4	0,20	196	6,74	0,17	6150	5600	2800	0,46
283	51,7	1,92	320	34,5	1,44	349	25,9	1,18	373	20,70	1,00	4350	3100	1550	1,42
349	25,4	1,16	395	16,9	0,87	430	12,7	0,71	460	10,10	0,61	5050	4200	2100	1,42
349	16,9	0,77	395	11,2	0,58	430	8,4	0,47	460	6,74	0,41	5050	4200	2100	1,42
349	12,6	0,77	395	8,4	0,43	430	6,3	0,35	460	5,04	0,30	5050	4200	2100	1,42
499	51,7	3,38	564	34,5	2,54	615	25,9	2,08	657	20,70	1,78	3500	2500	1250	4,58
668	25,4	2,22	754	16,9	1,76	822	12,7	1,27	879	10,10	1,17	3950	3300	1650	4,58
668	16,9	1,47	754	11,2	1,11	822	8,4	0,91	879	6,74	0,77	3950	3300	1650	4,58
668	12,6	1,10	754	8,4	0,83	822	6,3	0,68	879	5,04	0,58	3950	3300	1650	4,58
1060	51,7	7,16	1190	34,5	5,39	1300	25,9	4,41	1390	20,70	3,77	2700	1900	950	12,7
1390	25,4	4,60	1570	16,9	3,48	1710	12,7	2,84	1830	10,10	2,43	3150	2600	1300	12,7
1390	16,9	3,05	1570	11,2	2,30	1710	8,4	1,88	1830	6,74	1,61	3150	2600	1300	12,7
1390	12,6	2,28	1570	8,4	1,72	1770	6,3	1,41	1830	5,04	1,20	3150	2600	1300	12,7
1390	8,38	1,51	1570	5,59	1,15	1710	4,2	0,93	1830	3,35	0,80	3150	2600	1300	12,7
1870	51,7	12,70	2110	34,5	9,50	2300	25,9	7,79	2460	20,70	6,66	2200	1500	750	49,5
2570	25,4	8,54	2900	16,9	6,43	3160	12,7	5,25	3380	6,74	2,98	2350	2000	1000	49,5
2570	16,9	5,66	2900	11,2	4,26	3160	8,43	3,48	3380	5,04	2,23	2350	2000	1000	49,5
2570	12,6	4,23	2900	8,4	3,19	3160	6,3	2,6	3380	5,04	2,23	2350	2000	1000	49,5
2570	8,38	2,81	2900	5,59	2,12	3160	4,19	1,73	3380	3,35	1,48	2350	2000	1000	49,5
			3580	34,5	16,10	3900	25,9	13,2	4170	20,70	11,30	1950	1200	600	110,0
3900	25,4	13,00	4410	16,9	9,76	4810	12,7	7,99	5140	10,10	6,83	2000	1750	850	110,0
3900	16,9	8,60	4410	11,2	6,47	4810	8,43	5,29	5140	6,74	4,53	2000	1750	850	110,0
3900	12,6	6,43	4410	8,4	4,84	4810	6,3	3,96	5140	5,0	3,39	2000	1750	850	110,0

: 50% ED-Bereich

: 100% ED-Bereich (aber max. 10 min. ohne Pause)

- $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Antriebsdrehzahl. Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen unter  $600 min^{-1}$  ist gleich dem Wert bei  $600 min^{-1}$ . Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 100 % umgerechnet. Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
- $n_{1max}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Es muss jedoch  $n_{1m}$  (mittlere Antriebsdrehzahl)  $< n_{1ED}$  sein.
- $n_{1ED}$  = zulässige Antriebsdrehzahl nach Einschaltdauer
- $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
- $T_{2max}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit) (während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig).
- Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$   
 $T_{2N,600}$  : Nennmoment bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$  ist  $600 min^{-1}$

### 5.3 Steifigkeit und Lost Motion

Bau- größe	i	Prüf- moment T <sub>p</sub> [Nm]	Lost Motion		Verdrehsteifigkeit 3% - 50% T <sub>p</sub> [Nm/arcmin]	Verdrehsteifigkeit 3% - 100% T <sub>p</sub> [Nm/arcmin]	Verdrehsteifigkeit 50% - 100% T <sub>p</sub> [Nm/arcmin]	
			Lost Motion [arcmin]	Definitions- bereich [Nm]				
A15	59	±149	< 2 arcmin Standard	±4,5	15 (14)	20 (18)	28 (24)	
	89				15 (14)	20 (18)	28 (24)	
A25	29	±349		±11	40 (37)	53 (47)	80 (70)	
	59				52 (46)	70 (60)	100 (81)	
	89				52 (46)	70 (60)	100 (81)	
A35	119	±668		±20	52 (46)	70 (60)	100 (81)	
	29				70 (65)	95 (85)	140 (120)	
	59				110 (95)	145 (120)	210 (161)	
	89				110 (95)	145 (120)	210 (161)	
A45	119	±1390		< 1 arcmin optional	±42	110 (95)	145 (120)	210 (161)
	29					170 (155)	220 (195)	300 (255)
	59					220 (195)	300 (225)	445 (350)
	89					220 (195)	300 (225)	445 (350)
	119					220 (195)	300 (225)	445 (350)
A65	179	±2570	±77	±117	220 (195)	300 (225)	445 (350)	
	29				310 (285)	400 (360)	530 (460)	
	59				400 (360)	530 (460)	770 (627)	
	89				400 (360)	530 (460)	770 (627)	
	119				400 (360)	530 (460)	770 (627)	
A75	179	±3900	±117	±117	400 (360)	530 (460)	770 (627)	
	29				590 (530)	740 (650)	960 (810)	
	59				610 (550)	790 (685)	1100 (910)	
	89				610 (550)	790 (685)	1100 (910)	
	119				610 (550)	790 (685)	1100 (910)	

Tabelle A-5 Verdrehsteifigkeit

(...) Klammerwerte gelten für F3C-A

T<sub>p</sub>: Prüfmoment bei Antriebsdrehzahl n<sub>1</sub> = 1500 min<sup>-1</sup>

#### Berechnung des Verdrehwinkels:

1) Bei einem Lastmoment kleiner als 3% T<sub>p</sub>

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion} \cdot \text{Lastmoment}}{2 \cdot 0,03 \cdot T_p}$$

2) Bei einem Lastmoment größer als 3% T<sub>p</sub> (Standardfall)

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion}}{2} + \frac{\text{Lastmoment} - (0,03 \cdot T_p)}{\text{Verdrehsteifigkeit}}$$

**Hinweis** arcmin bedeutet „Winkelminute“. Tabellenwerte der Steifigkeit sind Durchschnittswerte.

### 5.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT

Leerlaufverlustdrehmoment für  $i = 59, 89$  und  $119$

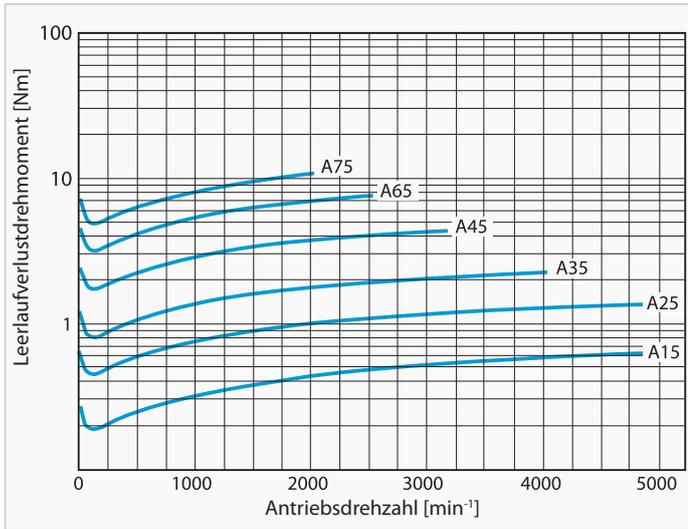


Abb. A-1 Antriebsseitiges Leerlaufverlustdrehmoment ( $i = 59-119$ )

Leerlaufverlustdrehmoment für  $i = 29$

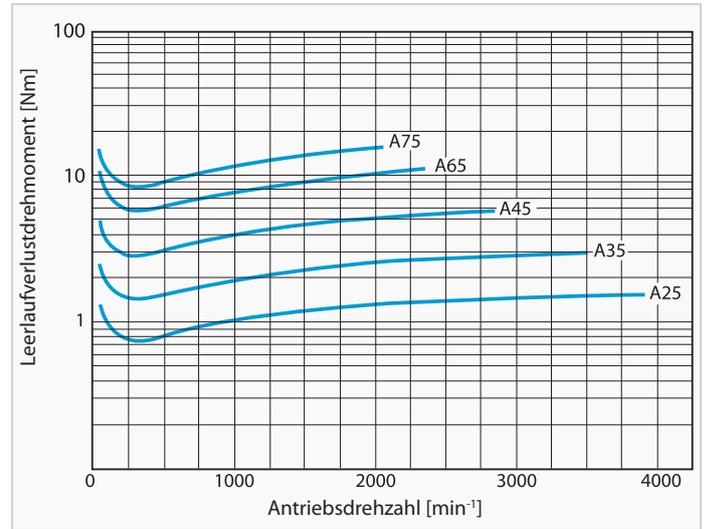


Abb. A-2 Antriebsseitiges Leerlaufverlustdrehmoment ( $i = 29$ )

- Hinweis**
1. Abb. A-1 und Abb. A-2 zeigen die durchschnittlichen Leerlaufverlustdrehmomente nach Getriebeeinlauf (nicht fabrikneuer Zustand)
  2. Tabelle A-6 zeigt die Messbedingungen

### 5.5 Losbrechmoment

Losbrechmoment an der Abtriebsseite (BTO)

- Hinweis**
1. Tabelle A-7 zeigt das max. Losbrechdrehmoment an der Abtriebsseite BTO. Fine Cyclo-Getriebe sind nicht selbsthemmend. Das BTO ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert, welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.
  2. Tabelle A-6 zeigt die Messbedingungen

Temperatur Bolzenring	ca. 30 °C
Präzision bei der Montage	gemäß Kapitel 5.9.1, 5.10.1, 5.11.1, 5.12.1
Schmierung	Standardschmierung

Tabelle A-6 Messbedingungen

Baugröße	Losbrechmoment BTO [Nm]
A15	< 75
A25	< 180
A35	< 245
A45	< 360
A65	< 530
A75	< 700

Tabelle A-7 Wert des Losbrechmoments an der Abtriebsseite (BTO)

**Losbrechmoment an der Antriebsseite (BTI)**

- Hinweis** 1. Tabelle A-8 zeigt das max. Losbrechdrehmoment BTI an der Antriebsseite. Das BTI ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert, welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.  
 2. Tabelle A-6 zeigt die Messbedingungen

Baugröße	i	Losbrechmoment BTI [Nm]
A15	59	< 1
	89	< 0,8
A25	29	< 5,6
	59	< 2,8
	89	< 2,45
A35	119	< 1,9
	29	< 7
	59	< 2,8
A45	89	< 2,0
	119	< 2
	29	< 8
A65	59	< 4,3
	89	< 3,15
	119	< 2
	179	< 1,8
A75	29	< 9
	59	< 5
	89	< 4,5
	119	< 3,8
A75	179	< 2,6
	29	< 20
	59	< 6,5
A75	89	< 5,5
	119	< 4,5

Tabelle A-8 Wert des Losbrechmoments an der Antriebsseite (BTI)

**5.6 Wirkungsgrad**

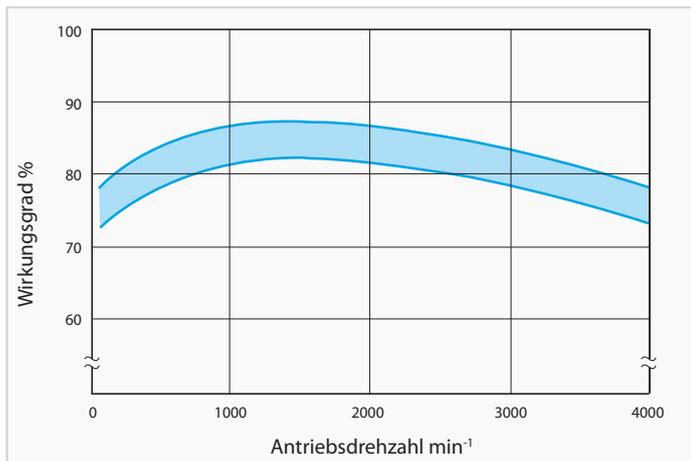


Abb. A-3 Wirkungsgradkurve

Abb. A-3 zeigt den Zusammenhang zwischen Wirkungsgrad und Antriebsdrehzahl. Weiter Informationen unter „4 Erläuterung der technischen Angaben für Zykl oidgetriebe“ auf Seite 22.

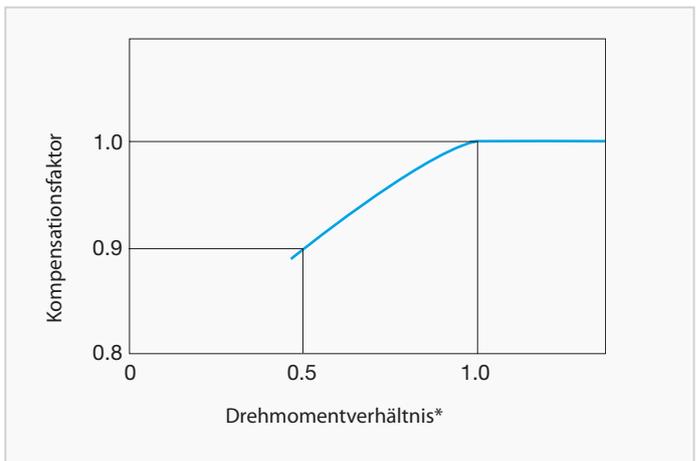


Abb. A-4 Kompensationskurve für Wirkungsgrad

$$* \text{ Drehmomentverhältnis} = \frac{\text{Lastmoment}}{\text{Nennabtriebsdrehmoment}}$$

$$\text{Kompensationswirkungsgrad} = \text{Wirkungsgrad} \cdot \text{Kompensationsfaktor}$$

- Hinweis** 1. Der Wirkungsgrad ändert sich, wenn das Lastmoment nicht dem Nenndrehmoment entspricht. Überprüfen Sie den Kompensationsfaktor im Diagramm Abb. A-4.  
 2. Liegt das Drehmomentverhältnis über 1,0, beträgt der Kompensationsfaktor für den Wirkungsgrad 1,0 (Diagramm Abb. A-4).

## 5.7 Lagerlasten

### 5.7.1 Maximal zulässige Radial- und Axiallast an der Antriebswelle

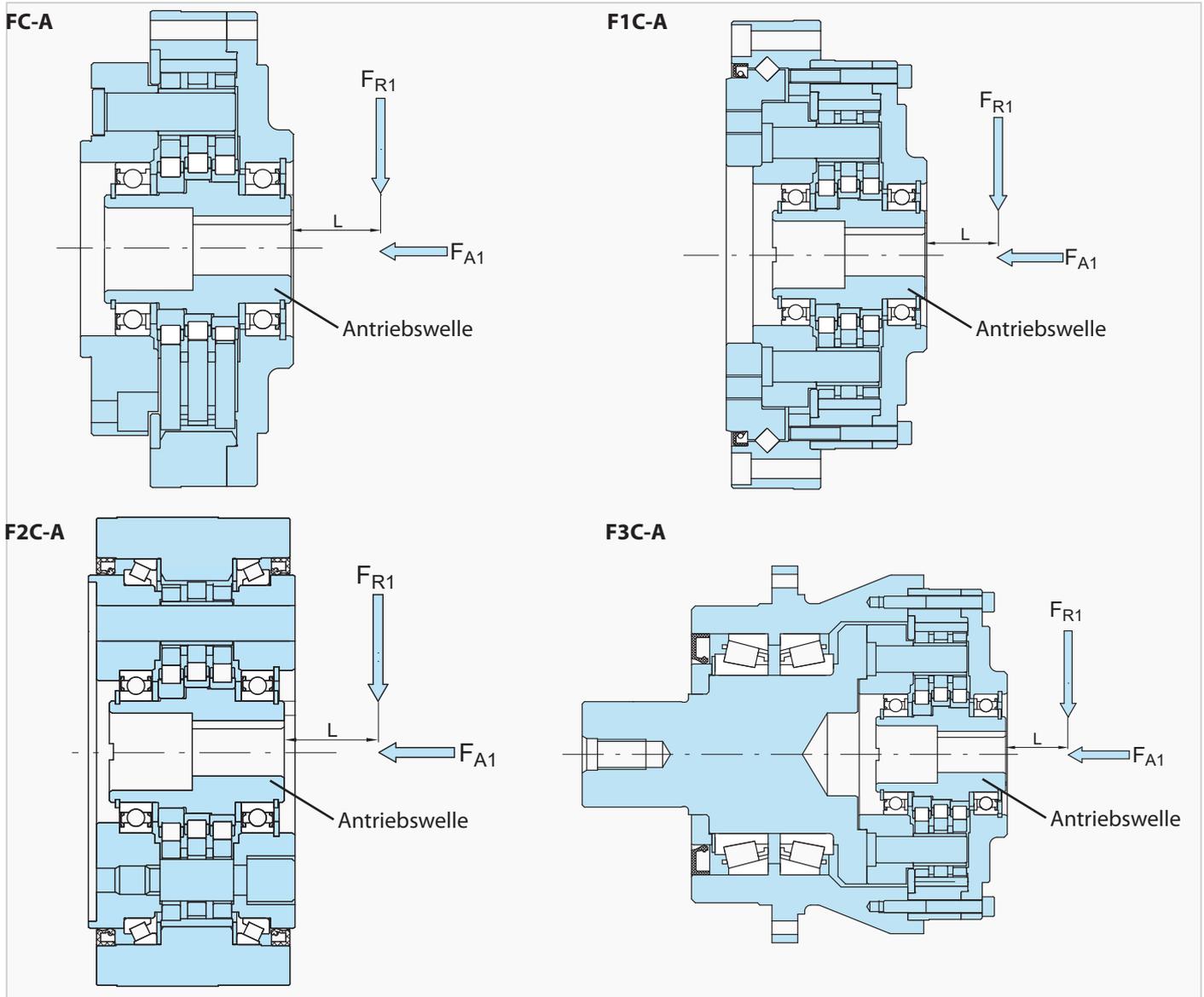


Abb. A-5 Lastangriff an Antriebswelle

Wird ein Zahnrad oder eine Zahnriemenscheibe an der Antriebswelle montiert, müssen die Werte von Radiallast und Axiallast gleich oder unterhalb der zulässigen Werte liegen. Mit folgender Formel wird geprüft, ob die Wellenbelastung zulässig ist:

1. Antriebsseitige Radiallast  $F_{R1}$

$$F_{R1} = 10^3 \cdot \frac{T_{2V}}{\eta \cdot i \cdot r_0} \leq \frac{F_{R1max}}{L_{f1} \cdot C_{f1} \cdot B_{f1}} \quad [\text{N}] \quad (\text{Formel A-1})$$

2. Antriebsseitige Axiallast  $F_{A1}$

$$F_{A1} \leq \frac{F_{A1max}}{C_{f1} \cdot B_{f1}} \quad [\text{N}] \quad (\text{Formel A-2})$$

3. Bei gleichzeitiger Radial- und Axiallast

$$\left( \frac{F_{R1} \cdot L_{f1}}{F_{R1max}} + \frac{F_{A1}}{F_{A1max}} \right) \cdot C_{f1} \cdot B_{f1} \leq 1 \quad (\text{Formel A-3})$$

$F_{R1}$  = Antriebsseitige Radiallast [N]

$T_{2V}$  = Vergleichsdrehmoment an Abtriebswelle [Nm]

$r_0$  = Teilkreisradius des Kettenrades, Zahnrades oder der Zahnriemenscheibe [mm]

$F_{R1max}$  = Max. zul. antriebsseitige Radiallast [N] (Tabelle A-9)

$F_{A1}$  = Antriebsseitige Axiallast [N]

$F_{A1max}$  = Max. zul. antriebsseitige Axiallast [N] (Tabelle A-10)

$L_{f1}$  = Lastfaktor Antrieb (Tabelle A-11)

$C_{f1}$  = Korrekturfaktor Antrieb (Tabelle A-12)

$B_{f1}$  = Betriebsfaktor Antrieb (Tabelle A-13)

$L$  = Abstand der Radiallast von antriebsseitiger Stirnseite der Antriebswelle [mm] (Tabelle A-11)

$\eta$  = 0,8 (Wirkungsgrad)

Bau- größe	Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]								
	4000	3000	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
A15	225	245	255	275	295	300	350	390	410
A25	330	360	390	420	440	460	530	580	628
A35		490	520	560	590	620	700	780	835
A45			610	660	690	720	820	900	980
A65				880	930	980	1120	1240	1320
A75					1180	1240	1410	1560	1670

Tabelle A-9 Max. zul. antriebsseitige Radiallast  $F_{R1 \max}$  [N]

$$F_{R1 \max} = F_{R1,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{1/3}$$

$F_{R1 \max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Radiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$

$F_{R1,600}$  = Antriebsseitige Radiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = 600 \text{ min}^{-1}$

L [mm]	Lastfaktor Antrieb $L_{f1}$					
	Baugröße					
	A15	A25	A35	A45	A65	A75
10	0,90	0,86				
15	0,98	0,93	0,91			
20	1,25	1,00	0,96	0,86		
25	1,56	1,25	1,09	0,94		
30	1,88	1,50	1,30	0,99	0,89	0,89
35	2,19	1,75	1,52	1,13	0,93	0,92
40		2,00	1,74	1,29	0,97	0,96
45			1,96	1,45	1,02	0,99
50			2,17	1,61	1,14	1,09
60				1,94	1,36	1,30
70					1,59	1,52
80					1,82	1,74

Tabelle A-11 Lastfaktor Antrieb  $L_{f1}$

L = Abstand von antriebsseitiger Antriebswellenstirnseite

Bau- größe	Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]								
	4000	3000	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
A15	245	285	315	345	360	390	470	550	610
A25	360	410	450	500	540	580	700	805	880
A35		600	650	725	765	825	1000	1100	1100
A45			1010	1120	1200	1290	1290	1290	1290
A65				1440	1440	1440	1440	1440	1440
A75					2120	2280	2770	3170	3210

Tabelle A-10 Max. zul. antriebsseitige Axiallast  $F_{A1 \max}$  [N]

$$F_{A1 \max} = F_{A1,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{0,47}$$

$F_{A1 \max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Axiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$

$F_{A1,600}$  = Antriebsseitige Axiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = 600 \text{ min}^{-1}$

Korrekturfaktor Antrieb	$C_{f1}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel *	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle A-12 Korrekturfaktor Antrieb  $C_{f1}$

\* Bei schrägverzahnten Zahnradern oder Kegelradern bitte rückfragen bei Sumitomo Drive Technologies.

Betriebsfaktor Antrieb	$B_{f1}$
Gleichförmiger Betrieb	1
Leichte Stöße	1,2
Schwere Stöße	1,6

Tabelle A-13 Betriebsfaktor Antrieb  $B_{f1}$

### 5.7.2 Hauptlagerung

#### Fine Cyclo - F1C-A

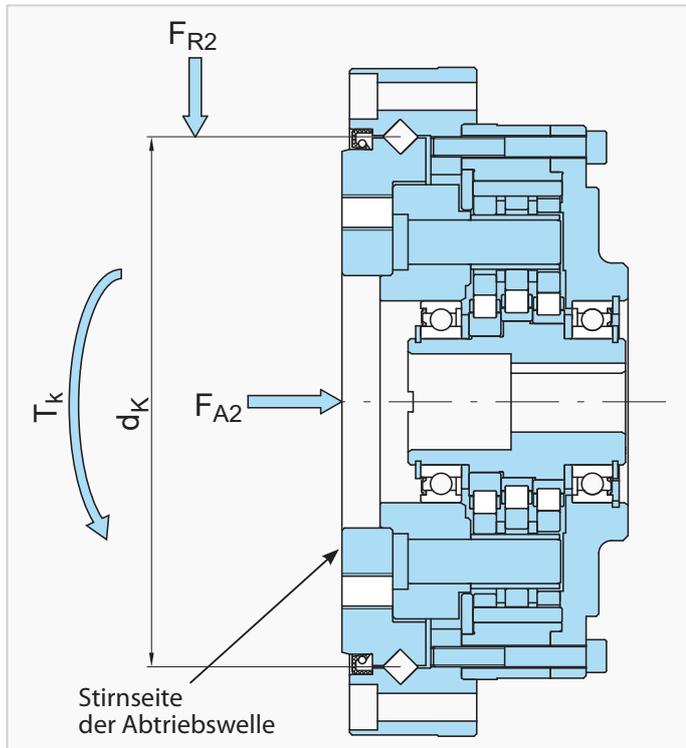


Abb. A-6 Lastangriff Abtrieb

	Lastfaktor	
	Radiallast $X_L$	Axiallast $Y_L$
$\frac{F_{A2}}{F_{R2} + \frac{2 \cdot 10^3 \cdot T_k}{d_k}} \leq 1,5$	1	0,45
$\frac{F_{A2}}{F_{R2} + \frac{2 \cdot 10^3 \cdot T_k}{d_k}} > 1,5$	0,67	0,67

- $F_{A2}$  = Abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{R2}$  = Abtriebsseitige Radiallast [N]
- $C_{f2}$  = Korrekturfaktor Abtrieb
- $B_{f2}$  = Betriebsfaktor Abtrieb
- $d_k$  = Mittlerer Lagerdurchmesser [mm]
- $T_{kmax}$  = Maximal zulässiges Kippmoment [Nm]
- $T_k$  = Kippmoment [Nm]
- $\varphi_1$  = Kippwinkel [arcmin]
- $\Theta_1$  = Kippsteifigkeit Hauptlager [Nm/arcmin]
- $T_{2v}$  = Vergleichsdrehmoment [Nm]
- $d_0$  = Teilkreisdurchmesser des Abtriebsesementes [mm]
- $C$  = Dynamische Tragzahl
- $C_0$  = Statische Tragzahl
- $P$  = äquivalente Belastung

Bei Kraftübertragung mittels Ritzel, Zahnriemen oder Ähnliches:

$$F_{R2} = C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot \frac{2 \cdot 10^3 \cdot T_{2v}}{d_0} \quad \text{(Formel A-9)}$$

Baugröße	$\Theta_1$ [Nm/arcmin]	$T_{kmax}$ [Nm]	$d_k$ [mm]	$C$ [N]	$C_0$ [N]
A15	205	460	101	26700	25400
A25	370	770	123	29600	31000
A35	750	1350	149	62300	64500
A45	3500	3350	210	81000	159000
A65	7800	6700	279	170000	325000
A75	15600	14400	340	263000	510000

Tabelle A-14 Spezifikation Kreuzrollenlager

#### 1. Kippsteifigkeit

Die Kippsteifigkeit ist das Kippmoment bei dem der Abtriebsflansch um den Kippwinkel gekippt wird.

Der Kippwinkel des Abtriebsflansches wird wie folgt bestimmt:

$$\varphi_1 = \frac{T_k}{\Theta_1} \quad \text{(Formel A-5)}$$

Korrekturfaktor	$C_{f2}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle A-15 Korrekturfaktor Abtrieb  $C_{f2}$

Betriebsfaktor	$B_{f2}$
Gleichförmiger Betrieb	1
Leichte Stöße	1,2
Schwere Stöße	1,6

Tabelle A-16 Betriebsfaktor Abtrieb  $B_{f2}$

Aus diesen Belastungen wird eine dynamisch äquivalente Belastung  $P$  auf das Lager errechnet.

Mit der äquivalenten Belastung  $P$  und der mittleren Antriebsdrehzahl  $n_{2m}$  wird geprüft, ob das Abtriebslager die gewünschte Lebensdauer  $L_{h10}$  erreicht.

$$P = X_L \left( F_{R2} + \frac{2 \cdot 10^3 \cdot T_k}{d_k} \right) + Y_L \cdot F_{A2} \quad \text{(Formel A-10)}$$

$$L_{h10} = \frac{10^6}{60 \cdot n_{2m}} \left( \frac{C}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \quad \text{(Formel A-11)}$$

**Fine Cyclo - F2C(F)**

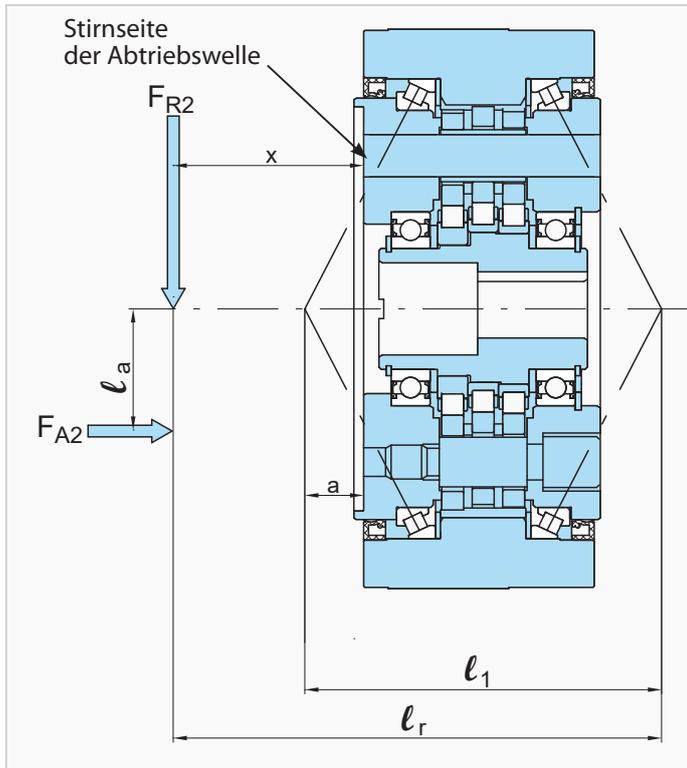


Abb. A-7 Abstand zwischen den einzelnen Belastungspunkten

$$l_r = x - a + l_1 \quad \text{(Formel A-4)}$$

**1. Kippsteifigkeit**

Die Kippsteifigkeit ist das Kippmoment bei dem der Abtriebsflansch um den Kippwinkel gekippt wird.

Der Kippwinkel des Antriebsflansches wird wie folgt bestimmt:

$$\varphi_1 = \frac{T_k}{\Theta_1} \quad \text{(Formel A-5)}$$

Externes Kippmoment  $T_k$

$$T_k = 10^{-3} \cdot (F_{R2} \cdot l_r + F_{A2} \cdot l_a) \quad \text{(Formel A-6)}$$

**2. Max. zulässiges Kippmoment und max. zulässige Axiallast**

Überprüfen Sie das äquivalente Kippmoment und die äquivalente Axiallast mittels der Formeln A-6, A-7, A-8 sowie der Abb. A-8.

Äquivalentes Kippmoment  $T_{ke}$

$$T_{ke} = 10^{-3} \cdot (C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{R2} \cdot l_r + C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{A2} \cdot l_a) < T_{kmax} \quad \text{(Formel A-7)}$$

Äquivalente Axiallast  $F_{A2e}$  an der Abtriebswelle

$$F_{A2e} = F_{A2} \cdot C_{f2} \cdot B_{f2} < F_{A2max} \quad \text{(Formel A-8)}$$

Baugröße	Werte interner Lagerabstand	
	$l_1$ [mm]	$a$ [mm]
A15	72,6	6,5
A25	80,4	8,7
A35	108,0	14,5
A45	139,2	20,6

Tabelle A-17 Lagerabstandsmaße

**Hinweis** Wenn:  $l_r > 4 \cdot l_1$ , bitte rückfragen bei Sumitomo Drive Technologies.

- $F_{A2}$  = Abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{A2max}$  = Maximal zulässige abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{A2e}$  = Äquivalente abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{R2}$  = Abtriebsseitige Radiallast [N]
- $C_{f2}$  = Korrekturfaktor Abtrieb (Tabelle A-18)
- $B_{f2}$  = Betriebsfaktor Abtrieb (Tabelle A-19)
- $l_1$  = Lagerabstandsmaß [mm] (Tabelle A-17)
- $l_r$  = Rechnerisches Maß für Kippmoment [mm]
- $l_a$  = Abstand der Axiallast [mm]
- $x$  = Abstand der Radialkraft zum Flanschbund [mm]
- $a$  = Korrekturmaß [mm] (Tabelle A-17)
- $T_k$  = Externes Kippmoment [Nm]
- $T_{kmax}$  = Maximal zulässiges Kippmoment [Nm] (Tabelle A-20)
- $T_{ke}$  = Äquivalentes Kippmoment [Nm]
- $\varphi_1$  = Kippwinkel [arcmin]
- $\Theta_1$  = Kippsteifigkeit Hauptlager [Nm/arcmin] (Tabelle A-21)

Korrekturfaktor Abtrieb	$C_{f2}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle A-18 Korrekturfaktor Abtrieb  $C_{f2}$

Betriebsfaktor Abtrieb	$B_{f2}$
Gleichförmiger Betrieb	1
Leichte Stöße	1,2
Schwere Stöße	1,6

Tabelle A-19 Betriebsfaktor Abtrieb  $B_{f2}$

Baugröße	Max. zul. Kippmoment $T_{kmax}$ [Nm]	Max. zulässige Axiallast $F_{A2max}$	
		Zug [N]	Druck [N]
A15	608	2450	3920
A25	1030	3920	5400
A35	1620	5400	7850
A45	2550	6870	11800

Tabelle A-20 Max. zul. Kippmoment und max. zul. Axiallast

Baugröße	Kippsteifigkeit $\Theta_1$ [Nm/arcmin]
	A15
A25	400
A35	950
A45	1600

Tabelle A-21 Durchschnittswerte für Kippsteifigkeit

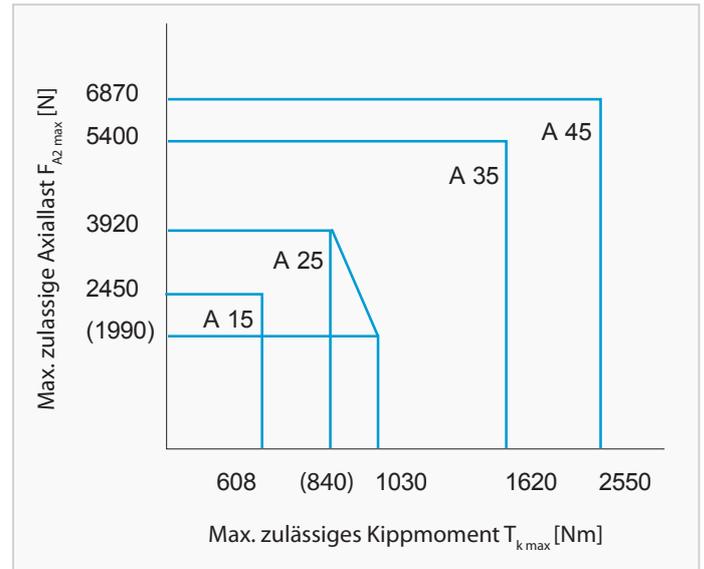


Abb. A-8 Max. zulässiges Kippmoment und Axiallast

Fine Cyclo - F3C-A

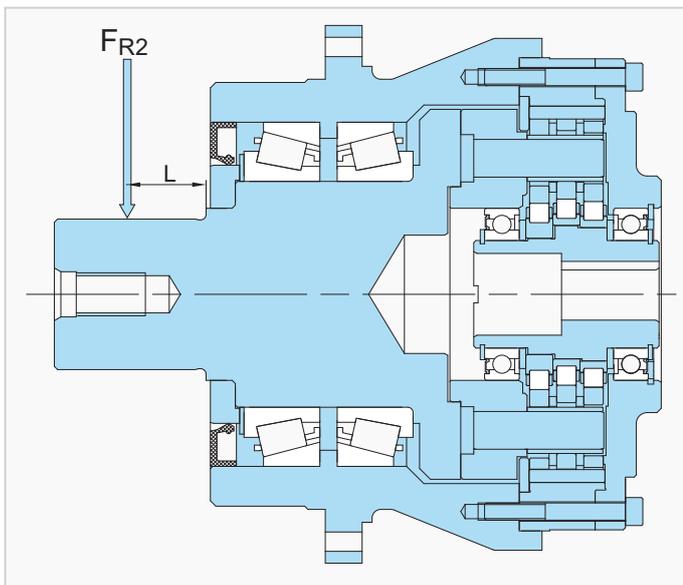


Abb. A-9 Lastangriff Abtrieb

Wird die Abtriebswelle mit einem Ritzel oder einer Scheibe versehen, wirkt eine Kraft auf die Welle. Mit der folgenden Formel wird geprüft, ob die Wellenbelastung zulässig ist.

Radiallast  $F_{R2}$  [kN]

$$F_{R2} = \frac{T_{2V} \cdot L_f \cdot B_{f2} \cdot C_{f2}}{r_0} \leq F_{R2zul} \quad \text{(Formel A-12)}$$

Radiallast

- $F_{R2zul}$  = Zulässige Radiallast [kN]
- $T_{2V}$  = Vergleichsdrehmoment [Nm]
- $L_f$  = Lastfaktor
- $B_{f2}$  = Betriebsfaktor
- $C_{f2}$  = Korrekturfaktor
- $r_0$  = Teilkreisradius des Ritzels [mm]

Korrekturfaktor Abtrieb	$C_{fz}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle A-22 Korrekturfaktor Abtrieb  $C_{fz}$

Betriebsfaktor Abtrieb	$B_{fz}$
Gleichförmiger Betrieb	1
Leichte Stöße	1,2
Schwere Stöße	1,6

Tabelle A-23 Betriebsfaktor Abtrieb  $B_{fz}$

$n_{2m}$ [min <sup>-1</sup> ]	Zulässige Radiallast $F_{R2\ zul}$ [kN] für F3C-					
	A15	A25	A35	A45	A65	A75
~ 5	17,4	31,8	44,4	87,9	126	157
10	17,4	31,8	44,4	81,2	114	153
15	17,4	31,8	44,4	71,7	114	135
20	17,4	31,8	44,4	65,6	104	124
25	17,4	31,8	41,1	61,2	97,5	115
30	17,4	29,8	38,8	57,9	92,5	109
35	17,4	28,4	37,0	55,2	88,2	104
40	17,4	27,3	35,5	52,9	84,6	100
50	17,4	25,4	33,2	49,4	78,9	93,5
60	17,4	24,1	31,3	46,6		
80		22,0				

Tabelle A-24 Zulässige Radiallast  $F_{R2\ zul}$

L [mm]	Lastfaktor $L_{fz}$ für F3C-					
	A15	A25	A35	A45	A65	A75
10	0,91	0,86				
15	0,97	0,92	0,88	0,85		
20	1,03	0,97	0,93	0,88	0,84	
25	1,09	1,03	0,98	0,92	0,88	0,86
30	1,16	1,08	1,02	0,98	0,91	0,89
35	1,22	1,14	1,07	1,00	0,94	0,92
40		1,19	1,12	1,04	0,97	0,95
45		1,25	1,16	1,08	1,00	0,97
50			1,21	1,12	1,03	1,00
60				1,19	1,09	1,05
70				1,27	1,16	1,11
80					1,22	1,16
90					1,28	1,22
100						1,27

Tabelle A-25 Lastfaktor  $L_{fz}$

## 5.8 Schmierung

- Die Getriebe der Fine Cyclo A-Serie werden vor Auslieferung mit Fett befüllt und sind betriebsbereit.
- Eine Überholung wird nach 20.000 Betriebsstunden empfohlen, jedoch nach 3-5 Jahren.
- Durch eine Rücksendung, Überholung und Neubefettung im Werk kann die Lebensdauer der Getriebe verlängert werden.

Vorgeschriebenes Fett	Hersteller
CITRAX FA NO. 2	Kyodo Yuishi Co., Ltd.
Einsatzbedingungen: Umgebungstemperatur -10 °C bis +40 °C	

Tabelle A-26 Vorgeschriebenes Fett für die A-Serie

## 5.9 Modell FC-A

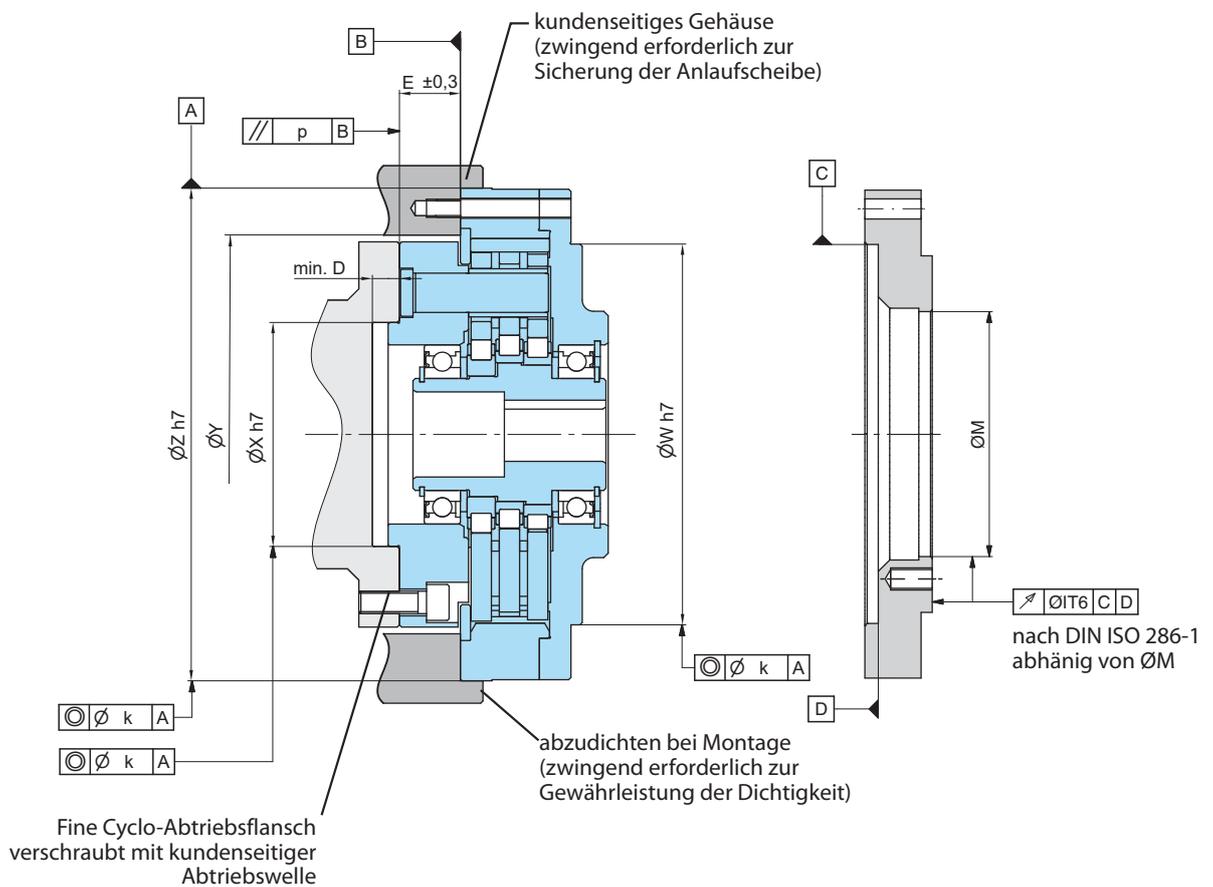
### 5.9.1 Einbautoleranzen

Damit die Anlaufscheibe vom kundenseitigen Gehäuse gehalten wird, darf der Innendurchmesser "B" die angegebenen Werte nicht überschreiten. Die Tiefe der Zentrierung der Abtriebswelle muss gleich oder tiefer als das Maß "D" sein um ein Verkleben des Abtriebsflansches zu verhindern. Desweiteren muss das Maß "E" eingehalten werden. Die empfohlene Genauigkeit des Montageteils (Gehäuse und Abtriebswelle) liegt innerhalb der Koaxialität "k" und der Parallelität "p".

Die empfohlenen Durchmesser der Zentriersitze für Gehäuse, Abtriebswelle und antriebsseitigen Flansch sind in schematischen Darstellung unterhalb aufgeführt.

Für die Erhaltung der Funktion, Lebensdauer und Merkmale der Getriebe ist der Rundlauf der Wellenenden, die Koaxialität und der Planlauf der Befestigungsfläche nach EN 50347:2001 ausreichend.

Beim Einsatz in hochpräzisen Applikationen sollte die Toleranz nach EN 50347:2001 um 50% reduziert werden, was zusätzliche Vorteile bringt.



Baugröße	Ø M	Ø X	Ø Y min.	Ø Y max.	Ø Z	Ø W	D	E	k	p
A15	 Motor- zentriersitz	45	89	90	115	85	5	15,5	0,030	0,025
A25		60	114	115	145	110	6	21	0,030	0,035
A35		80	139	144	180	135	6	24	0,030	0,040
A45		100	174	182	220	170	8	27	0,030	0,050
A65		130	214	226	270	210	8	33	0,030	0,065
A75		150	239	262	310	235	8	38	0,030	0,070

Tabelle A-27 (Größenangaben in mm)

## 5.9.2 Anzugsmoment und maximal zulässiges übertragbares Drehmoment für Schrauben

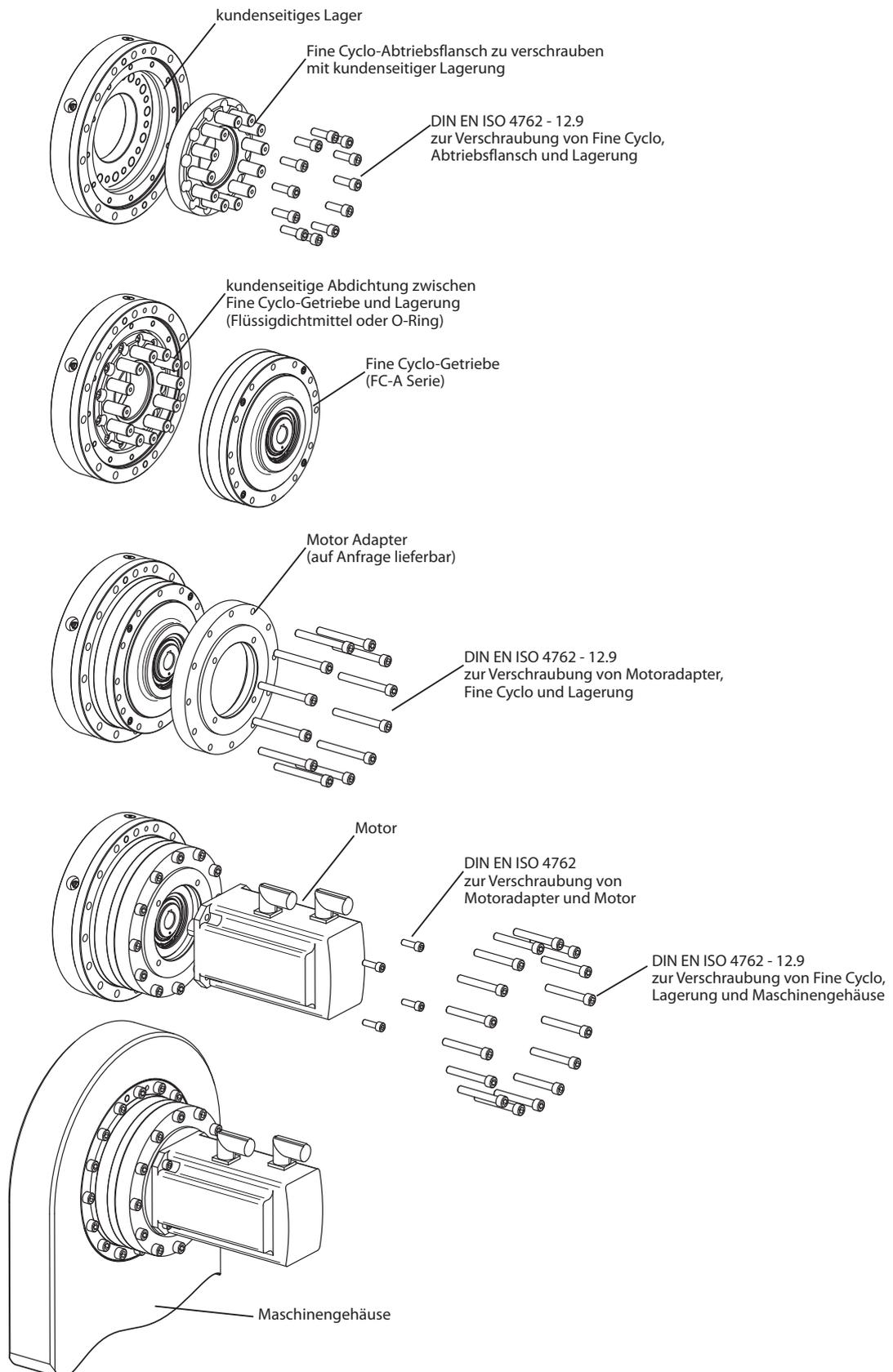
Das zulässige übertragbare Drehmoment für Schrauben, die Anzahl, Größe und das Anzugsmoment zur Befestigung des abtriebsseitigen Flansches und des Bolzenrings sind in Tabelle A-28 aufgeführt. Im Falle eines Not-Aus mit entsprechenden Lastspitzen müssen alle Schrauben in Abtriebsflansch und Bolzenring getauscht werden.

Baugröße	Schrauben Abtriebsflansch		Schrauben Bolzenring (Gehäuse)		Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]
	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	
A15	12 × M5	9,2	8 × M5	9,2	470
A25	12 × M6	16	8 × M6	16	830
A35	12 × M8	39	8 × M8	39	1900
A45	12 × M10	77	12 × M8	39	3550
A65	12 × M12	135	12 × M10	77	7000
A75	12 × M12	135	12 × M10	77	8000

Tabelle A-28

- **Verschraubung:** Verwenden Sie metrische Innensechskantschrauben (DIN 4762, Festigkeitsklasse 12.9).
- **Schraubensicherung:** Verwenden Sie Klebstoffe (Loctite 262 etc.) oder Scheibenfederringe (DIN 127A).
- **Verwenden Sie Spannscheiben** (DIN 6796) beim Anschluss des Getriebes an der Flanschseite, damit die Schraubenauflagefläche nicht beschädigt wird.

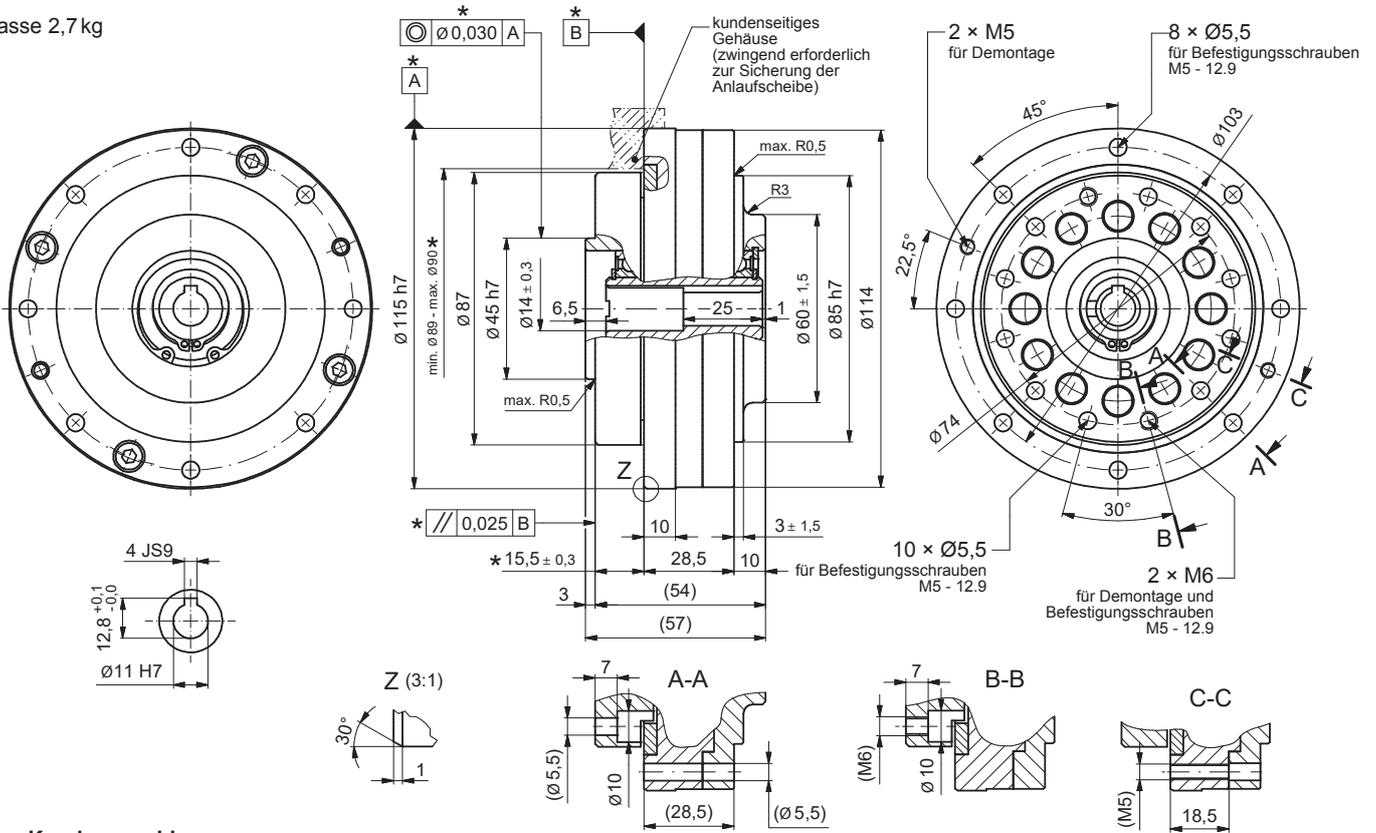
### 5.9.3 Montagebeispiel



### 5.9.4 Maßzeichnungen

#### FC-A15G

Masse 2,7 kg

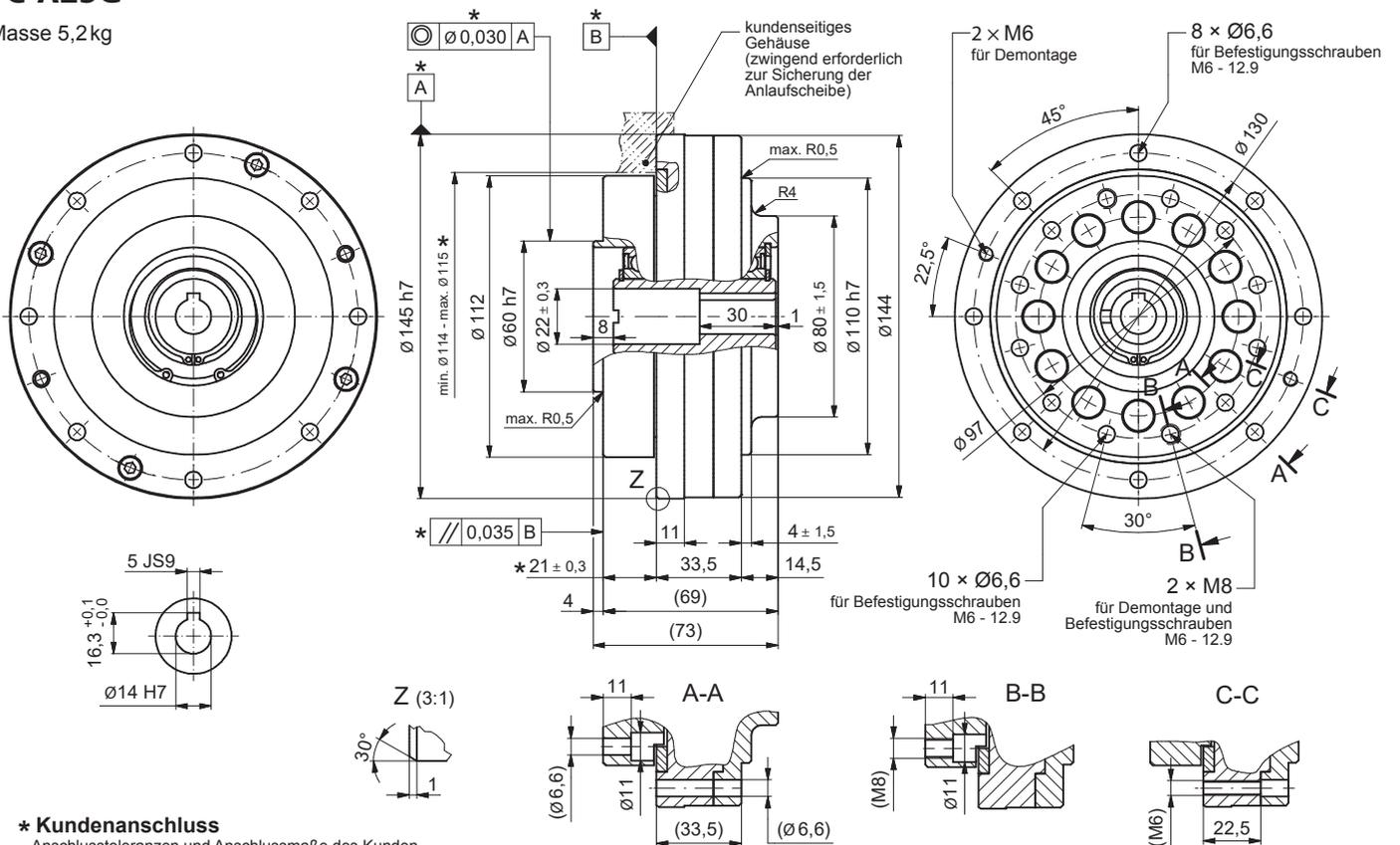


**\* Kundenanschluss**

Anschluss toleranzen und Anschlussmaße des Kunden  
Siehe auch „5.9.1 Einbautoleranzen“ auf Seite 41

#### FC-A25G

Masse 5,2 kg

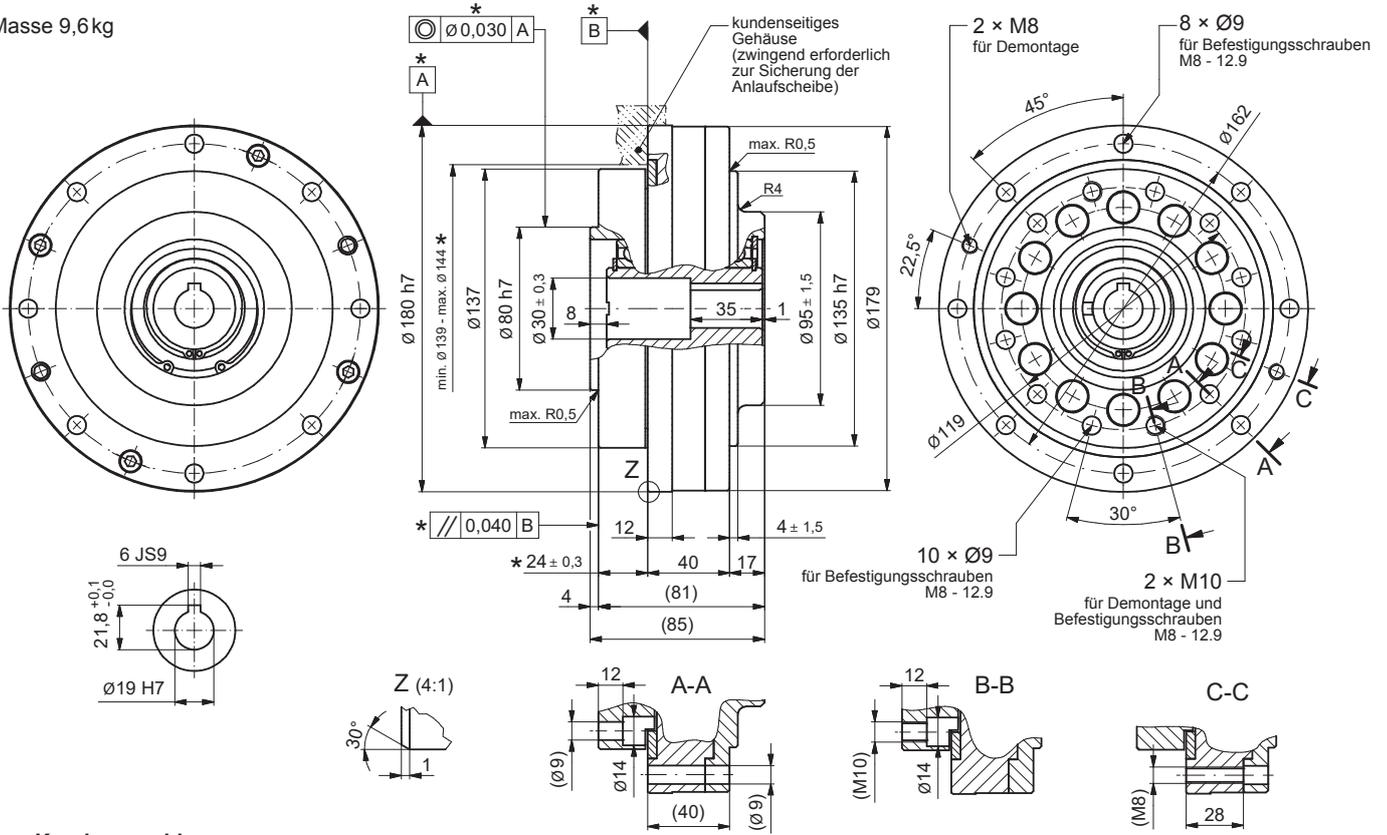


**\* Kundenanschluss**

Anschluss toleranzen und Anschlussmaße des Kunden  
Siehe auch „5.9.1 Einbautoleranzen“ auf Seite 41

### FC-A35G

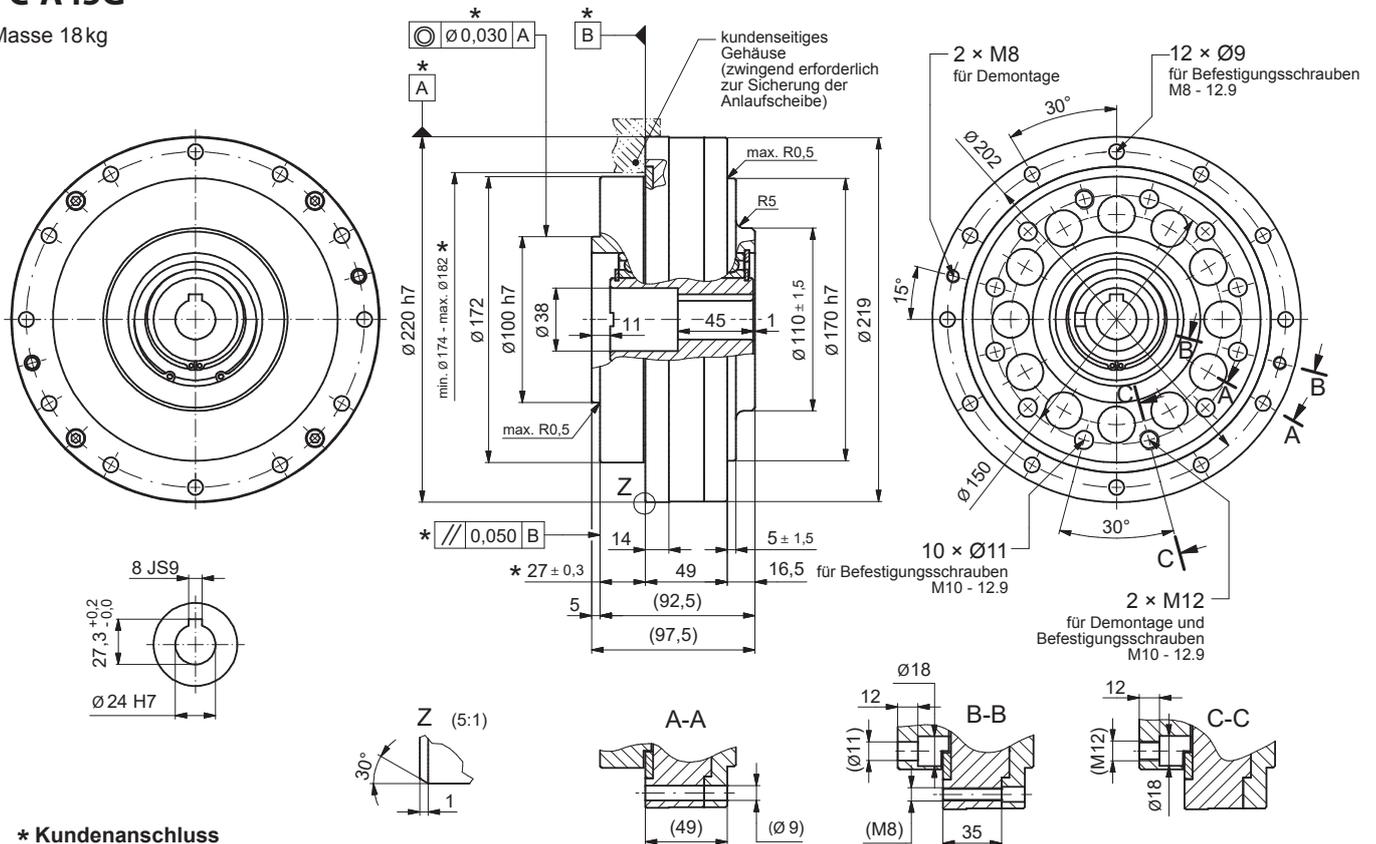
Masse 9,6 kg



**\* Kundenanschluss**  
Anschluss toleranzen und Anschlussmaße des Kunden  
Siehe auch „5.9.1 Einbautoleranzen“ auf Seite 41

### FC-A45G

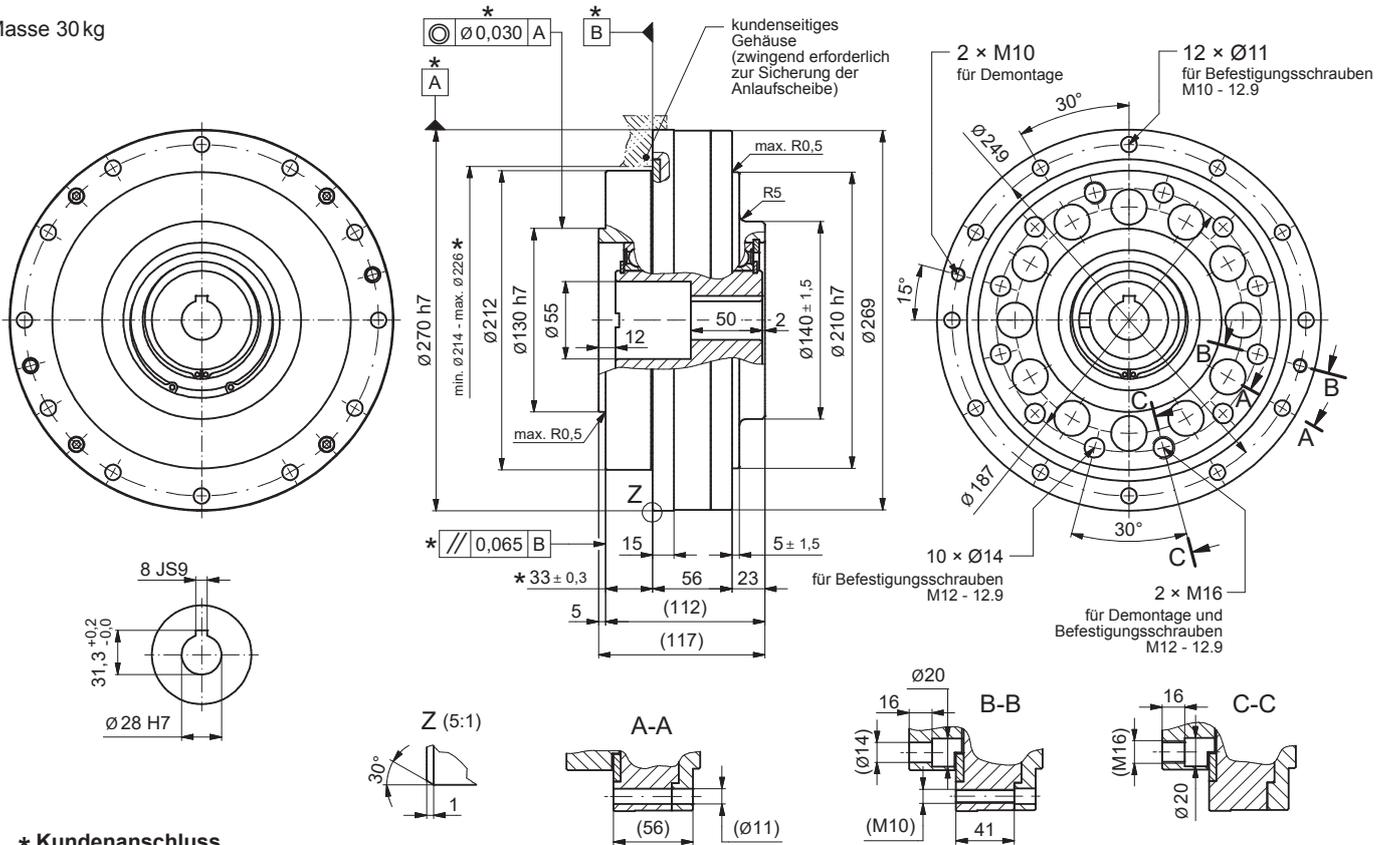
Masse 18 kg



**\* Kundenanschluss**  
Anschluss toleranzen und Anschlussmaße des Kunden  
Siehe auch „5.9.1 Einbautoleranzen“ auf Seite 41

### FC-A65G

Masse 30 kg

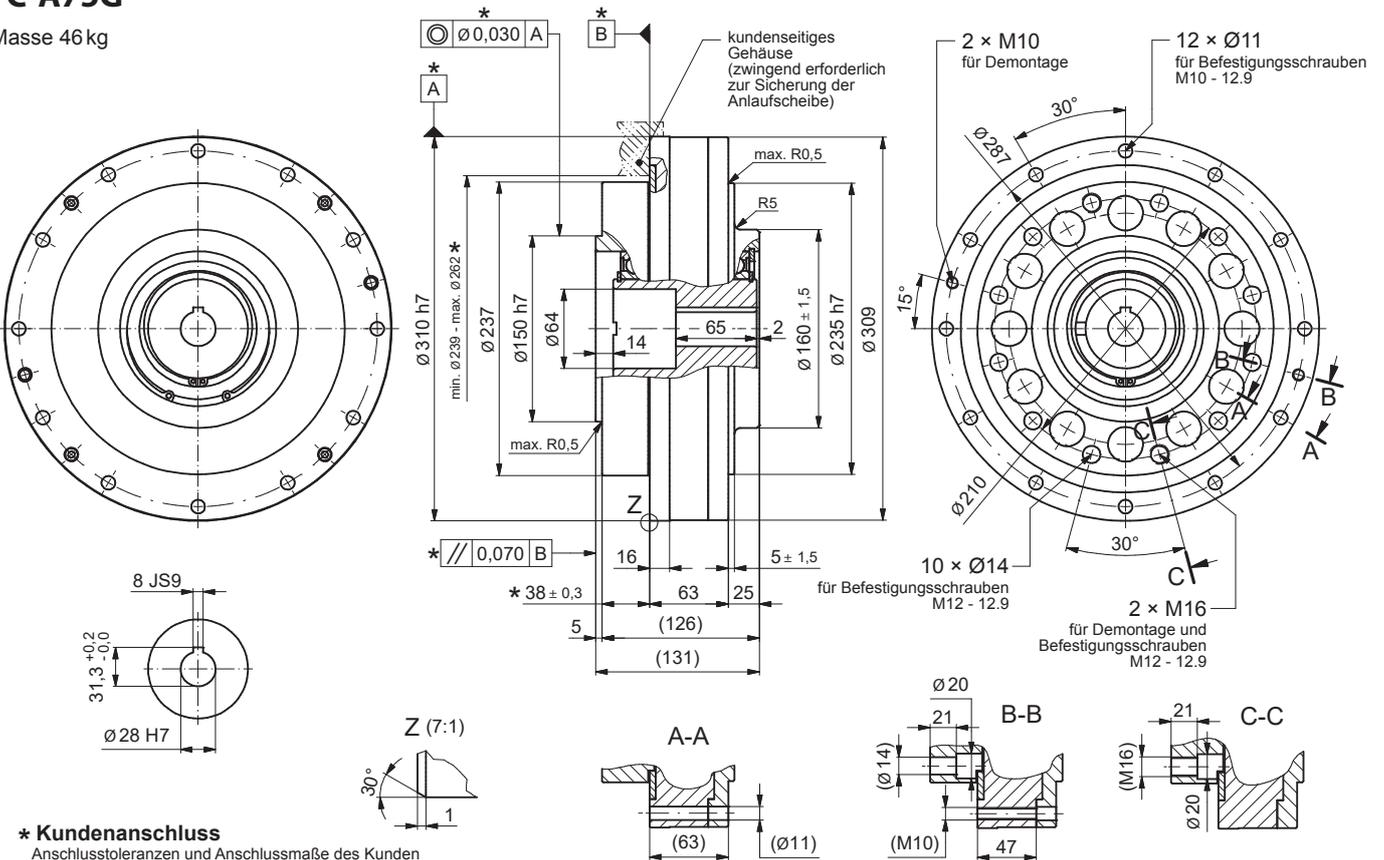


**\* Kundenanschluss**

Anschluss toleranzen und Anschlussmaße des Kunden  
 Siehe auch „5.9.1 Einbautoleranzen“ auf Seite 41

### FC-A75G

Masse 46 kg



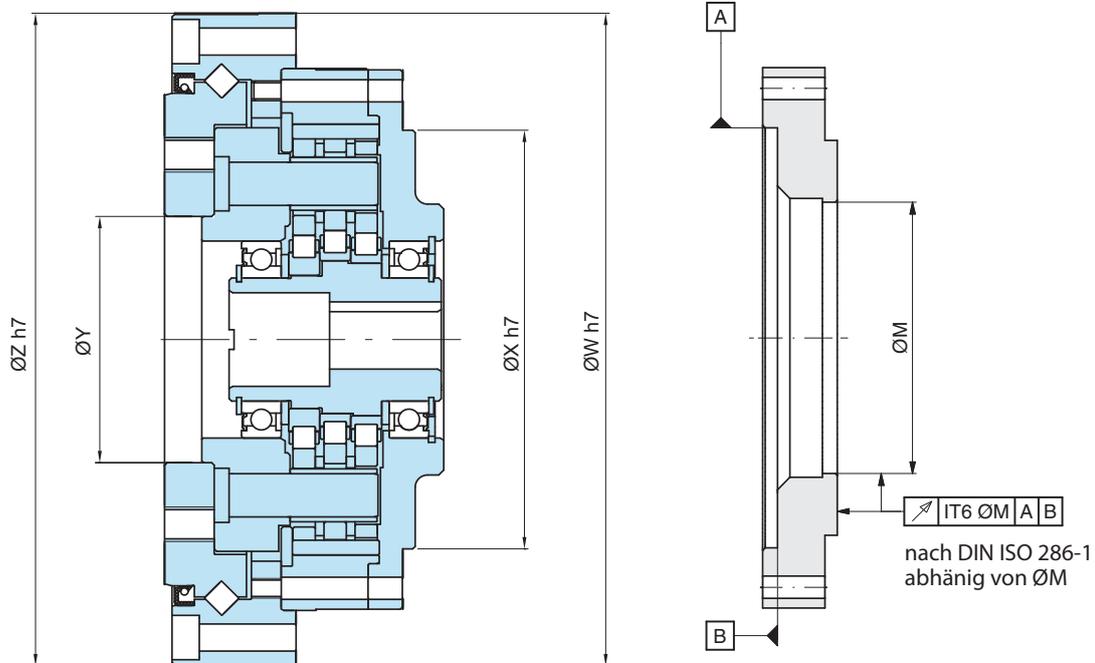
**\* Kundenanschluss**

Anschluss toleranzen und Anschlussmaße des Kunden  
 Siehe auch „5.9.1 Einbautoleranzen“ auf Seite 41

## 5.10 Modell F1C-A

### 5.10.1 Einbautoleranzen F1C-A

Für die Erhaltung der Funktion, Lebensdauer und Merkmale der Getriebe ist der Rundlauf der Wellenenden, die Koaxialität und der Planlauf der Befestigungsfläche nach EN 50347:2001 ausreichend. Beim Einsatz in hochpräzisen Applikationen sollte die Toleranz nach EN 50347:2001 um 50% reduziert werden, was zusätzliche Vorteile bringt.



Baugröße	Ø X	Ø Y	Ø Z	Ø W	Ø M
A15	85	45 h7	140		 Motor- zentriersitz
A25	110	60 h7	170		
A35	135	80 h7	205		
A45	170	100 M7		265	
A65	210	130 M7		350	
A75	235	150 M7		430	

Tabelle A-29 (Größenangaben in mm)

### 5.10.2 Anzugsmoment und maximal zulässiges übertragbares Drehmoment für Schrauben

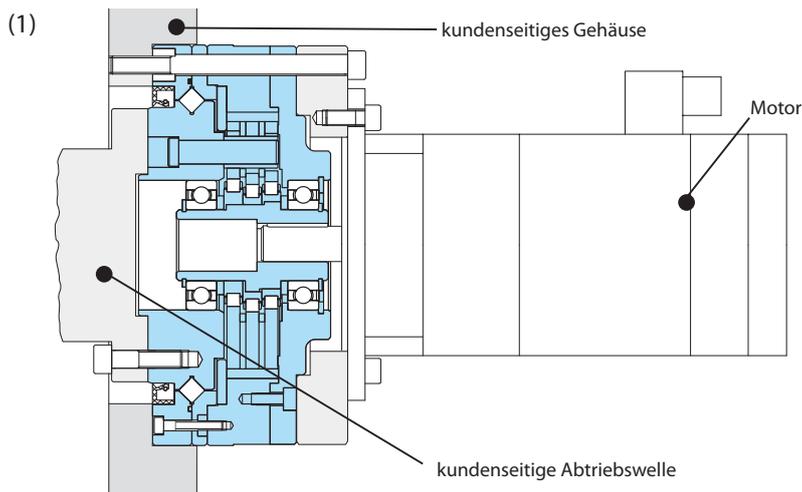
Das zulässige übertragbare Drehmoment für Schrauben, die Anzahl, Größe und das Anzugsmoment zur Befestigung des abtriebsseitigen Flansches und des Bolzenrings sind in Tabelle A-30 aufgeführt. Im Falle eines Not-Aus mit entsprechenden Lastspitzen müssen alle Schrauben in Abtriebsflansch und Bolzenring getauscht werden.

Baugröße	Schrauben Abtriebsflansch		Schrauben Bolzenring (Gehäuse)		Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]
	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	
A15	12 × M6	16	12 × M6	16	750
A25	12 × M8	39	12 × M8	39	1700
A35	12 × M10	77	12 × M10	77	3150
A45	12 × M14	210	16 × M10	77	3550
A65	16 × M16	330	20 × M12	135	7000
A75	16 × M16	330	20 × M12	135	8000

Tabelle A-30

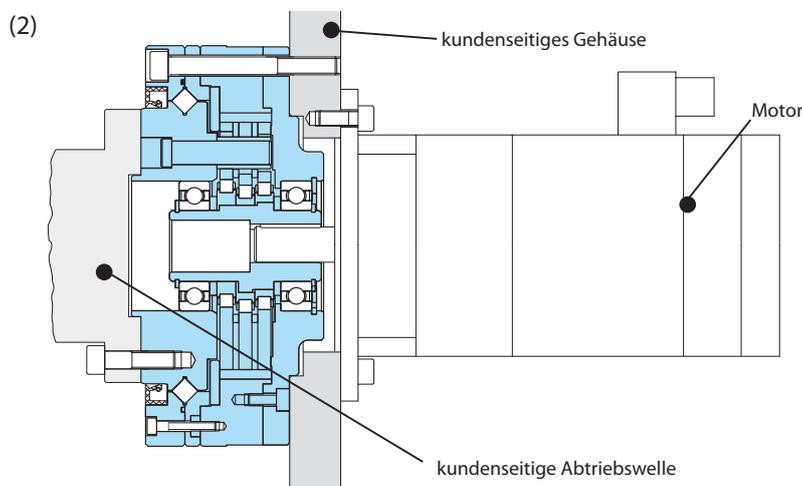
- **Verschraubung:** Verwenden Sie metrische Innensechskantschrauben (DIN 4762, Festigkeitsklasse 12.9).
- **Schraubensicherung:** Verwenden Sie Klebstoffe (Loctite 262 etc.) oder Scheibenfederringe (DIN 127A).
- **Verwenden Sie Spannscheiben** (DIN 6796) beim Anschluss des Getriebes an der Flanschseite, damit die Schraubenauffläche nicht beschädigt wird.

### 5.10.3 Montagebeispiel



Der Motor ist über einen Zwischenflansch mit dem Fine Cyclo F1C-A Getriebe verbunden und zusammen am kundenseitigen Gehäuse verschraubt.

Die kundenseitige Abtriebswelle ist mit dem Abtriebsflansch des Getriebes verschraubt.



Der Motor und das Fine Cyclo F1C-A Getriebe sind jeweils am kundenseitigen Gehäuse verschraubt.

Die kundenseitige Abtriebswelle ist mit dem Abtriebsflansch des Getriebes verschraubt.

### 5.10.4 Schmierung

- Die Kreuzrollenlager der Getriebe F1C- der Größen A45, A65 und A75 sind ebenfalls für jede Einbaulage geeignet, erfordern jedoch nach jeweils 4.000 Betriebsstunden bzw. mindestens alle 6 Monate eine Nachschmierung.
- Nachschmiermengen der Kreuzrollenlager und Fettsorte siehe Tabelle A-31.

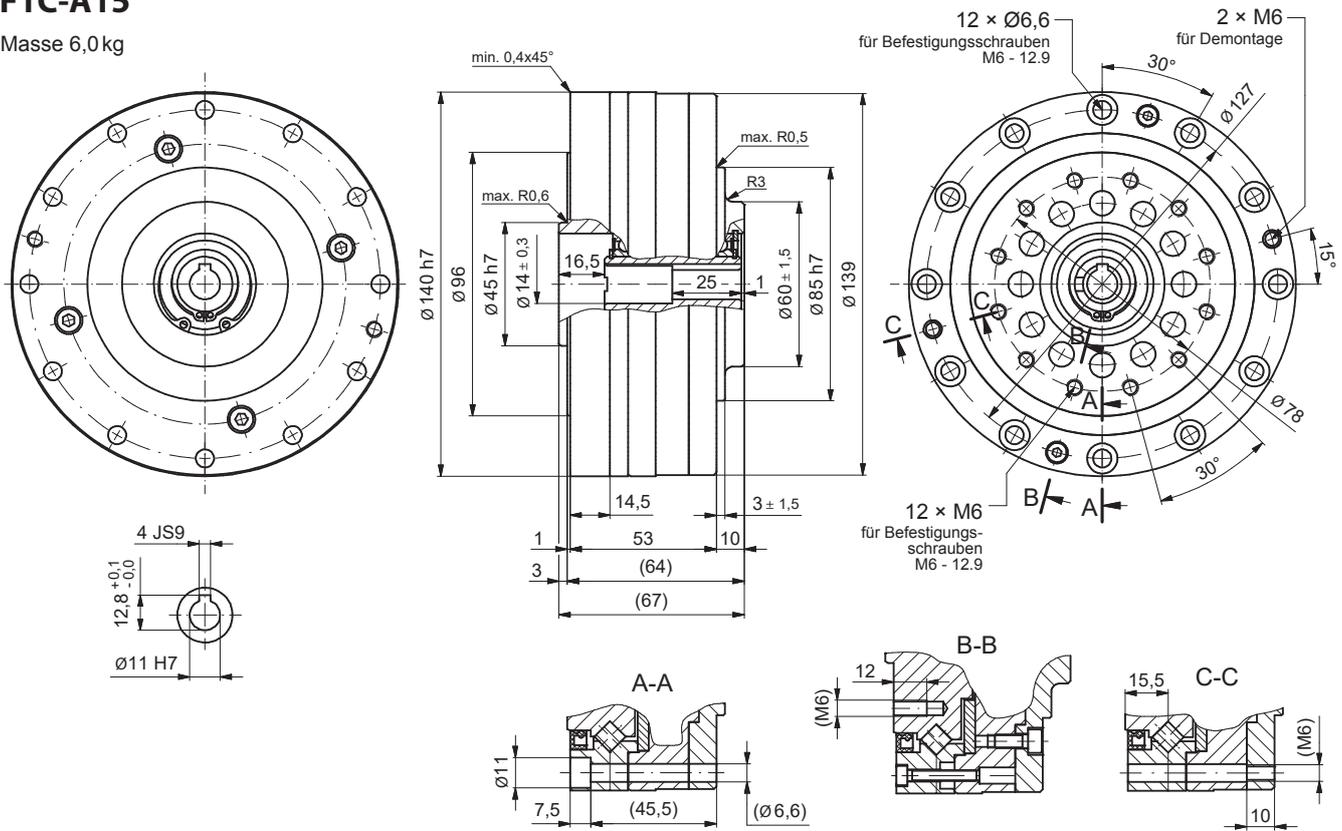
Baugröße	Fettmenge [g]	Hersteller	Fettsorte
A45	~10 - 15	SHELL	GADUS S2 V220 2
A65	~25 - 30		
A75	~45 - 50		

Tabelle A-31 Schmierung

5.10.5 Maßzeichnungen

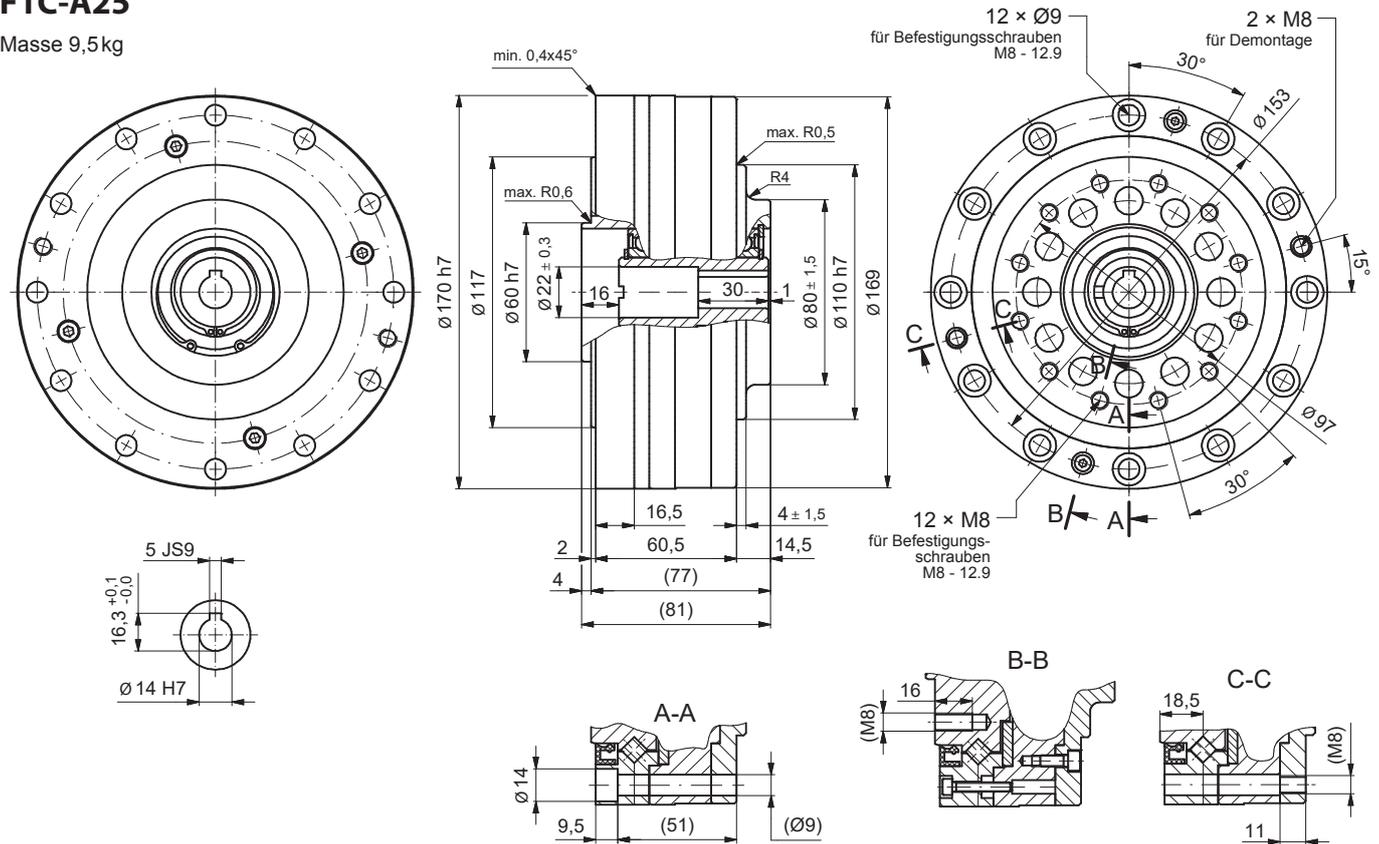
F1C-A15

Masse 6,0 kg



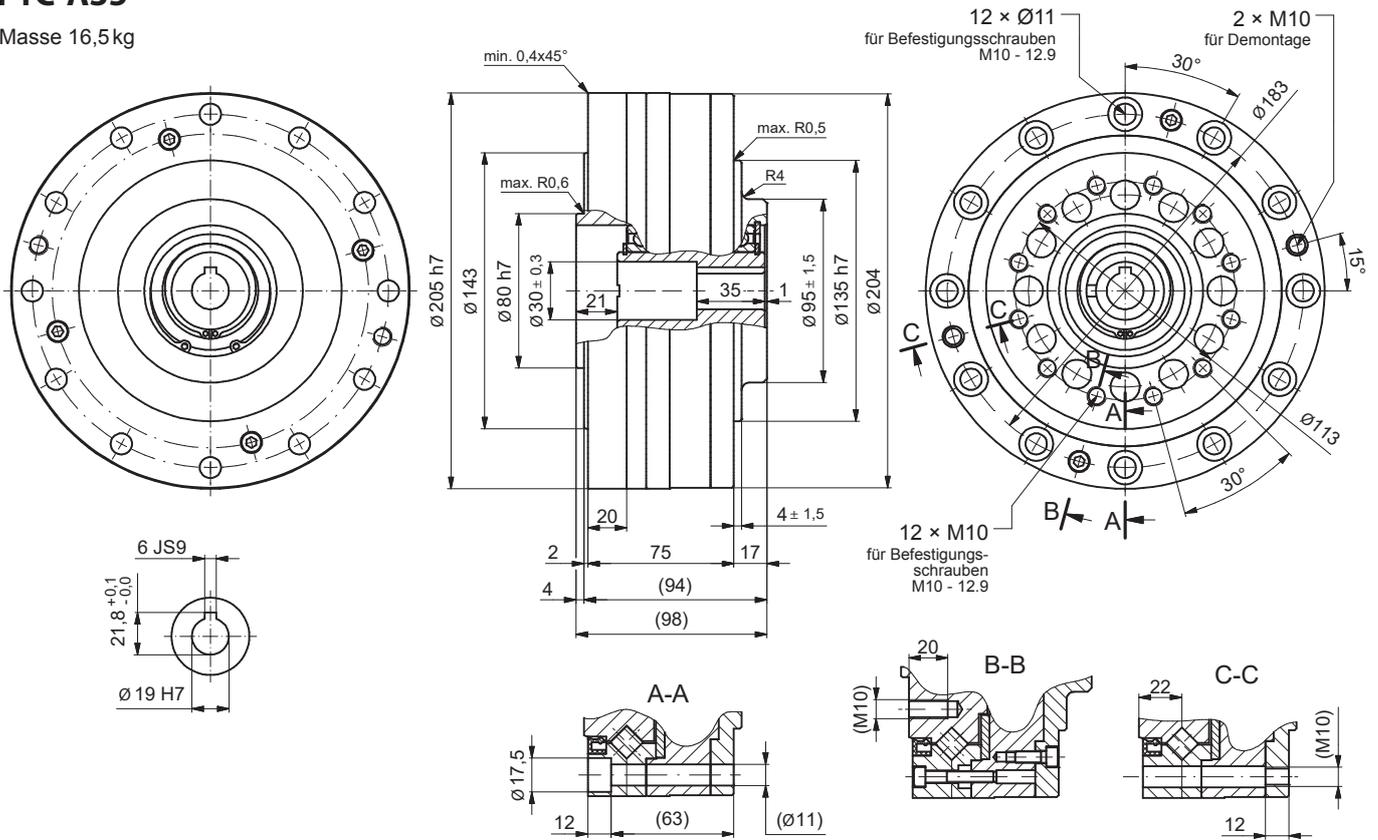
F1C-A25

Masse 9,5 kg



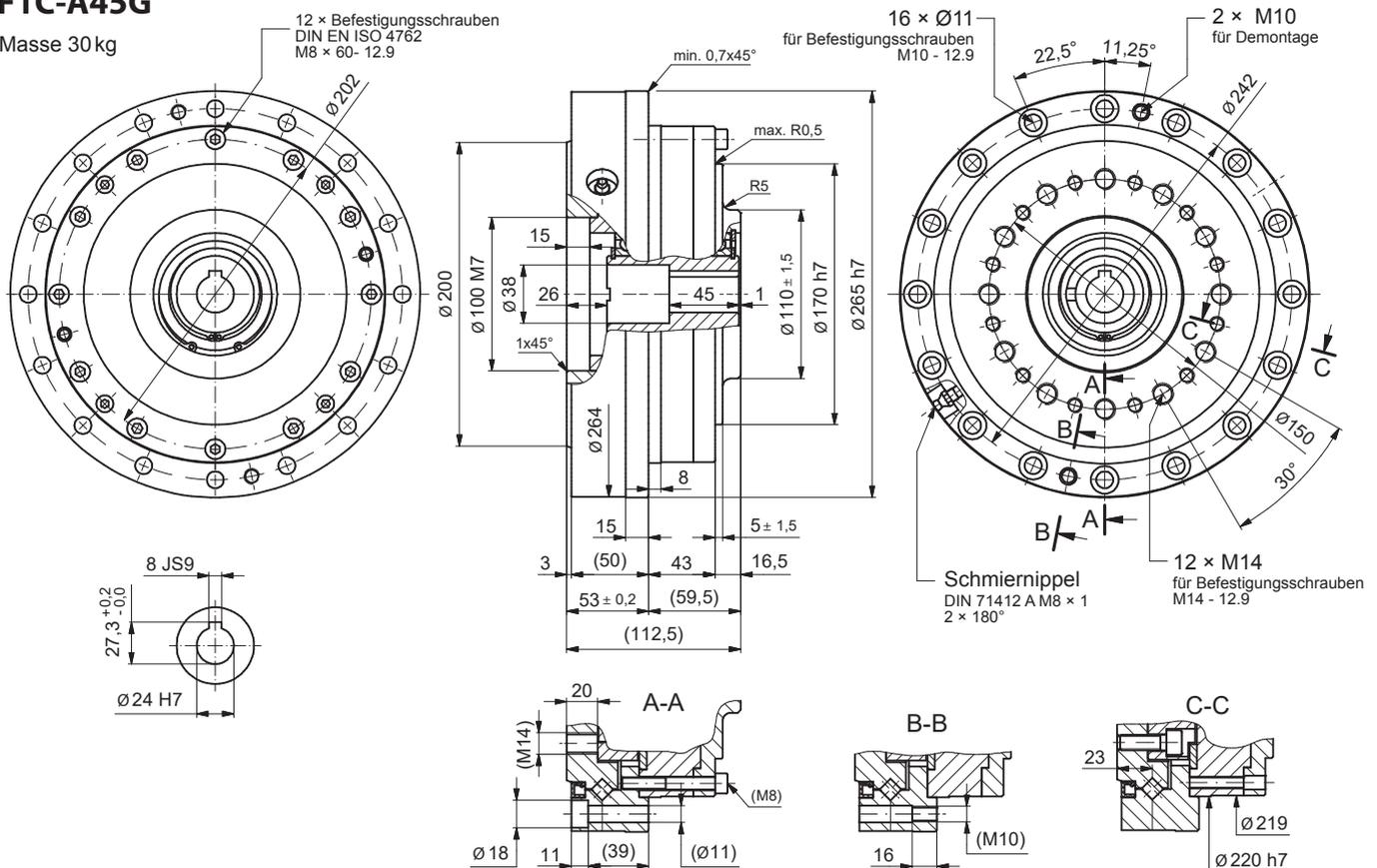
### F1C-A35

Masse 16,5 kg



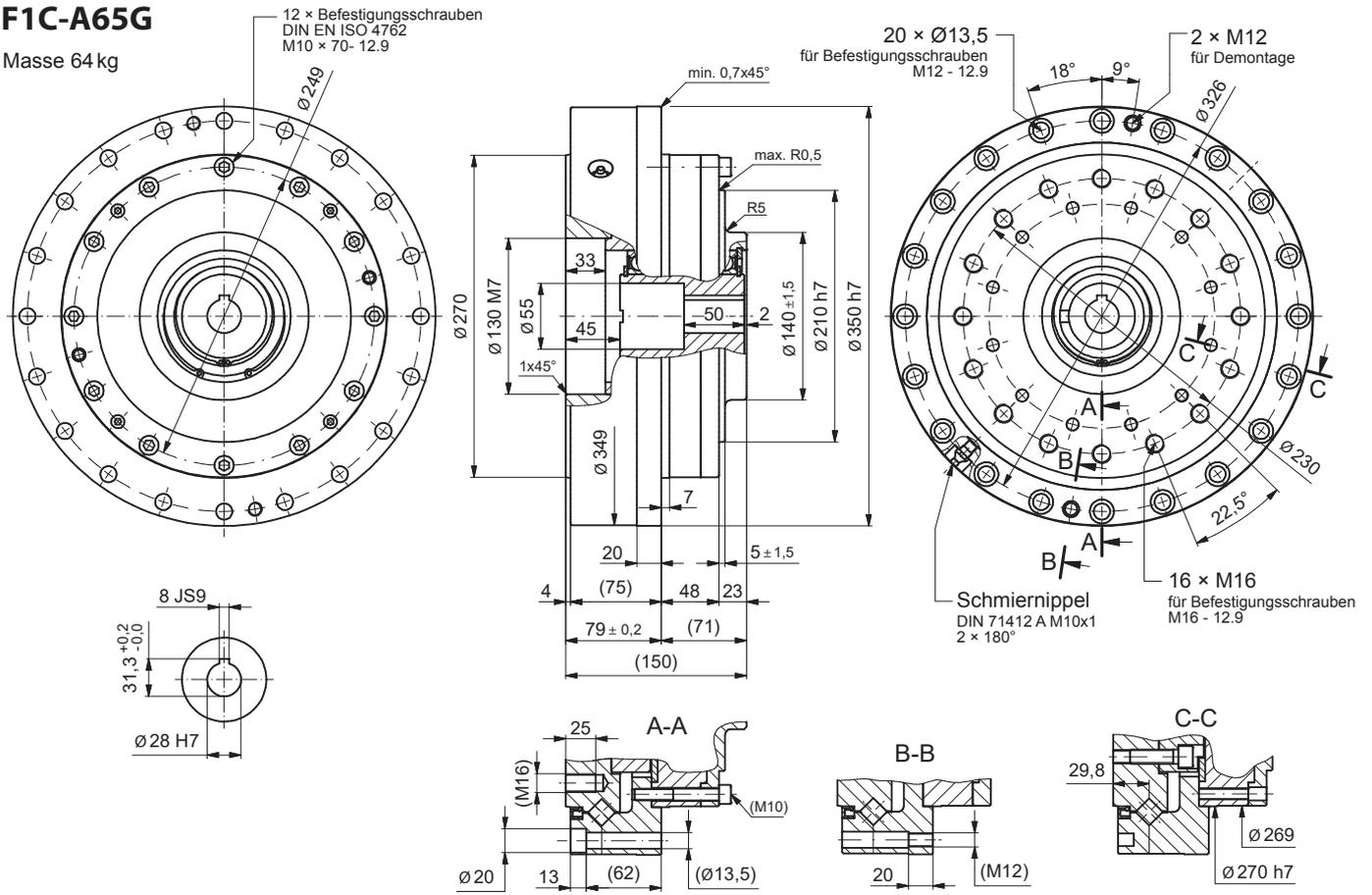
### F1C-A45G

Masse 30 kg



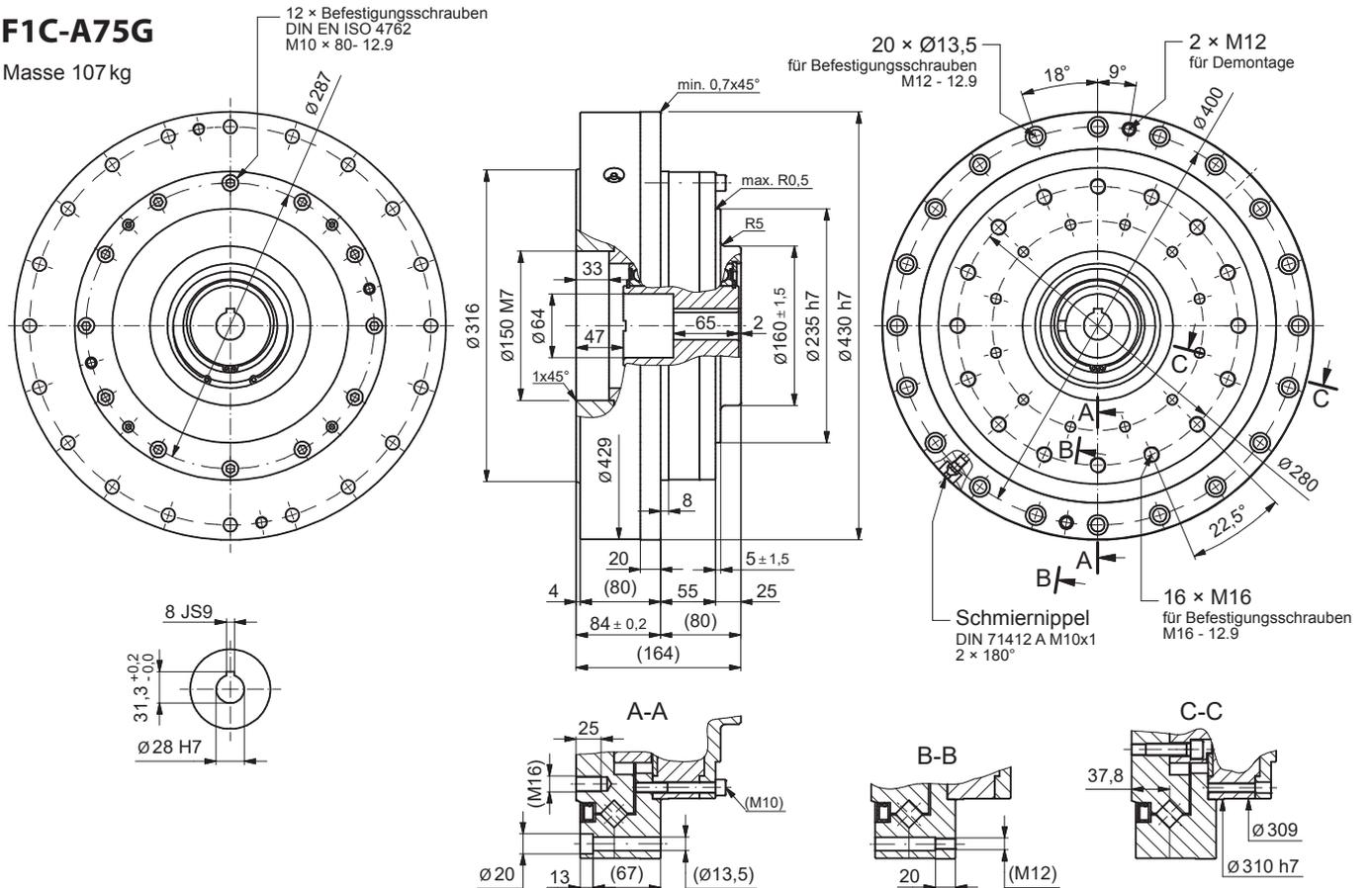
**F1C-A65G**

Masse 64 kg



**F1C-A75G**

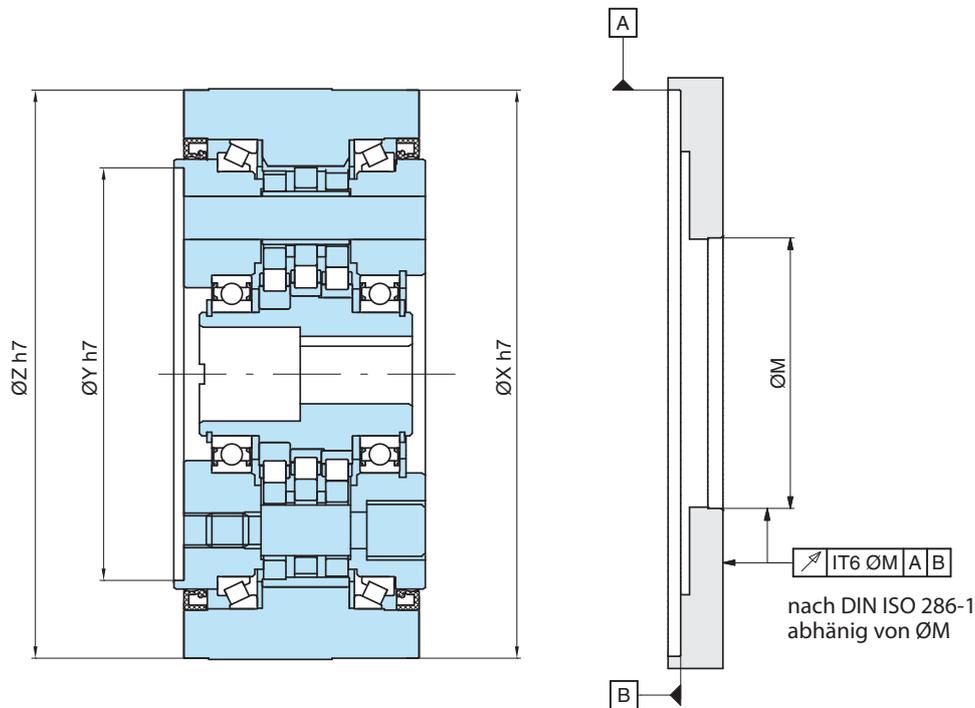
Masse 107 kg



## 5.11 Modell F2C(F)-A

### 5.11.1 Einbautoleranzen

Für die Erhaltung der Funktion, Lebensdauer und Merkmale der Getriebe ist der Rundlauf der Wellenenden, die Koaxialität und der Planlauf der Befestigungsfläche nach EN 50347:2001 ausreichend. Beim Einsatz in hochpräzisen Applikationen sollte die Toleranz nach EN 50347:2001 um 50% reduziert werden, was zusätzliche Vorteile bringt.



F2C-				
Baugröße	Ø X	Ø Y	Ø Z	Ø M
A15	125	84	125	 Motor-zentriersitz
A25	155	106	155	
A35	185	133	185	
A45	230	167	230	

F2CF-				
Baugröße	Ø X	Ø Y	Ø Z	Ø M
A15	123	84	124	 Motor-zentriersitz
A25	160	106	160	
A35	190	133	190	
A45	220	167	220	

Tabelle A-32 (Größenangaben in mm)

Tabelle A-33 (Größenangaben in mm)

### 5.11.2 Anzugsmoment und maximal zulässiges übertragbares Drehmoment für Schrauben

Das zulässige übertragbare Drehmoment für Schrauben, die Anzahl, Größe und das Anzugsmoment zur Befestigung des abtriebsseitigen Flansches und des Bolzenrings sind in Tabelle A-34 aufgeführt. Im Falle eines Not-Aus mit entsprechenden Lastspitzen müssen alle Schrauben in Abtriebsflansch und Bolzenring getauscht werden.

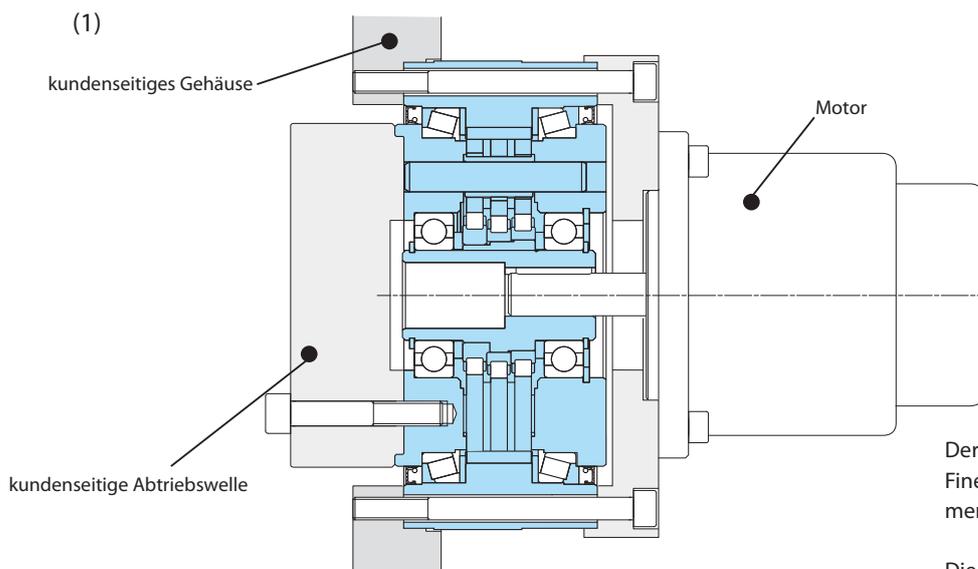
Baugröße F2C(F)-	Schrauben Abtriebsflansch		Schrauben Bolzenring (Gehäuse)		Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]
	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	
A15	12 × M6	16	16 × M6 (8 × M6)*	16	700
A25	12 × M8	39	12 × M8 (16 × M8)*	39	1500
A35	12 × M10	77	16 × M8	39	3200
A45	12 × M14	210	12 × M12 (16 × M10)*	135 (77)*	8200

Tabelle A-34

\* Klammerwerte gelten nur für Type F2CF-A

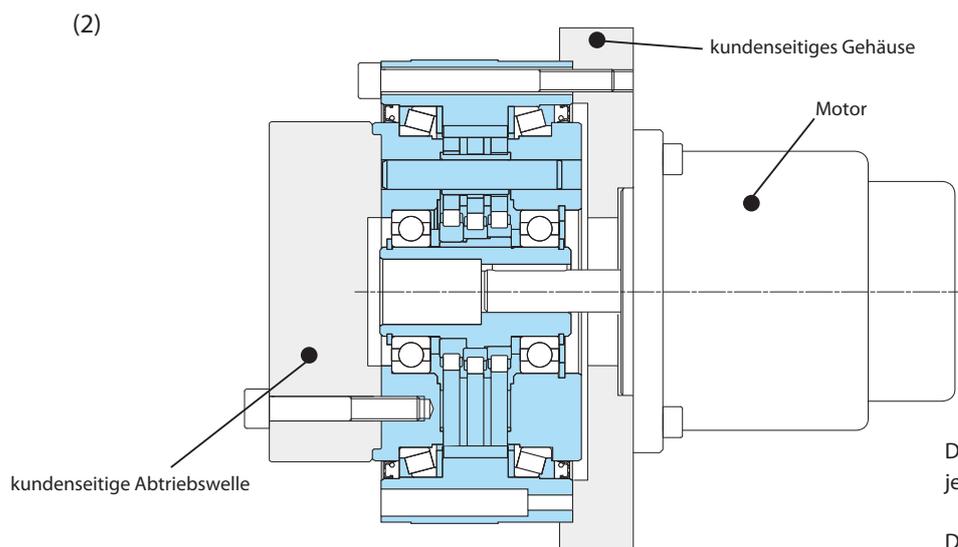
- **Verschraubung:** Verwenden Sie metrische Innensechskantschrauben (DIN 4762, Festigkeitsklasse 12.9).
- **Schraubensicherung:** Verwenden Sie Klebstoffe (Loctite 262 etc.) oder Scheibenfederringe (DIN 127A).
- **Verwenden Sie Spannscheiben** (DIN 6796) beim Anschluss des Getriebes an der Flanschseite, damit die Schraubenauf­fläche nicht beschädigt wird.

### 5.11.3 Montagebeispiel



Der Motor ist über einen Zwischenflansch mit dem Fine Cyclo F2C-A Getriebe verbunden und zusammen am kundenseitigen Gehäuse verschraubt.

Die kundenseitige Abtriebswelle ist mit dem Abtriebsflansch des Getriebes verschraubt.



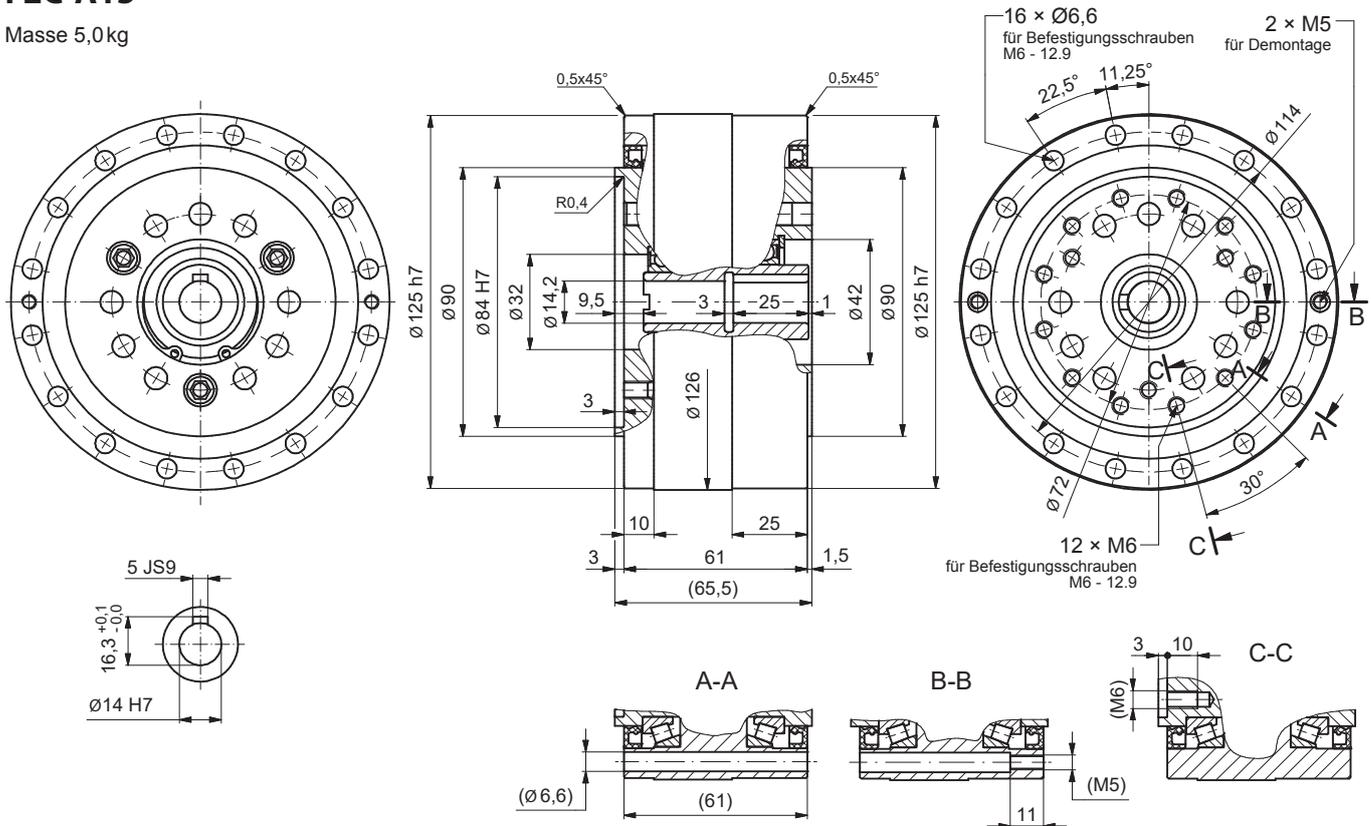
Der Motor und das Fine Cyclo F2C-A Getriebe sind jeweils am kundenseitigen Gehäuse verschraubt.

Die kundenseitige Abtriebswelle ist mit dem Abtriebsflansch des Getriebes verschraubt.

### 5.11.4 Maßzeichnungen

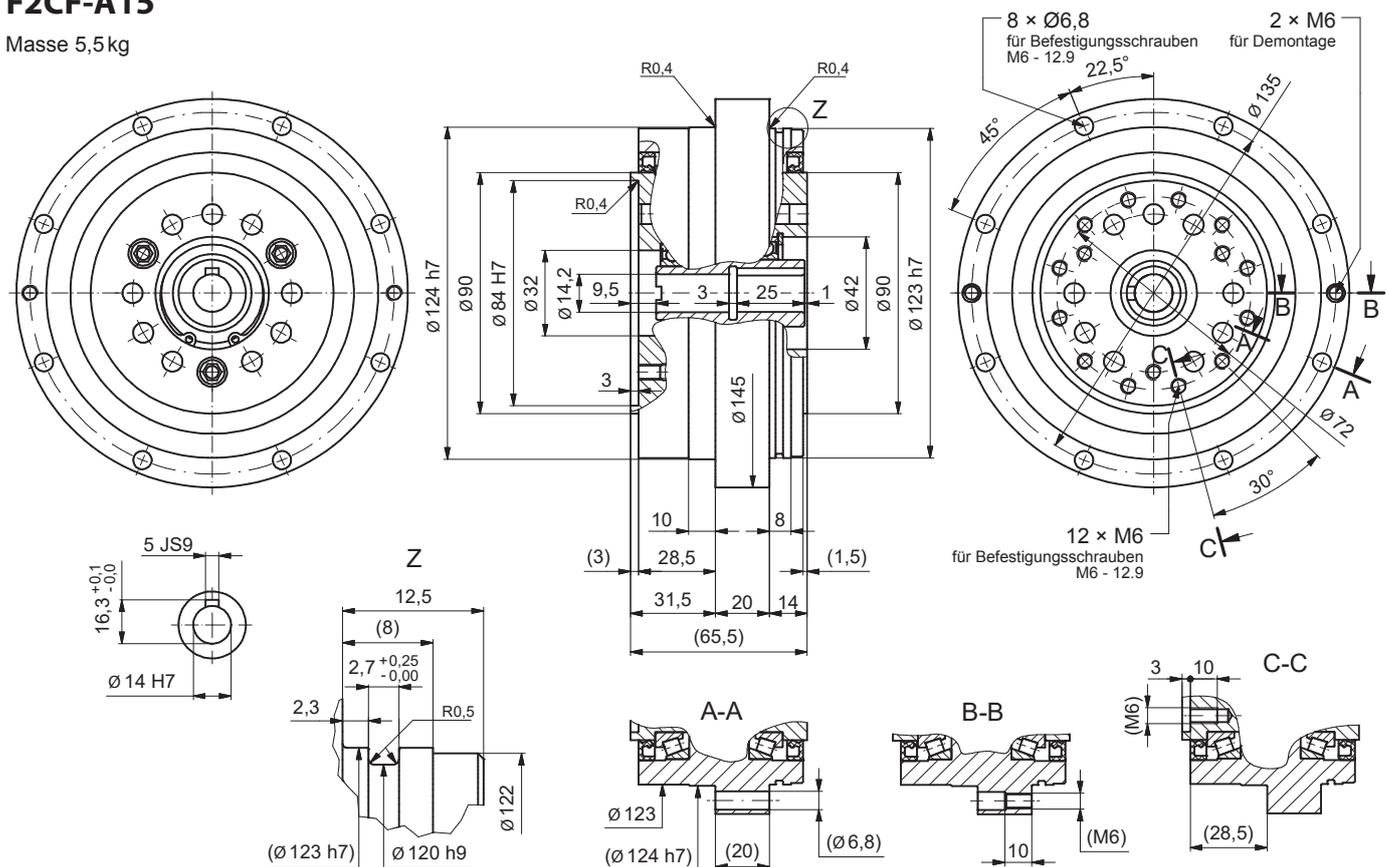
#### F2C-A15

Masse 5,0 kg



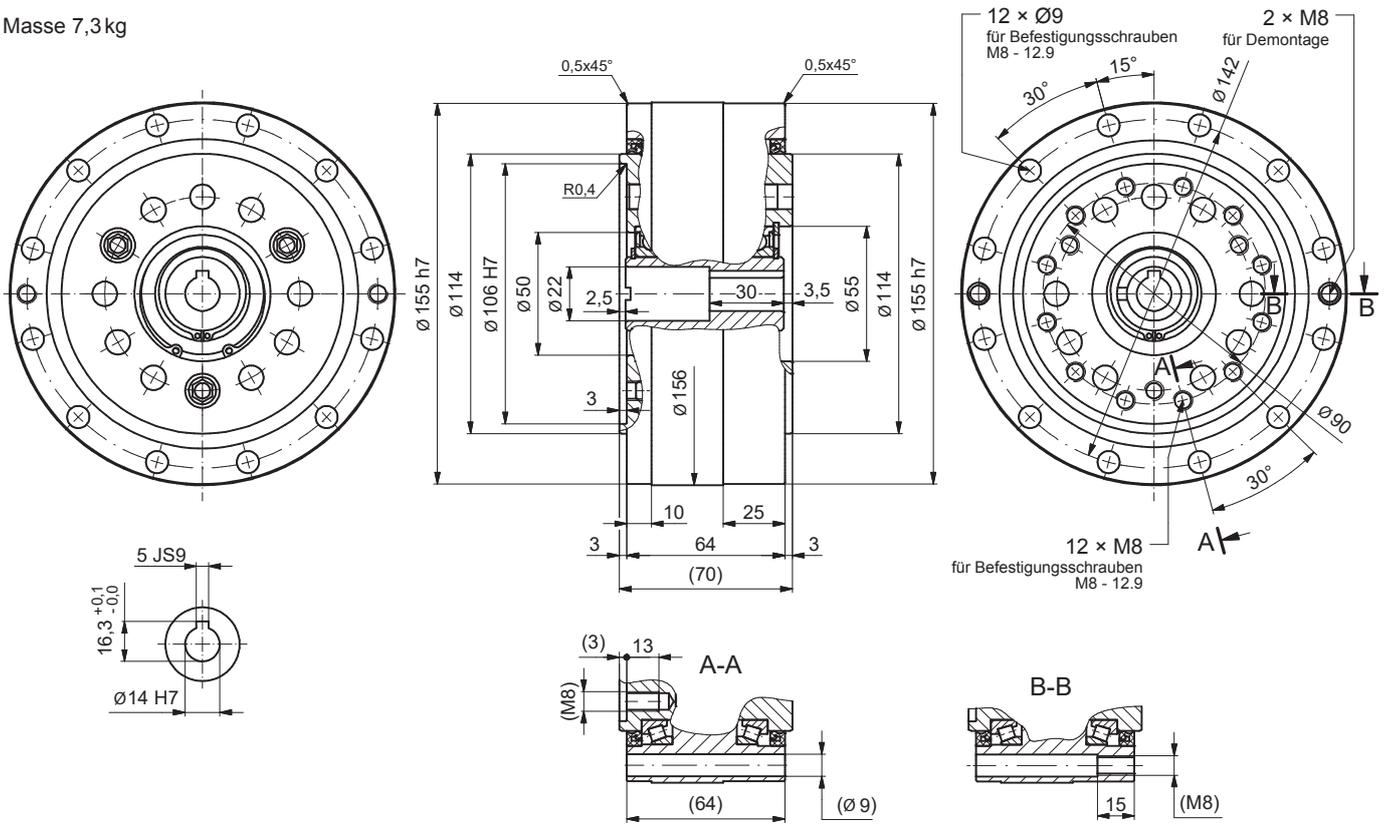
#### F2CF-A15

Masse 5,5 kg



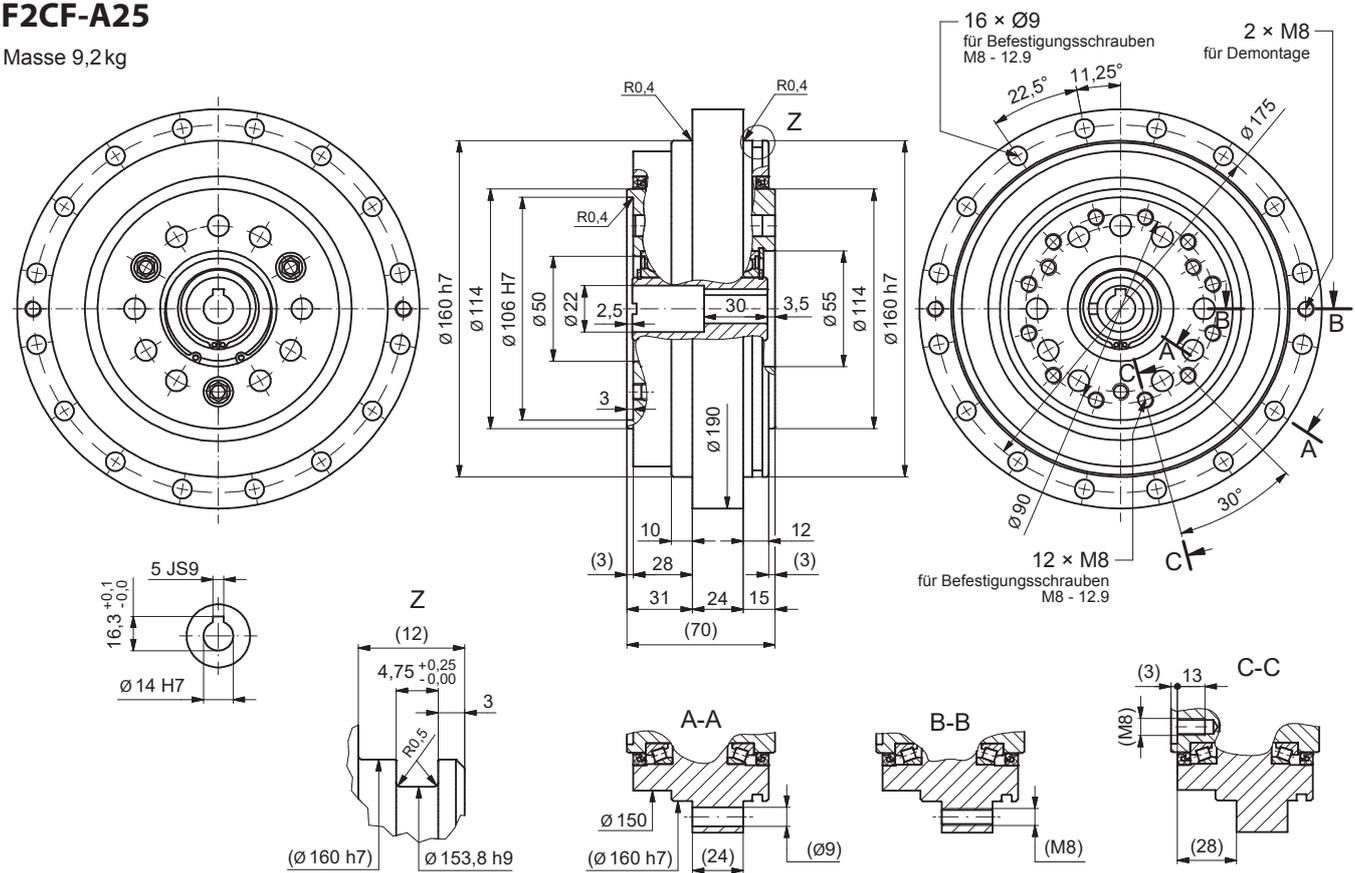
**F2C-A25**

Masse 7,3 kg



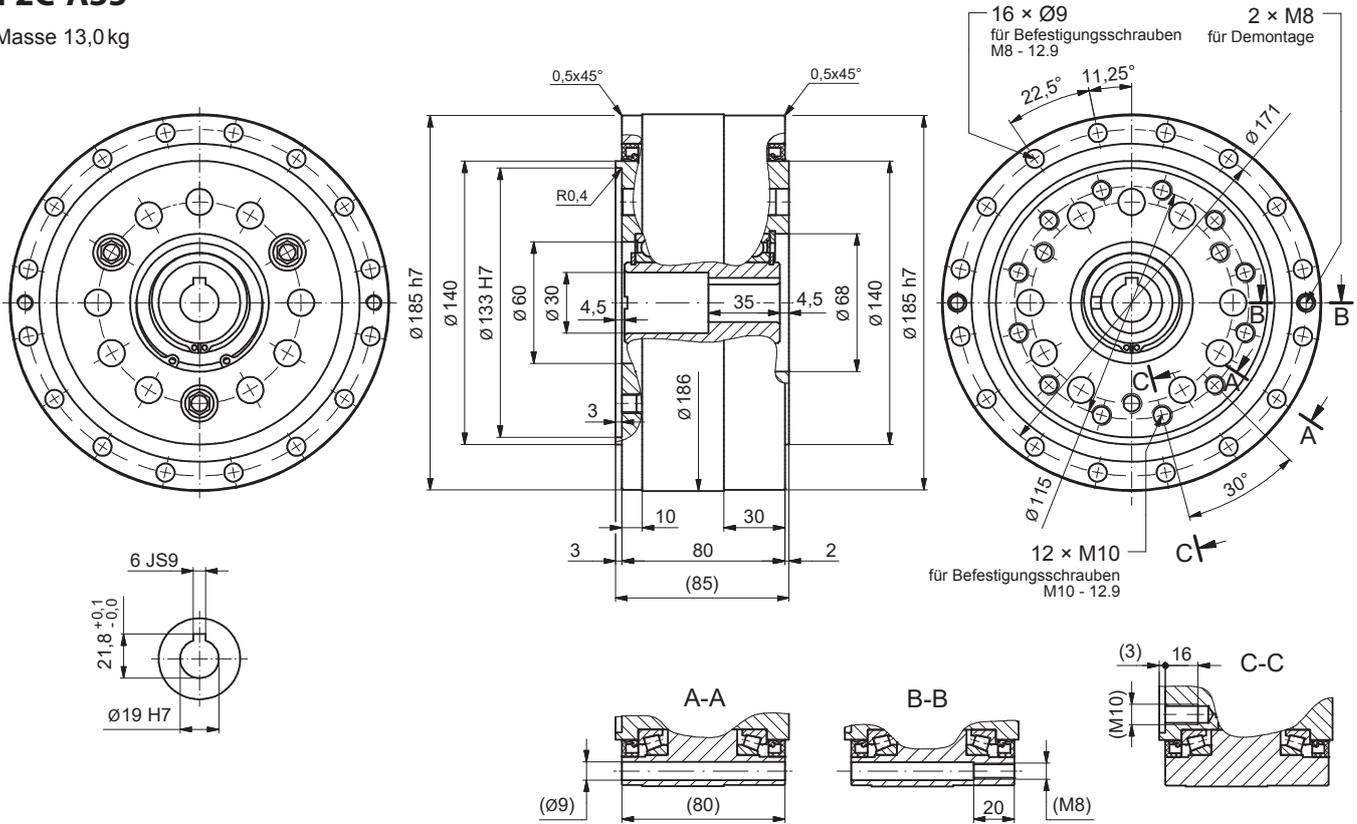
**F2CF-A25**

Masse 9,2 kg



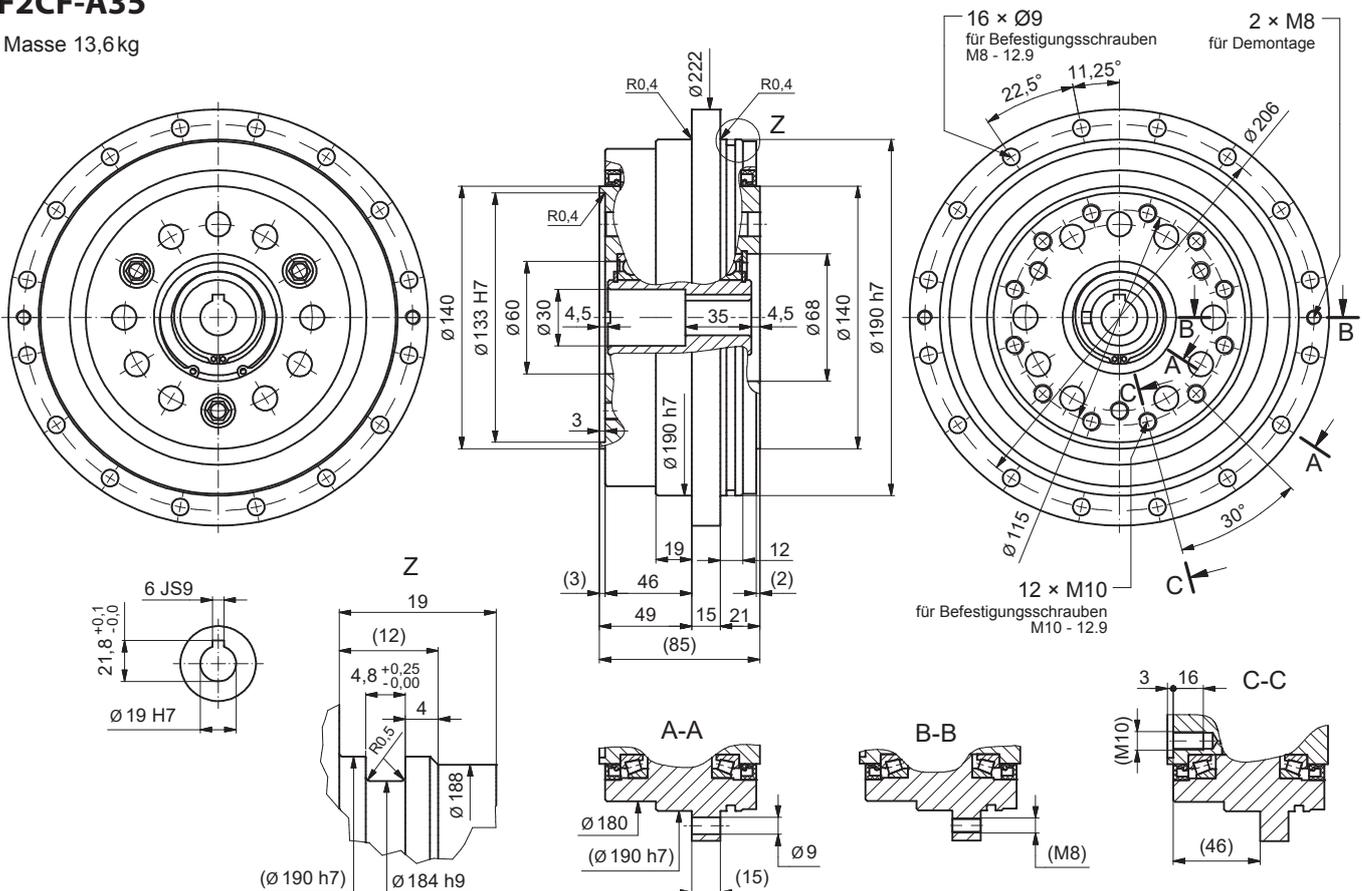
### F2C-A35

Masse 13,0kg



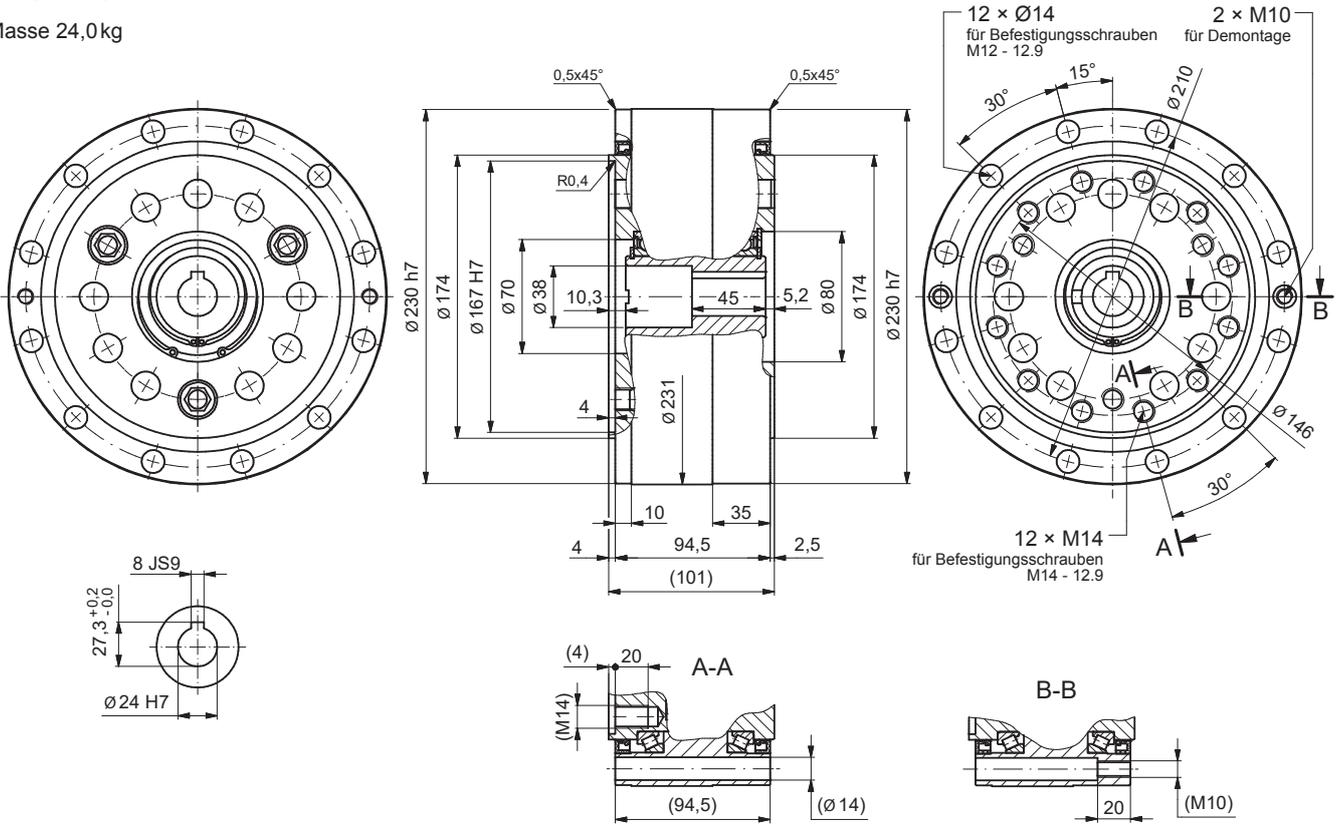
### F2CF-A35

Masse 13,6kg



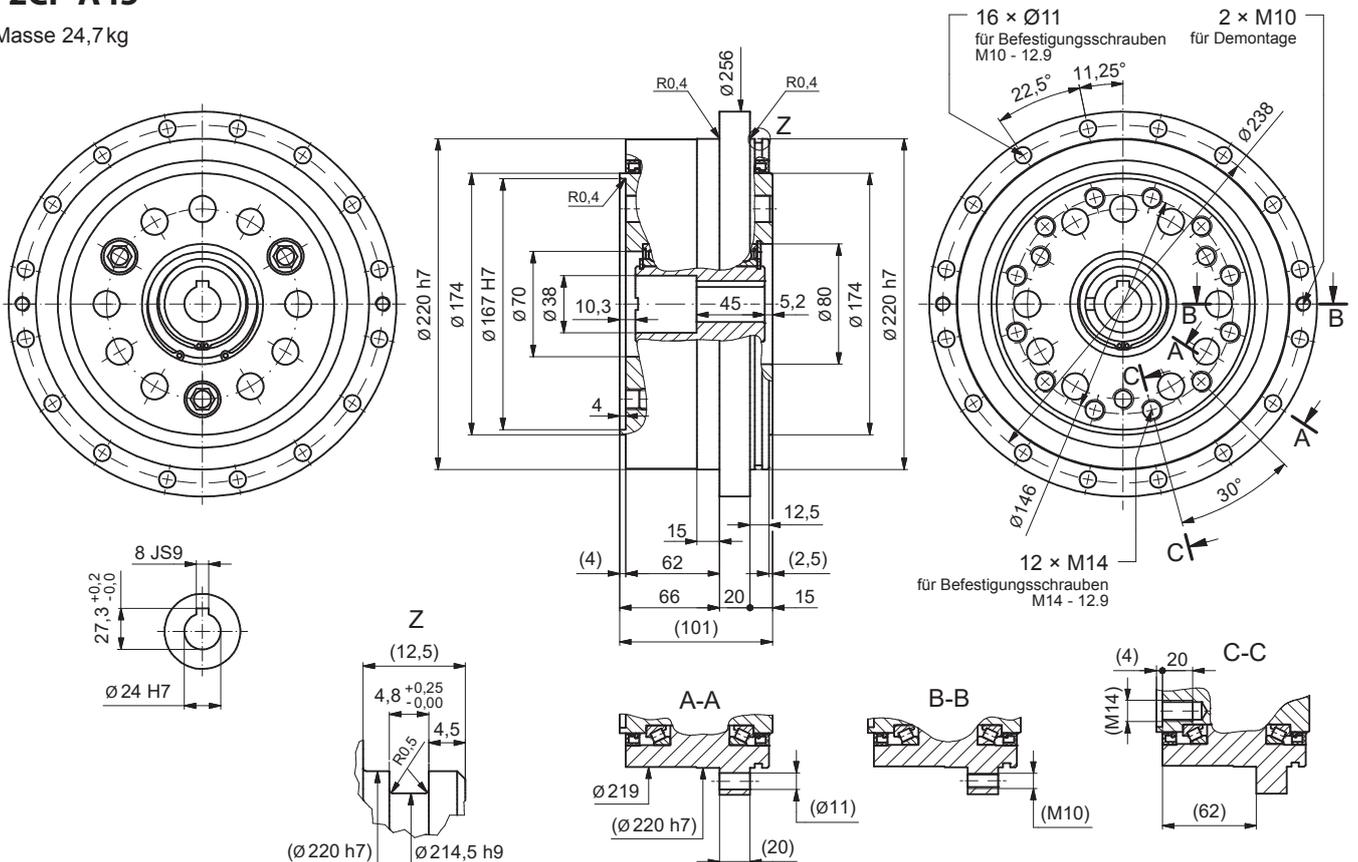
### F2C-A45

Masse 24,0 kg



### F2CF-A45

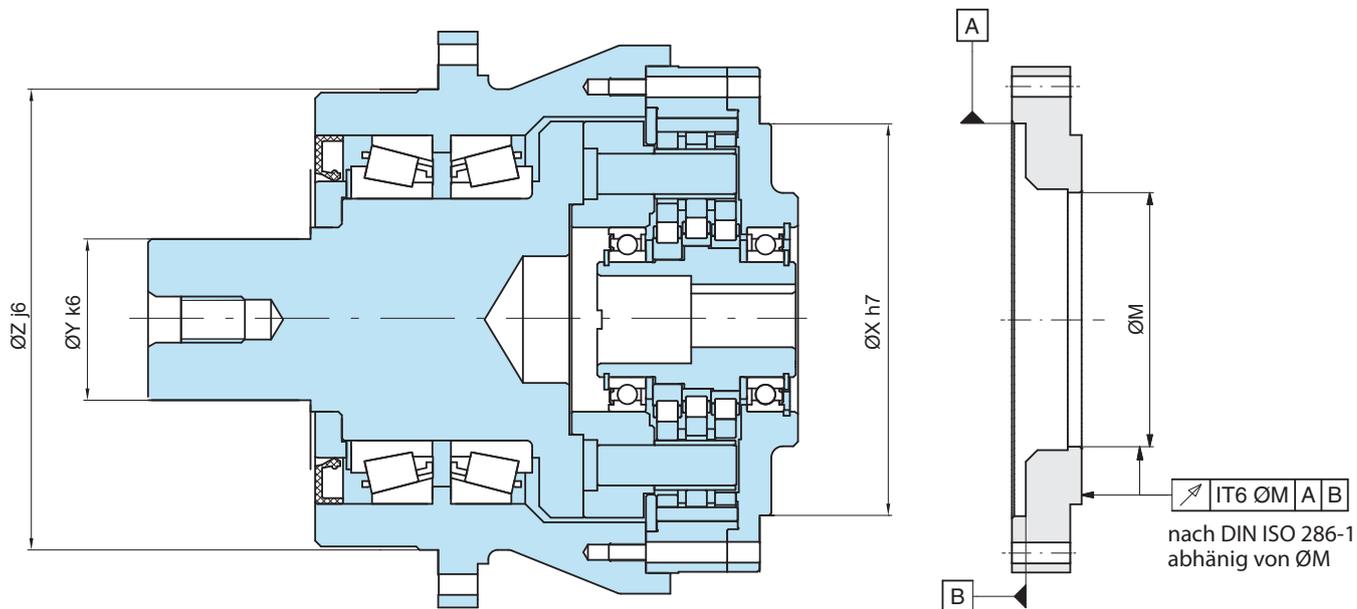
Masse 24,7 kg



## 5.12 Modell F3C-A

### 5.12.1 Einbautoleranzen

Für die Erhaltung der Funktion, Lebensdauer und Merkmale der Getriebe ist der Rundlauf der Wellenenden, die Koaxialität und der Planlauf der Befestigungsfläche nach EN 50347:2001 ausreichend. Beim Einsatz in hochpräzisen Applikationen sollte die Toleranz nach EN 50347:2001 um 50% reduziert werden, was zusätzliche Vorteile bringt.



Baugröße	Ø X	Ø Y	Ø Z	Ø M
A15	85	35	110	 Motor- zentrersitz
A25	110	45	135	
A35	135	55	160	
A45	170	70	200	
A65	210	90	240	
A75	235	100	280	

Tabelle A-35 (Größenangaben in mm)

## Anzugsmoment und maximal zulässiges übertragbares Drehmoment für Schrauben

Das zulässige übertragbare Drehmoment für Schrauben, die Anzahl, Größe und das Anzugsmoment zur Befestigung des abtriebsseitigen Flansches und des Bolzenrings sind in Tabelle A-36 aufgeführt. Im Falle eines Not-Aus mit entsprechenden Lastspitzen müssen alle Schrauben in Abtriebsflansch und Bolzenring getauscht werden.

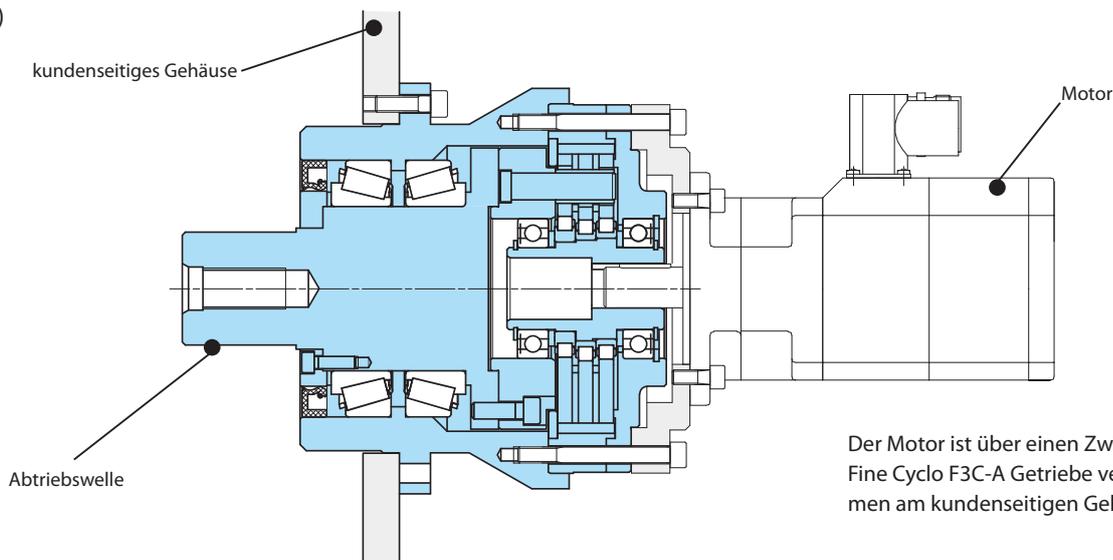
Baugröße F3C-	Schrauben Bolzenring (Gehäuse)		
	Schraubenzahl u. -größe	Anzugs- moment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]
A15G	8 × M6	16	550
A25G	8 × M6	16	1000
A35G	8 × M8	39	2100
A45G	12 × M8	39	4000
A65G	12 × M10	77	7700
A75G	12 × M10	77	9000

Tabelle A-36

- **Verschraubung:** Verwenden Sie metrische Innensechskantschrauben (DIN 4762, Festigkeitsklasse 12.9).
- **Schraubensicherung:** Zur Sicherung der Schraubenverbindung empfehlen wir Schraubensicherungen wie Loctite 243.

### 5.12.2 Montagebeispiel

(1)

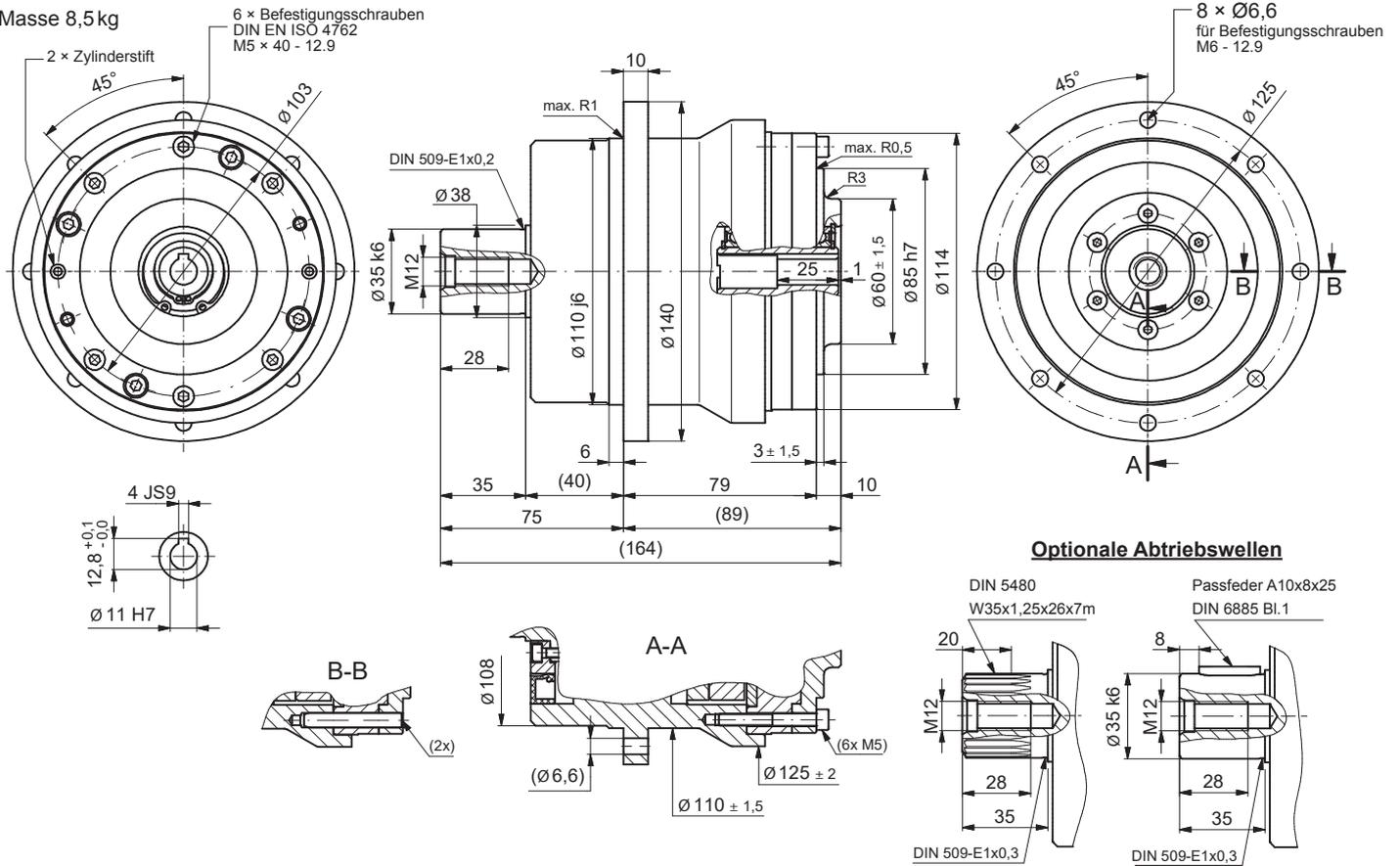


Der Motor ist über einen Zwischenflansch mit dem Fine Cyclo F3C-A Getriebe verbunden und zusammen am kundenseitigen Gehäuse verschraubt.

### 5.12.3 Maßzeichnungen

#### F3C-A15G

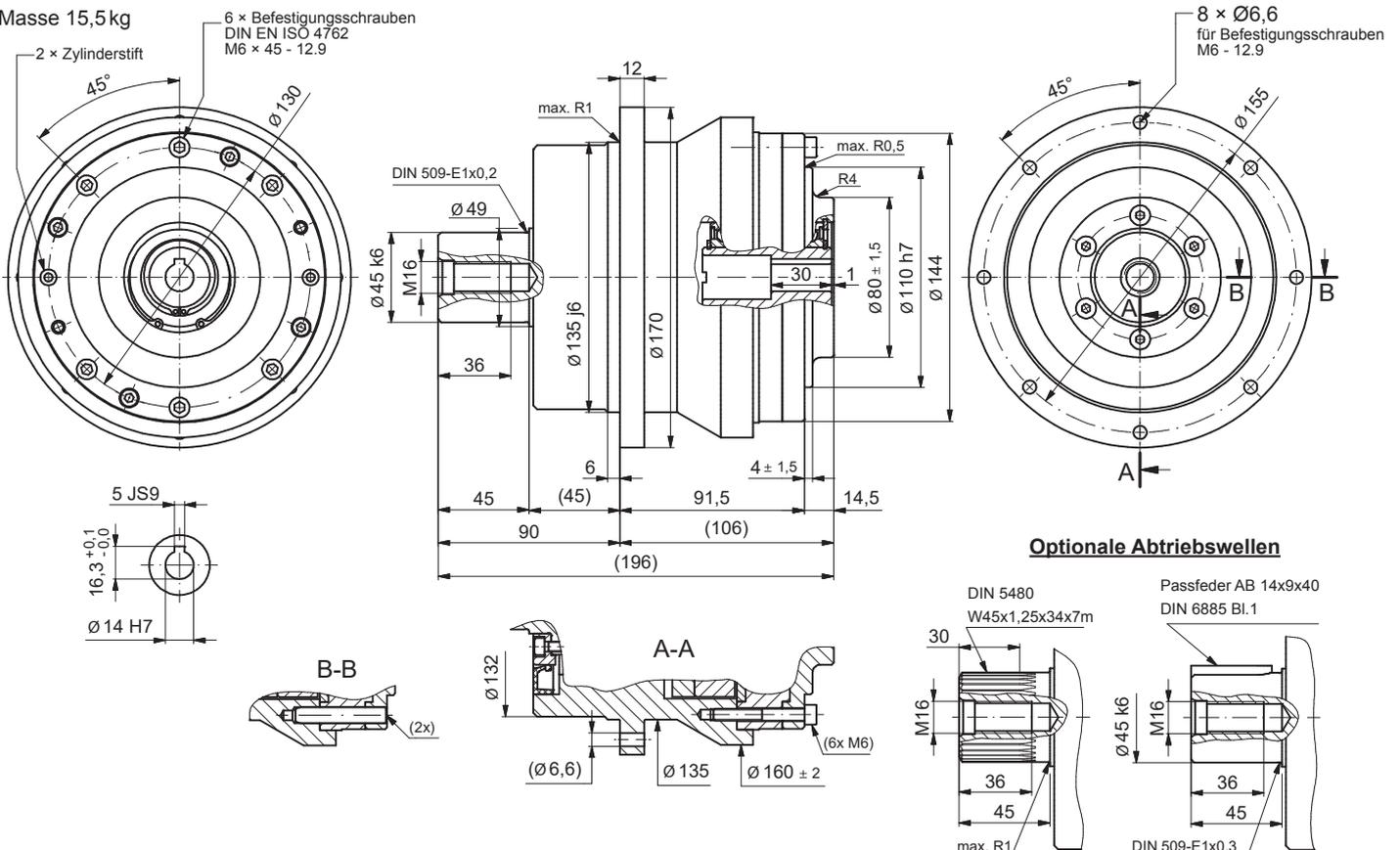
Masse 8,5 kg



#### Optionale Abtriebswellen

#### F3C-A25G

Masse 15,5 kg

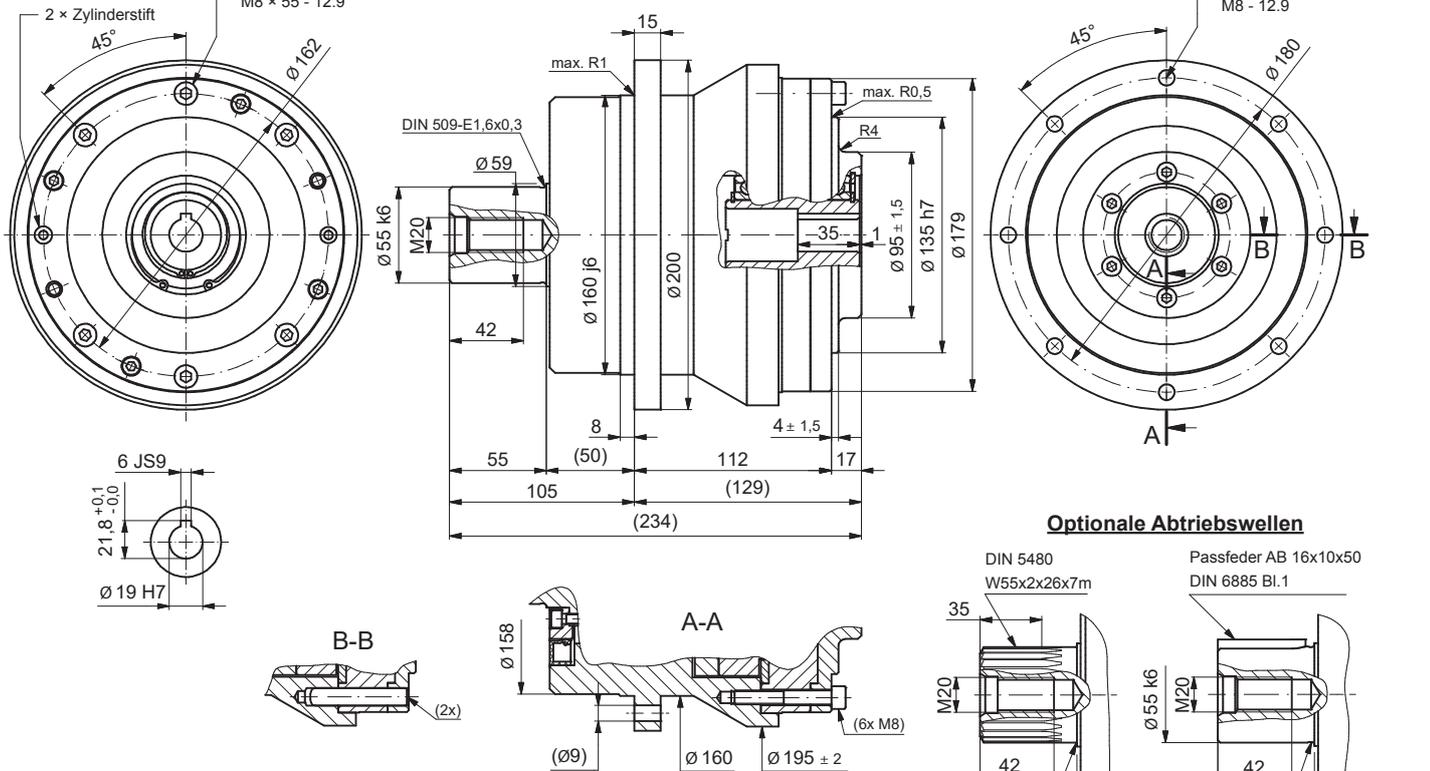


#### Optionale Abtriebswellen

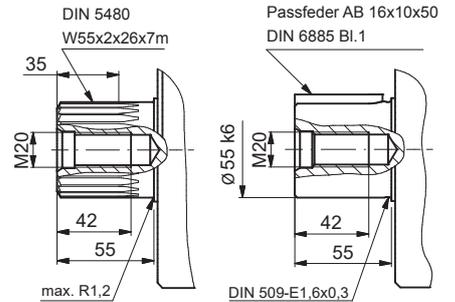
### F3C-A35G

Masse 27 kg

6 × Befestigungsschrauben  
DIN EN ISO 4762  
M8 × 55 - 12.9



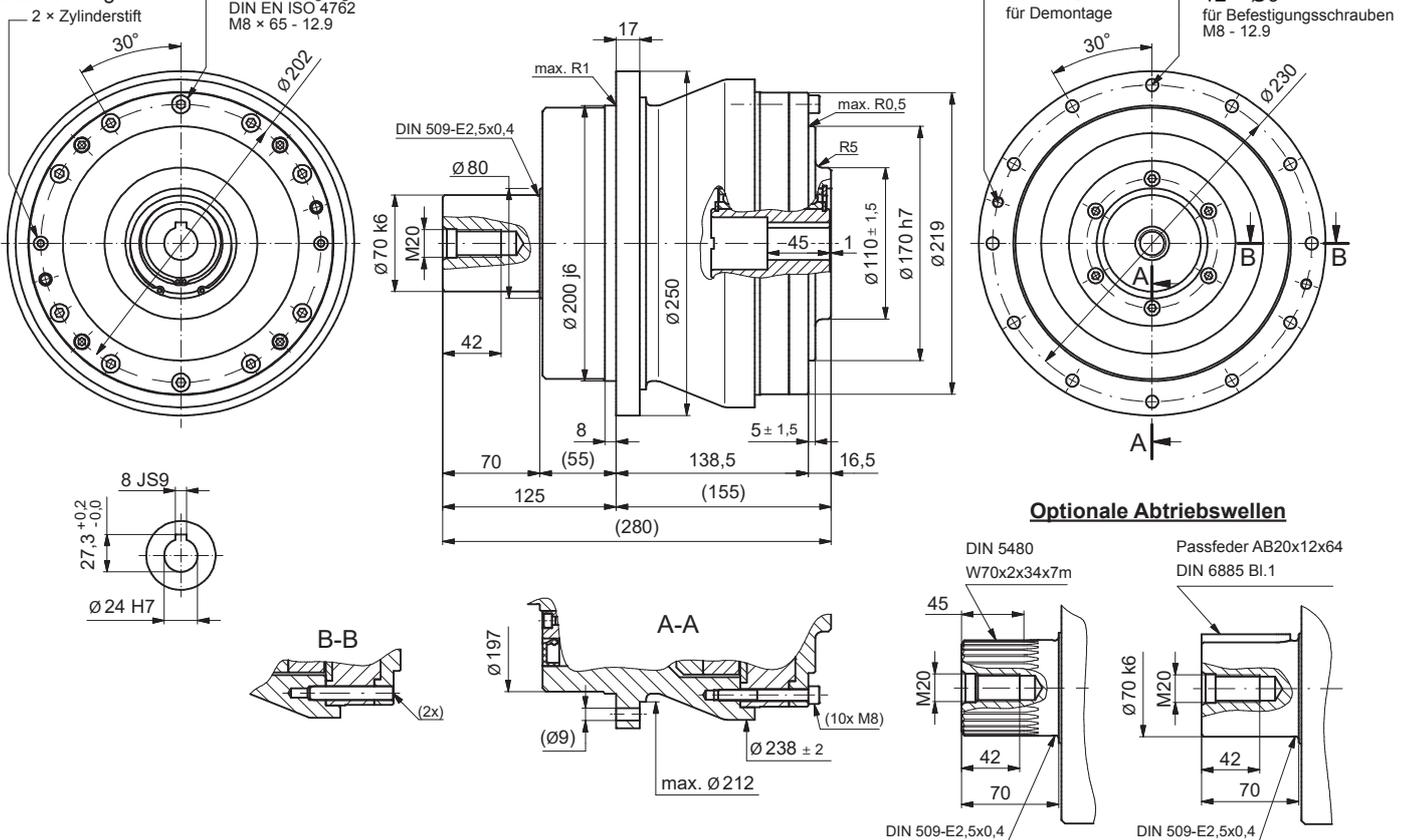
#### Optionale Abtriebswellen



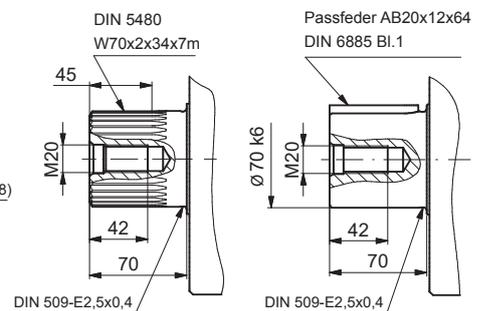
### F3C-A45G

Masse 48 kg

10 × Befestigungsschrauben  
DIN EN ISO 4762  
M8 × 65 - 12.9

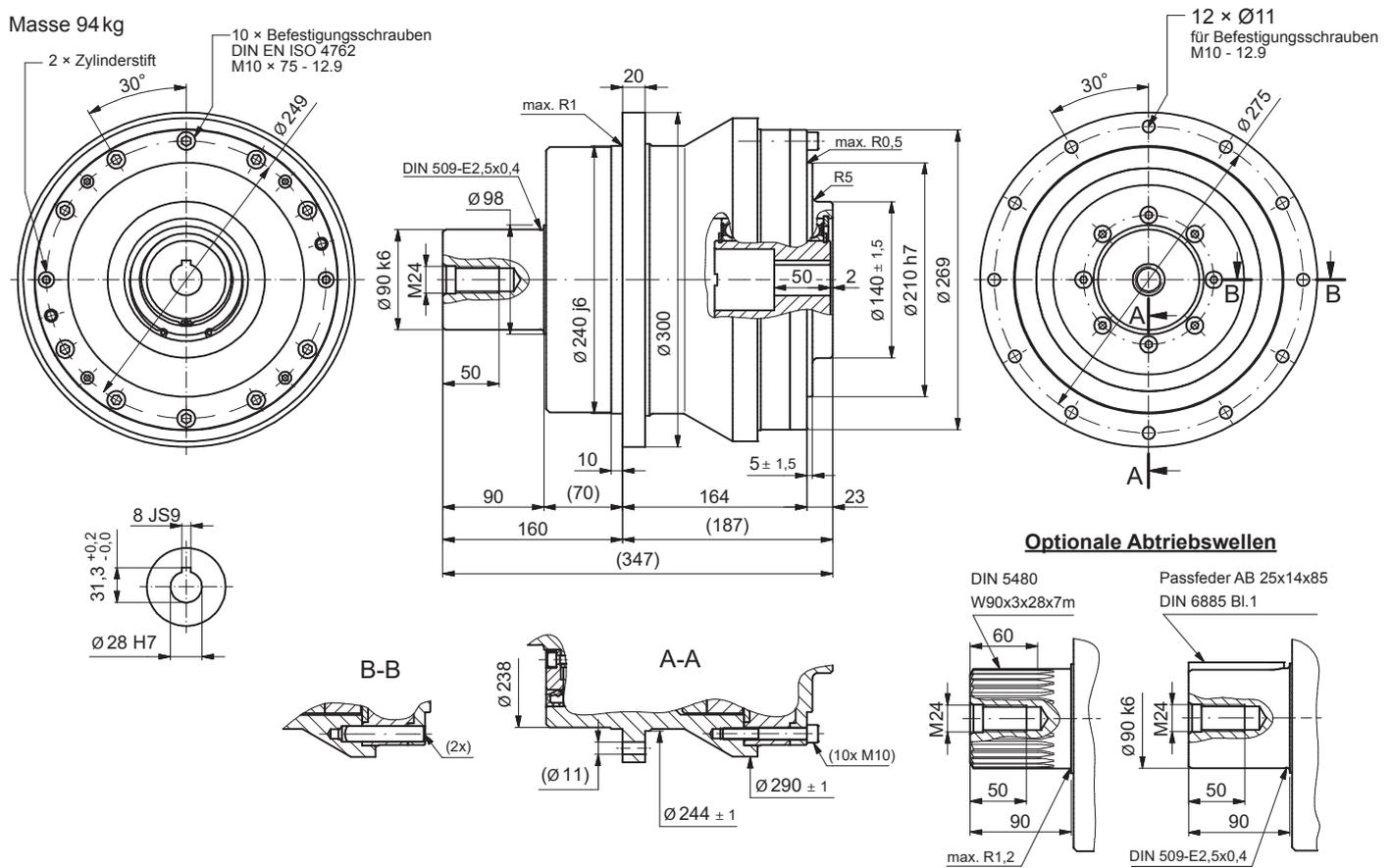


#### Optionale Abtriebswellen

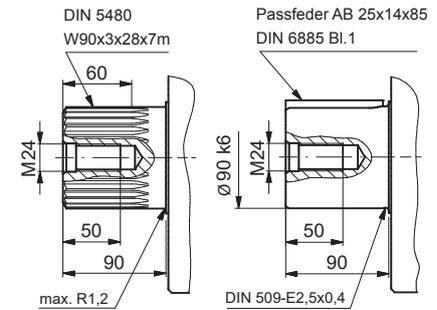


### F3C-A65G

Masse 94 kg

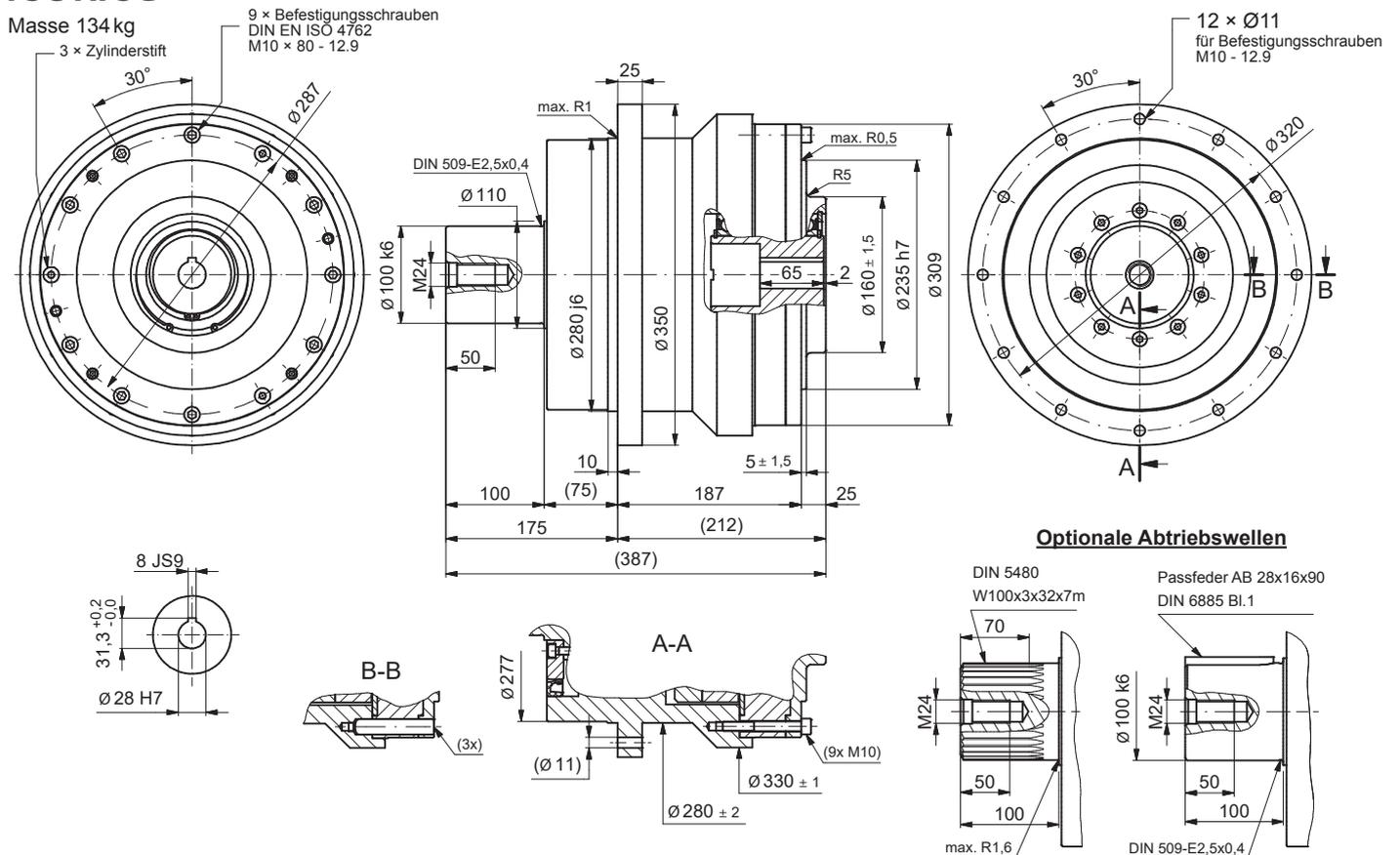


#### Optionale Abtriebswellen

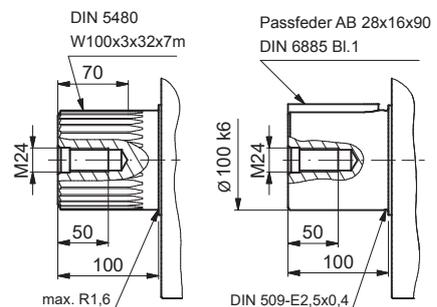


### F3C-A75G

Masse 134 kg

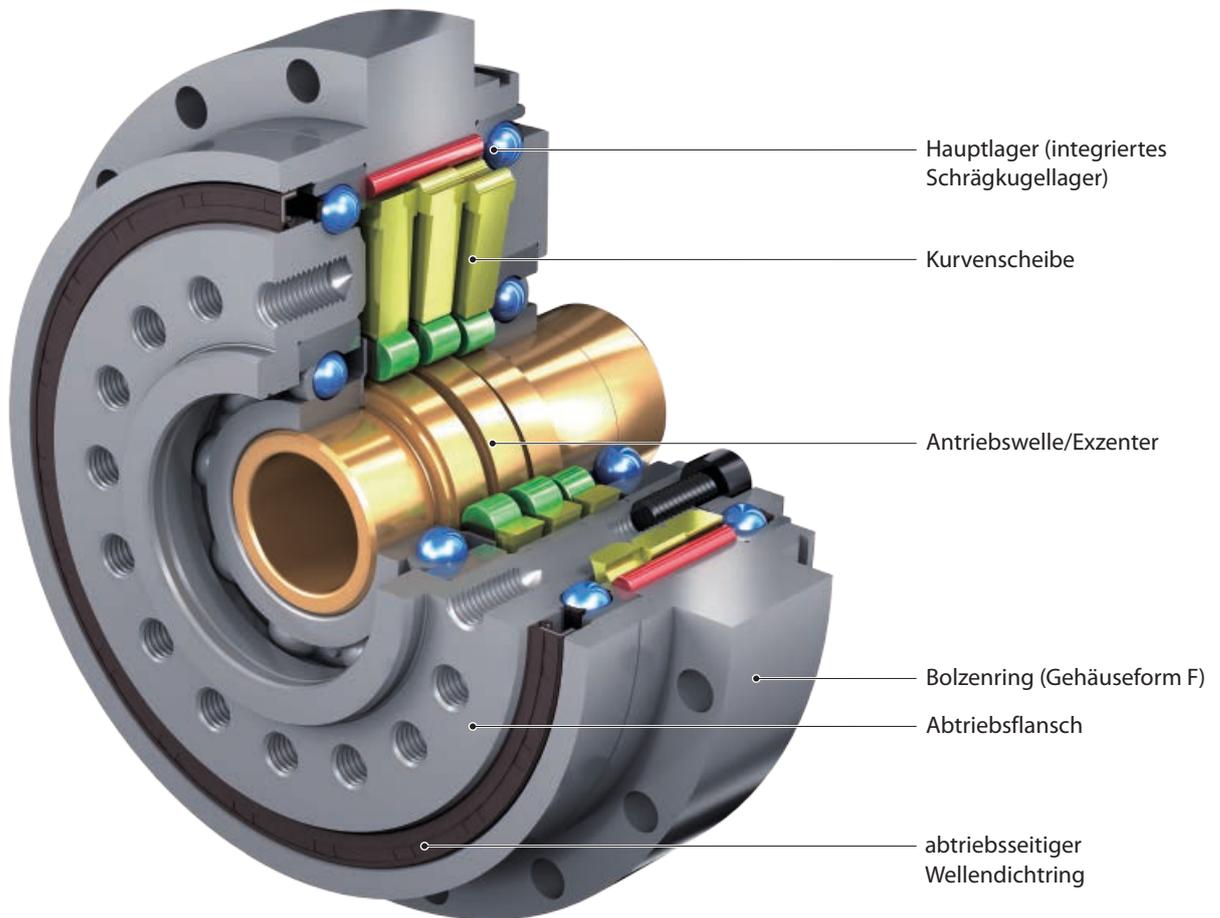


#### Optionale Abtriebswellen



## 6 DA-Serie

### F4CF-DA



#### Besonderheit:

- Mechanisches Verdrehspiel 1,0 arcmin
- 6 Baugrößen
- Hohe Beschleunigungsmomente bis zu 4.000 Nm
- Verdrehsteifigkeit bis zu 540 Nm/arcmin
- Geräuschreduzierte Ausführung

### 6.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen

Abtriebsdrehzahl $n_{2m}$ [min <sup>-1</sup> ]		5			10			15			20			25			
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis i	Nennabtriebsdrehmoment	Antriebsdrehzahl	Max. zul. Antriebsleistung												
			[Nm]	[min <sup>-1</sup> ]	[kW]												
F4CF	DA15	41	338	205	0,22	338	410	0,44	336	615	0,66	308	820	0,81	288	1025	0,94
		59	338	295	0,22	338	590	0,44	301	885	0,59	276	1180	0,72	258	1475	0,84
		89	338	445	0,22	300	890	0,39	266	1335	0,52	244	1780	0,64	228	2225	0,75
		119	340	595	0,22	277	1190	0,36	245	1785	0,48	225	2380	0,59	210	2975	0,69
	DA25	29	625	145	0,41	625	290	0,82	625	435	1,23	573	580	1,50	536	725	1,75
		41	567	205	0,37	567	410	0,74	563	615	1,11	517	820	1,35	483	1025	1,58
		59	567	295	0,37	567	590	0,74	505	885	0,99	463	1180	1,21	433	1475	1,42
		89	567	445	0,37	504	890	0,66	446	1335	0,88	410	1780	1,07	383	2225	1,25
	DA35	119	571	595	0,37	465	1190	0,61	412	1785	0,81	378	2380	0,99	353	2975	1,16
		29	846	145	0,55	846	290	1,11	846	435	1,66	776	580	2,03	726	725	2,38
		41	1081	205	0,71	1081	410	1,41	1073	615	2,11	984	820	2,58	920	1025	3,01
		59	1081	295	0,71	1081	590	1,41	962	885	1,89	882	1180	2,31	825	1475	2,70
	DA40	89	1081	445	0,71	960	890	1,26	850	1335	1,67	780	1780	2,04	730	2225	2,39
		119	1087	595	0,71	885	1190	1,16	784	1785	1,54	719	2380	1,88	673	2975	2,20
		41	1379	205	0,90	1379	410	1,80	1369	615	2,69	1255	820	3,29	1174	1025	3,84
		59	1379	295	0,90	1379	590	1,80	1227	885	2,41	1126	1180	2,95	1053	1475	3,44
	DA45	89	1379	445	0,90	1225	890	1,60	1085	1335	2,13	995	1780	2,60	930	2225	3,04
		119	1387	595	0,91	1129	1190	1,48	1000	1785	1,96	917	2380	2,40			
		29	1674	145	1,10	1674	290	2,19	1674	435	3,29	1535	580	4,02	1436	725	4,70
		41	1689	205	1,11	1689	410	2,21	1676	615	3,29	1538	820	4,03	1438	1025	4,71
	A50	59	1689	295	1,11	1689	590	2,21	1503	885	2,95	1379	1180	3,61	1289	1475	4,22
		89	1689	445	1,11	1500	890	1,96	1328	1335	2,61	1219	1780	3,19	1140	2225	3,73
		119	1699	595	1,11	1383	1190	1,81	1225	1785	2,41	1124	2380	2,94			
		41	2206	205	1,44	2206	410	2,89	2190	615	4,30	2009	820	5,26	1879	1025	6,15
	A50	59	2206	295	1,44	2206	590	2,89	1963	885	3,85	1801	1180	4,71	1684	1475	5,51
		89	2206	445	1,44	1960	890	2,57	1735	1335	3,41	1592	1780	4,17	1489	2225	4,87
		119	2219	595	1,45	1807	1190	2,37	1600	1785	3,14	1468	2380	3,84			

Tabelle DA-1 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$ )

Baugröße	Übersetzungsverhältnis i	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}^*$
		[Nm]	[Nm]
DA15	41-119	613	1225
DA25	29-119	1029	2058
DA35	29	1393	2786
	41-119	1960	3920
DA40	41-119	2500	5000
DA45	29	2756	5513
	41-119	3062	6125
DA50	41-119	4000	8000

Tabelle DA-2 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

\* Weitere Limitierung durch maximal übertragbares Drehmoment der Verschraubung Tabelle DA-21, Seite 76

30			40			50			60			Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1,max}$ kurzzeitig [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1,ED}$ [min <sup>-1</sup> ]		Max. Trägheitsmoment $J$ bezogen auf die Antriebswelle der Basisgetriebe [ $\times 10^{-4}$ kgm <sup>2</sup> ]	Masse [kg]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]		50% ED	100% ED		
273	1230	1,07	250	1640	1,31	234	2050	1,53	221	2460	1,74	6150	5600	2800	0,90	4,7
244	1770	0,96	224	2360	1,17	210	2950	1,37	198	3540	1,56					
216	2670	0,85	198	3560	1,04	185	4450	1,21	175	5340	1,38					
199	3570	0,78	183	4760	0,96							5050	3700	1850	2,80	7,6
508	870	1,99	466	1160	2,44	435	1450	2,85	412	1740	3,24					
458	1230	1,80	420	1640	2,20	393	2050	2,57	372	2460	2,92					
410	1770	1,61	376	2360	1,97	352	2950	2,30	333	3540	2,62	4550	2960	1480	6,73	11,8
363	2670	1,42	333	3560	1,74											
335	3570	1,31														
687	870	2,70	630	1160	3,30	590	1450	3,86	558	1740	4,38	3950	2900	1450	8,93	13,9
871	1230	3,42	799	1640	4,19	748	2050	4,89	708	2460	5,56					
781	1770	3,07	717	2360	3,75	670	2950	4,39								
691	2670	2,71										3550	2240	1120	16,43	17,8
1112	1230	4,36	1020	1640	5,34	954	2050	6,24	903	2460	7,09					
997	1770	3,91	914	2360	4,79											
881	2670	3,46										3150	2400	1200	24,06	22,3
1359	870	5,34	1247	1160	6,53	1166	1450	7,63	1104	1740	8,67					
1361	1230	5,35	1249	1640	6,54	1168	2050	7,64	1106	2460	8,68					
1221	1770	4,79	1120	2360	5,86											
1779	1230	6,98	1631	1640	8,54	1526	2050	9,99								
1595	1770	6,26	1463	2360	7,66											

50% ED-Bereich

100% ED-Bereich (aber max. 10 min. ohne Pause)

- $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Abtriebsdrehzahl. Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen unter 5 min<sup>-1</sup> ist gleich dem Wert bei 5 min<sup>-1</sup>. Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 100 % umgerechnet. Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
- $n_{1,max}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Es muss jedoch  $n_{1m}$  (mittlere Antriebsdrehzahl) <  $n_{1,ED}$  sein.
- $n_{1,ED}$  = zulässige Antriebsdrehzahl nach Einschaltdauer
- $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
- $T_{2max}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit) (während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig).
- Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{1m}$   
 $T_{2N,600}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{1m}$  ist 600 min<sup>-1</sup>

### 6.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen

Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]		4000			3000			2500			2000			1750			
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis i	Nennabtriebsdrehmoment	Abtriebsdrehzahl	Max. zul. Antriebsleistung												
			[Nm]	[min <sup>-1</sup> ]	[kW]												
F4CF-	DA15	41	191	97,6	2,44	209	73,2	2,00	220	61,0	1,76	236	48,8	1,50	245	42,7	1,37
		59	191	67,8	1,70	209	50,8	1,39	220	42,4	1,22	236	33,9	1,05	245	29,7	0,95
		89	191	44,9	1,13	209	33,7	0,92	220	28,1	0,81	236	22,5	0,69	245	19,7	0,63
		119	192	33,6	0,85	210	25,2	0,69	221	21,0	0,61	237	16,8	0,52	246	14,7	0,47
	DA25	29				350	103,4	4,74	370	86,2	4,17	395	69,0	3,57	412	60,3	3,25
		41	321	97,6	4,10	350	73,2	3,35	370	61,0	2,95	395	48,8	2,52	412	42,7	2,30
		59	321	67,8	2,85	350	50,8	2,33	370	42,4	2,05	395	33,9	1,75	412	29,7	1,60
		89	321	44,9	1,89	350	33,7	1,54	370	28,1	1,36	395	22,5	1,16	412	19,7	1,06
		119	323	33,6	1,42	353	25,2	1,16	372	21,0	1,02	398	16,8	0,88	414	14,7	0,80
	DA35	29							501	86,2	5,65	535	69,0	4,83	557	60,3	4,40
		41				667	73,2	6,39	704	61,0	5,62	753	48,8	4,81	784	42,7	4,38
		59				667	50,8	4,44	704	42,4	3,91	753	33,9	3,34	784	29,7	3,04
		89				667	33,7	2,94	704	28,1	2,59	753	22,5	2,22	784	19,7	2,02
	DA40	119				671	25,2	2,21	709	21,0	1,95	758	16,8	1,67	789	14,7	1,52
		41							899	61,0	7,17	961	48,8	6,13	1000	42,7	5,59
		59							899	42,4	4,98	961	33,9	4,26	1000	29,7	3,88
		89							899	28,1	3,30	961	22,5	2,83	1000	19,7	2,57
	DA45	119							904	21,0	2,49	966	16,8	2,13	1006	14,7	1,94
		29										1059	69,0	9,56	1102	60,3	8,71
		41							1101	61,0	8,78	1177	48,8	7,51	1225	42,7	6,84
		59							1101	42,4	6,10	1177	33,9	5,22	1225	29,7	4,76
	DA50	89							1101	28,1	4,05	1177	22,5	3,46	1225	19,7	3,15
		119							1107	21,0	3,04	1184	16,8	2,60	1232	14,7	2,37
		41										1537	48,8	9,81	1600	42,7	8,94
	DA50	59										1537	33,9	6,82	1600	29,7	6,21
		89										1537	22,5	4,52	1600	19,7	4,12
			119									1546	16,8	3,40	1610	14,7	3,10

Tabelle DA-3 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$ )

Baugröße	Übersetzungsverhältnis i	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}^*$
		[Nm]	[Nm]
DA15	41-119	613	1225
DA25	29-119	1029	2058
DA35	29	1393	2786
	41-119	1960	3920
DA40	41-119	2500	5000
DA45	29	2756	5513
	41-119	3062	6125
DA50	41-119	4000	8000

Tabelle DA-4 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

\* Weitere Limitierung durch maximal übertragbares Drehmoment der Verschraubung Tabelle DA-21, Seite 76

1500			1000			750			< 600			Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1,max}$ kurzzeitig [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1,ED}$ [min <sup>-1</sup> ]		Max. Trägheitsmoment $J$ bezogen auf die Antriebswelle der Basisgetriebe [ $\times 10^{-4}$ kgm <sup>2</sup> ]	Masse [kg]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]		50% ED	100% ED		
257	36,6	1,23	290	24,4	0,93	316	18,3	0,76	338	14,6	0,65	6150	5600	2800	0,90	4,7
257	25,4	0,85	290	16,9	0,64	316	12,7	0,53	338	10,2	0,45					
257	16,9	0,57	290	11,2	0,43	316	8,4	0,35	338	6,7	0,30					
258	12,6	0,43	292	8,4	0,32	318	6,3	0,26	340	5,0	0,22					
431	51,7	2,92	487	34,5	2,20	531	25,9	1,80	567	20,7	1,54	5050	3700	1850	2,80	7,6
431	36,6	2,06	487	24,4	1,55	531	18,3	1,27	567	14,6	1,09					
431	25,4	1,43	487	16,9	1,08	531	12,7	0,88	567	10,2	0,76					
431	16,9	0,95	487	11,2	0,72	531	8,4	0,59	567	6,7	0,50					
434	12,6	0,72	490	8,4	0,54	534	6,3	0,44	571	5,0	0,38	4550	2960	1480	6,73	11,8
584	51,7	3,95	659	34,5	2,97	718	25,9	2,43	768	20,7	2,08					
821	36,6	3,93	927	24,4	2,96	1011	18,3	2,42	1081	14,6	2,07					
821	25,4	2,73	927	16,9	2,06	1011	12,7	1,68	1081	10,2	1,44					
821	16,9	1,81	927	11,2	1,36	1011	8,4	1,12	1081	6,7	0,95	3950	3300	1650	8,93	13,9
826	12,6	1,36	933	8,4	1,03	1017	6,3	0,84	1087	5,0	0,72					
1047	36,6	5,02	1183	24,4	3,78	1289	18,3	3,09	1379	14,6	2,64					
1047	25,4	3,49	1183	16,9	2,62	1289	12,7	2,15	1379	10,2	1,84					
1047	16,9	2,31	1183	11,2	1,74	1289	8,4	1,42	1379	6,7	1,22	3550	2900	1450	16,43	17,8
1054	12,6	1,74	1190	8,4	1,31	1297	6,3	1,07	1387	5,0	0,92					
1154	51,7	7,82	1304	34,5	5,88	1421	25,9	4,81	1520	20,7	4,12					
1283	36,6	6,14	1449	24,4	4,62	1579	18,3	3,78	1689	14,6	3,23					
1283	25,4	4,27	1449	16,9	3,21	1579	12,7	2,63	1689	10,2	2,25	3150	2600	1300	24,06	22,3
1283	16,9	2,83	1449	11,2	2,13	1579	8,4	1,74	1689	6,7	1,49					
1291	12,6	2,13	1458	8,4	1,60	1589	6,3	1,31	1699	5,0	1,12	3150	2400	1200	24,06	22,3
1676	36,6	8,02	1892	24,4	6,04	2063	18,3	4,94	2206	14,6	4,23					
1676	25,4	5,58	1892	16,9	4,20	2063	12,7	3,43	2206	10,2	2,94					
1676	16,9	3,70	1892	11,2	2,78	2063	8,4	2,28	2206	6,7	1,95					
1686	12,6	2,78	1904	8,4	2,09	2075	6,3	1,71	2219	5,0	1,46					

: 50% ED-Bereich

: 100% ED-Bereich (aber max. 10 min. ohne Pause)

- $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Antriebsdrehzahl. Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen unter 600 min<sup>-1</sup> ist gleich dem Wert bei 600 min<sup>-1</sup>. Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 100 % umgerechnet. Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
- $n_{1,max}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Es muss jedoch  $n_{1,m}$  (mittlere Antriebsdrehzahl) <  $n_{1,ED}$  sein.
- $n_{1,ED}$  = zulässige Antriebsdrehzahl nach Einschaltdauer
- $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
- $T_{2,max}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit) (während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig).
- Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$   
 $T_{2N,600}$  : Nennmoment bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$  ist 600 min<sup>-1</sup>

### 6.3 Steifigkeit und Lost Motion

Bau- größe	i	Prüf- moment T <sub>p</sub> [Nm]	Lost Motion		Verdrehsteifigkeit T <sub>p</sub> [Nm/arcmin]
			Lost Motion [arcmin]		
DA15	41	10,1	1,0		49,0
	59	9,03			
	89	7,98			
	119	7,35			
DA25	29	18,8			73,0
	41	16,9			
	59	15,2			
	89	13,4			
DA35	119	12,4			112
	29	25,4			
	41	32,2			
	59	28,9			
DA40	89	25,5			135
	119	23,5			
	41	41,1			
	59	36,8			
DA45	89	32,6	186		
	119	30,0			
	29	50,2			
	41	50,3			
DA50	59	45,1	208		
	89	39,8			
	119	36,8			
	41	65,7			
DA50	59	58,9	224		
	89	52,1			
	119	48,0			
	41	52,1			
DA50	59	58,9	344		
	89	52,1			
	119	48,0			
	41	52,1			
DA50	59	58,9	300		
	89	52,1			
	119	48,0			
	41	52,1			
DA50	59	58,9	540		
	89	52,1			
	119	48,0			
	41	52,1			

Tabelle DA-5 Verdrehsteifigkeit

(...) Klammerwerte gelten für F3C-A

T<sub>p</sub>: Prüfmoment bei Antriebsdrehzahl n<sub>1</sub> = 1500 min<sup>-1</sup>

#### Berechnung des Verdrehwinkels:

1) Bei einem Lastmoment kleiner als 3% T<sub>p</sub>

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion}}{2} \cdot \frac{\text{Lastmoment}}{0,03 \cdot T_p}$$

**Hinweis** arcmin bedeutet „Winkelminute“. Tabellenwerte der Steifigkeit sind Durchschnittswerte.

2) Bei einem Lastmoment größer als 3% T<sub>p</sub> (Standardfall)

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion}}{2} + \frac{\text{Lastmoment} - (0,03 \cdot T_p)}{\text{Verdrehsteifigkeit}}$$

### 6.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT

#### Leerlaufverlustdrehmoment

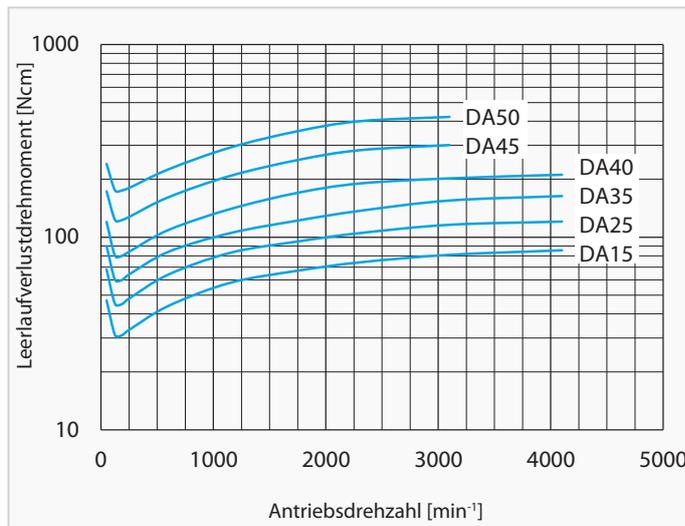


Abb. DA-1 Antriebsseitiges Leerlaufverlustdrehmoment

- Hinweis**
- Abb. DA-1 zeigt das durchschnittlichen Leerlaufverlustdrehmoment nach Getriebeeinlauf (nicht fabrikneuer Zustand)
  - Tabelle DA-6 zeigt die Messbedingungen

## 6.5 Losbrechmoment

### Losbrechmoment an der Abtriebsseite (BTO)

- Hinweis**
1. Tabelle DA-7 zeigt das max. Losbrechdrehmoment an der Abtriebsseite BTO. Fine Cyclo-Getriebe sind nicht selbsthemmend. Das BTO ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert, welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.
  2. Tabelle DA-6 zeigt die Messbedingungen

Temperatur Bolzenring	ca. 30 °C
Präzision bei der Montage	gemäß Kapitel 6.8.1
Schmierung	Standardschmierung

Tabelle DA-6 Messbedingungen

### Losbrechmoment an der Antriebsseite (BTI)

- Hinweis**
1. Tabelle DA-8 zeigt das max. Losbrechdrehmoment BTI an der Antriebsseite. Das BTI ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert, welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.
  2. Tabelle DA-6 zeigt die Messbedingungen

Baugröße	Losbrechmoment BTO [Nm]
DA15	< 34
DA25	< 60
DA35	< 72
DA40	< 88
DA45	< 125
DA50	< 167

Tabelle DA-7 Wert des Losbrechmoments an der Abtriebsseite (BTO)

Baugröße	i	Losbrechmoment BTI [Nm]
DA15	41	2,1
	59	1,4
	89	1,0
	119	0,7
DA25	29	5,2
	41	3,7
	59	2,5
	89	1,7
DA35	119	1,3
	29	6,2
	41	4,4
	59	3,1
DA40	89	2,0
	119	1,5
	41	5,4
	59	3,7
DA45	89	2,5
	119	1,8
	29	10,8
	41	7,6
DA50	59	5,3
	89	3,5
	119	2,6
	41	10,2
DA50	59	7,1
	89	4,7
	119	3,5
	41	10,2

Tabelle DA-8 Wert des Losbrechmoments an der Antriebsseite (BTI)

## 6.6 Wirkungsgrad

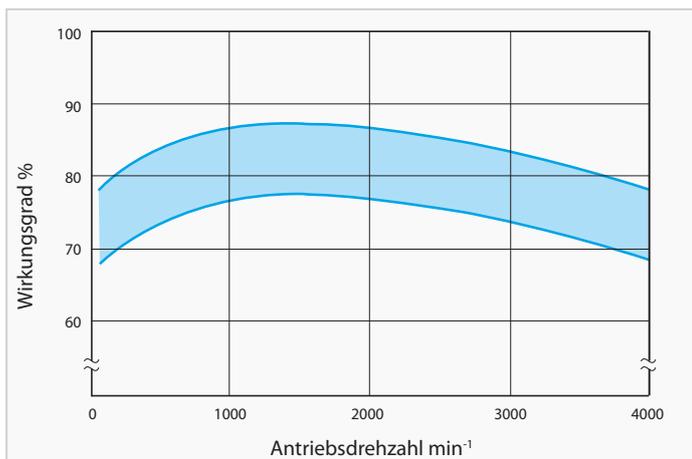


Abb. DA-2 Wirkungsgradkurve

Abb. DA-2 zeigt den Zusammenhang zwischen Wirkungsgrad und Antriebsdrehzahl. Weiter Informationen unter „4 Erläuterung der technischen Angaben für Zykloidgetriebe“ auf Seite 22.

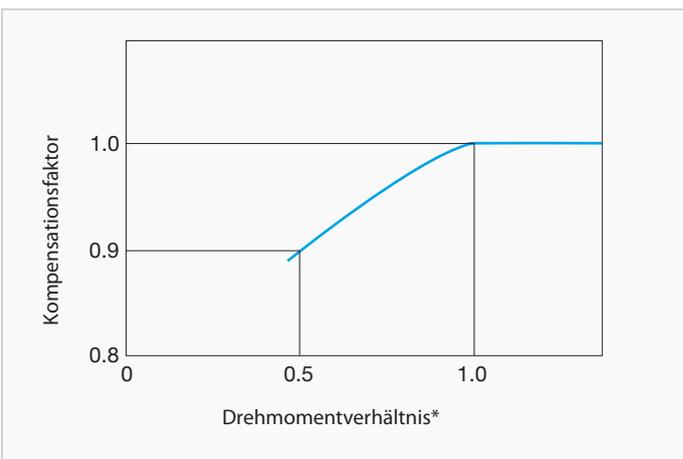


Abb. DA-3 Kompensationskurve für Wirkungsgrad

$$* \text{ Drehmomentverhältnis} = \frac{\text{Lastmoment}}{\text{Nennabtriebsdrehmoment}}$$

$$\text{Kompensationswirkungsgrad} = \text{Wirkungsgrad} \cdot \text{Kompensationsfaktor}$$

**Hinweis** 1. Der Wirkungsgrad ändert sich, wenn das Lastmoment nicht dem Nenn Drehmoment entspricht. Überprüfen Sie den Kompensationsfaktor im Diagramm Abb. DA-3.  
 2. Liegt das Drehmomentverhältnis über 1,0, beträgt der Kompensationsfaktor für den Wirkungsgrad 1,0 (Diagramm Abb. DA-3).

## 6.7 Lagerlasten

### 6.7.1 Maximal zulässige Radial- und Axiallast an der Antriebswelle

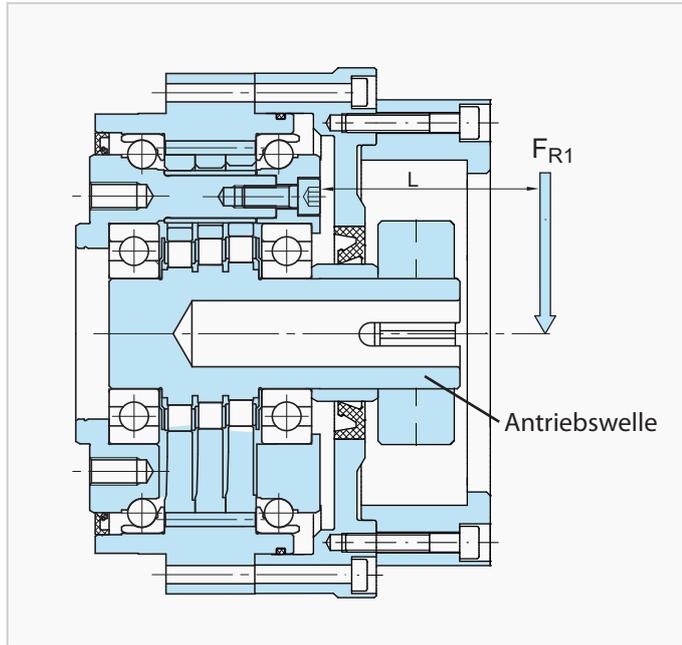


Abb. DA-4 Lastangriff an Antriebswelle

		Lastfaktor Antrieb $L_{f1}$					
	[mm]	Baugröße					
		DA15	DA25	DA35	DA40	DA45	DA50
L	10	0,91	0,87	0,85			
	15	0,99	0,94	0,91	0,91	0,88	
	20	1,25	1,00	0,98	0,97	0,93	0,90
	25	1,56	1,25	1,14	1,09	0,98	0,94
	30	1,88	1,50	1,36	1,30	1,11	0,99
	35	2,19	1,75	1,59	1,52	1,30	1,13
	40		2,00	1,82	1,74	1,48	1,29
	45			2,05	1,96	1,67	1,45
	50				2,17	1,85	1,61
	60					2,22	1,94
$l_1$	wenn: $L_n = 1$	16	20	22	23	27	31
a		0,072	0,063	0,061	0,055	0,052	0,046

Tabelle DA-10 Lastfaktor Antrieb  $L_{f1}$

L = Abstand von antriebsseitiger Antriebswellenstirnseite

$$L \geq l_1 \quad L_{f1} = L/l_1$$

$$L < l_1 \quad L_{f1} = 1,0 - a/5 \times (l_1 - L)$$

Wird ein Zahnrad oder eine Zahnriemenscheibe an der Antriebswelle montiert, müssen die Werte von Radiallast und Axiallast gleich oder unterhalb der zulässigen Werte liegen. Mit folgender Formel wird geprüft, ob die Wellenbelastung zulässig ist:

1. Antriebsseitige Radiallast  $F_{R1}$

$$F_{R1} = 10^3 \cdot \frac{T_{2V}}{\eta \cdot i \cdot r_0} \leq \frac{F_{R1 \max}}{L_{f1} \cdot C_{f1} \cdot B_{f1}} \quad [\text{N}] \quad (\text{Formel DA-1})$$

2. Antriebsseitige Axiallast  $F_{A1}$

$$F_{A1} \leq \frac{F_{A1 \max}}{C_{f1} \cdot B_{f1}} \quad [\text{N}] \quad (\text{Formel DA-2})$$

3. Bei gleichzeitiger Radial- und Axiallast

$$\left( \frac{F_{R1} \cdot L_{f1}}{F_{R1 \max}} + \frac{F_{A1}}{F_{A1 \max}} \right) \cdot C_{f1} \cdot B_{f1} \leq 1 \quad (\text{Formel DA-3})$$

$F_{R1}$  = Antriebsseitige Radiallast [N]

$T_{2V}$  = Vergleichsdrehmoment an Abtriebswelle [Nm]

$r_0$  = Teilkreisradius des Kettenrades, Zahnrades oder der Zahnriemenscheibe [mm]

$F_{R1 \max}$  = Max. zul. antriebsseitige Radiallast [N] (Tabelle DA-12)

$F_{A1}$  = Antriebsseitige Axiallast [N]

$F_{A1 \max}$  = Max. zul. antriebsseitige Axiallast [N] (Tabelle DA-10)

$L_{f1}$  = Lastfaktor Antrieb (Tabelle DA-10)

$C_{f1}$  = Korrekturfaktor Antrieb (Tabelle DA-9)

$B_{f1}$  = Betriebsfaktor Antrieb (Tabelle DA-11)

L = Abstand der Radiallast von antriebsseitiger Stirnseite der Antriebswelle [mm] (Tabelle DA-10)

$\eta$  = 0,8 (Wirkungsgrad)

Korrekturfaktor Antrieb	$C_{f1}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel *	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle DA-9 Korrekturfaktor Antrieb  $C_{f1}$

Betriebsfaktor Antrieb	$B_{f1}$
Gleichförmiger Betrieb	1
Leichte Stöße	1,2
Schwere Stöße	1,6

Tabelle DA-11 Betriebsfaktor Antrieb  $B_{f1}$

\* Bei schrägverzahnten Zahnradern oder Kegelradern bitte rückfragen bei Sumitomo Drive Technologies.

Baugröße		Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]								
		4000	3000	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
DA15		226	245	265	284	294	314	353	392	422
DA25		334	373	392	422	441	461	530	589	628
DA35			491	520	559	589	618	706	785	844
DA40	Übersetzung 41			436	470	491	517	592	651	702
	Übersetzung > 41			573	617	645	679	777	855	921
DA45	Übersetzung 41			436	470	491	517	592	651	702
	Übersetzung > 41			608	657	687	726	824	912	981
DA50					657	687	726	824	912	981

Tabelle DA-12 Max. zul. antriebsseitige Radiallast  $F_{R1 \max}$  [N]

$$F_{R1 \max} = F_{R1,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{1/3}$$

$F_{R1 \max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Radiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$

$F_{R1,600}$  = Antriebsseitige Radiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = 600 \text{ min}^{-1}$

Baugröße		Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]								
		4000	3000	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
DA15		245	284	314	343	363	392	471	549	608
DA25		363	412	451	500	540	579	697	804	883
DA35			540	589	657	706	755	922	1059	1167
DA40	Übersetzung 41			797	886	943	1014	1227	1404	1559
	Übersetzung > 41			797	886	943	1014	1227	1404	1559
DA45	Übersetzung 41			956	1061	1130	1215	1470	1683	1869
	Übersetzung > 41			1010	1118	1197	1295	1570	1795	2001
DA50					1118	1197	1295	1570	1795	2001

Tabelle DA-13 Max. zul. antriebsseitige Axiallast  $F_{A1 \max}$  [N]

$$F_{A1 \max} = F_{A1,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{0,47}$$

$F_{A1 \max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Axiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$

$F_{A1,600}$  = Antriebsseitige Axiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = 600 \text{ min}^{-1}$

### 6.7.2 Hauptlagerung

#### Fine Cyclo - F4C-DA

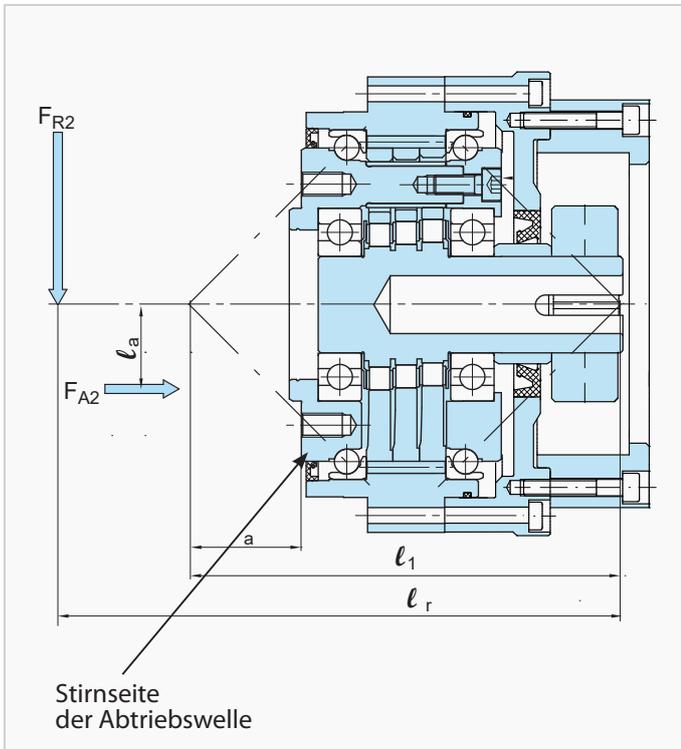


Abb. DA-5 Lastangriff Abtrieb

Baugröße	Werte interner Lagerabstand	
	l <sub>1</sub> [mm]	a [mm]
DA15	119	23,9
DA25	139	30,5
DA35	163	37,8
DA40	171	41,0
DA45	190	49,2
DA50	206	52,4

Tabelle DA-14 Lagerabstandsmaße

**Hinweis** Wenn:  $l_r > 4 \cdot l_1$ , bitte rückfragen bei Sumitomo Drive Technologies.

1. Kippsteifigkeit

Die Kippsteifigkeit ist das Kippmoment bei dem der Abtriebsflansch um den Kippwinkel gekippt wird.

Der Kippwinkel des Antriebsflansches wird wie folgt bestimmt:

$$\varphi_1 = \frac{T_k}{\Theta_1} \quad \text{(Formel DA-5)}$$

Externes Kippmoment  $T_k$

$$T_k = 10^{-3} \cdot (F_{R2} \cdot l_r + F_{A2} \cdot l_a) \quad \text{(Formel DA-6)}$$

2. Max. zulässiges Kippmoment und max. zulässige Axiallast  
Überprüfen Sie das äquivalente Kippmoment und die äquivalente Axiallast mittels der Formeln DA-6, DA-7, DA-8 sowie der Abb. DA-6.

Äquivalentes Kippmoment  $T_{ke}$

$$T_{ke} = 10^{-3} \cdot (C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{R2} \cdot l_r + C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{A2} \cdot l_a) < T_{kmax} \quad \text{(Formel DA-7)}$$

Äquivalente Axiallast  $F_{A2e}$  an der Abtriebswelle

$$F_{A2e} = F_{A2} \cdot C_{f2} \cdot B_{f2} < F_{A2max} \quad \text{(Formel DA-8)}$$

$F_{A2}$  = Abtriebsseitige Axiallast [N]

$F_{A2max}$  = Maximal zulässige abtriebsseitige Axiallast [N]

$F_{A2e}$  = Äquivalente abtriebsseitige Axiallast [N]

$F_{R2}$  = Abtriebsseitige Radiallast [N]

$C_{f2}$  = Korrekturfaktor Abtrieb (Tabelle DA-16)

$B_{f2}$  = Betriebsfaktor Abtrieb (Tabelle DA-17)

$l_1$  = Lagerabstandsmaß [mm] (Tabelle DA-14)

$l_r$  = Rechnerisches Maß für Kippmoment [mm]

$l_a$  = Abstand der Axiallast [mm]

$x$  = Abstand der Radialkraft zum Flanschbund [mm]

$a$  = Korrekturmaß [mm] (Tabelle DA-14)

$T_k$  = Externes Kippmoment [Nm]

$T_{kmax}$  = Maximal zulässiges Kippmoment [Nm] (Tabelle DA-18)

$T_{ke}$  = Äquivalentes Kippmoment [Nm]

$\varphi_1$  = Kippwinkel [arcmin]

$\Theta_1$  = Kippsteifigkeit Hauptlager [Nm/arcmin] (Tabelle DA-19)

Korrekturfaktor	$C_{f2}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle DA-15 Korrekturfaktor Abtrieb  $C_{f2}$

Korrekturfaktor Abtrieb	$C_{f2}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle DA-16 Korrekturfaktor Abtrieb  $C_{f2}$

Betriebsfaktor Abtrieb	$B_{f2}$
Gleichförmiger Betrieb	1
Leichte Stöße	1,2
Schwere Stöße	1,6

Tabelle DA-17 Betriebsfaktor Abtrieb  $B_{f2}$

Baugröße	Über- setzung	Max. zul. Kipp- moment $T_{kmax}$	Max. zulässige Axiallast $F_{A2max}$	
			Zug	Druck
			[N]	[N]
DA15		883	3924	3924
DA25		1660	5220	5220
DA35	29	1620	6530	6530
	41-119	2150		
DA40	41	2430	9000	9000
	59-119	2700		
DA45	29-41	3090	13000	13000
	59-119	3430		
DA50	41	3600	15000	15000
	59-119	4000		

Tabelle DA-18 Max. zul. Kippmoment und max. zul. Axiallast

Baugröße	Kippsteifigkeit $\Theta_1$
	[Nm/arcmin]
DA15	510
DA25	833
DA35	1127
DA40	1470
DA45	1500
DA50	2450

Tabelle DA-19 Durchschnittswerte für Kippsteifigkeit

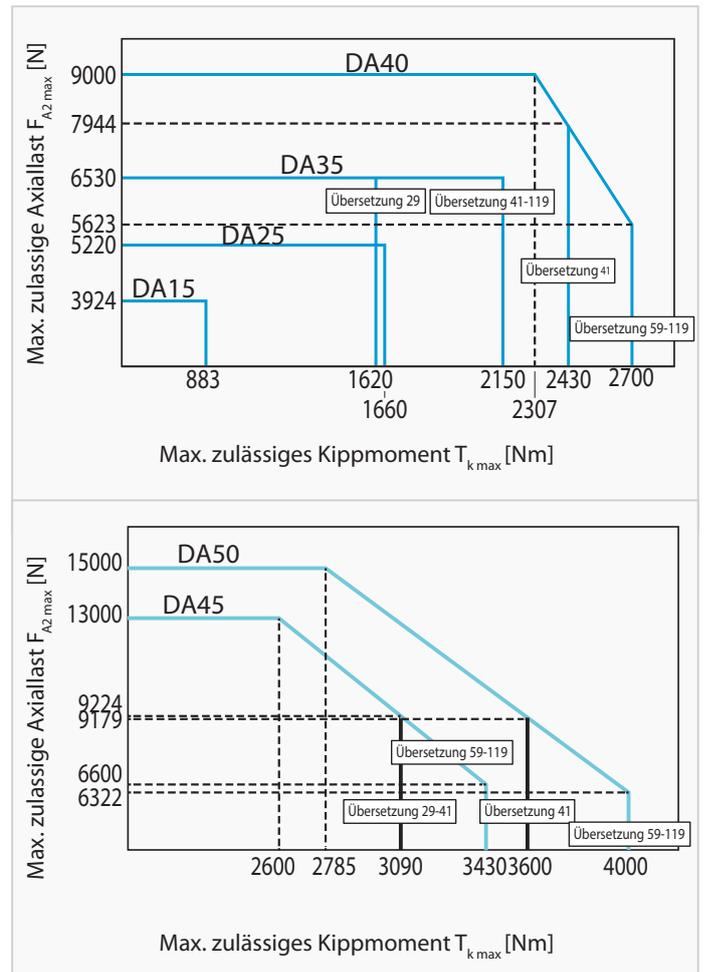
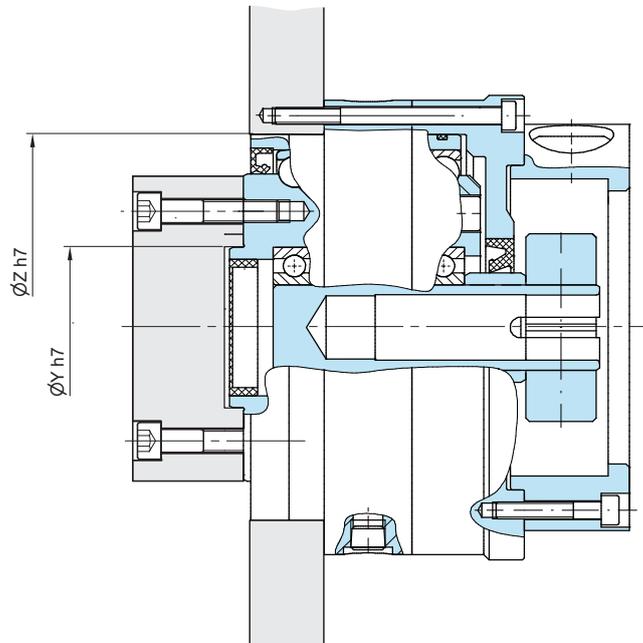


Abb. DA-6 Max. zulässiges Kippmoment und Axiallast

## 6.8 Angaben zum Einbau und Einbautoleranzen

### 6.8.1 Einbautoleranzen

Für die Erhaltung der Funktion, Lebensdauer und Merkmale der Getriebe ist der Rundlauf der Wellenenden, die Koaxialität und der Planlauf der Befestigungsfläche nach EN 50347:2001 ausreichend. Beim Einsatz in hochpräzisen Applikationen sollte die Toleranz nach EN 50347:2001 um 50% reduziert werden, was zusätzliche Vorteile bringt.

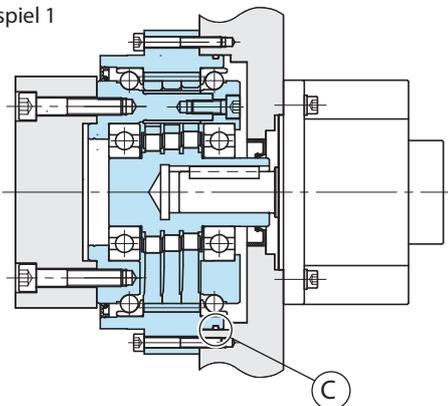


Baugröße	$\varnothing Z$	$\varnothing Y$
DA15	113	47
DA25	136	65
DA35	160	80
DA40	170	75
DA45	186	90
DA50	202	100

Tabelle DA-20 (Größenangaben in mm)

- Antriebsseitig die Einbausituation in Position (C) berücksichtigen.
- Die Einbausituationen am Abtriebsflansch in Position (B) und am kundenseitigen Gehäuse in Position (A) berücksichtigen.

Montagebeispiel 1



Montagebeispiel 2

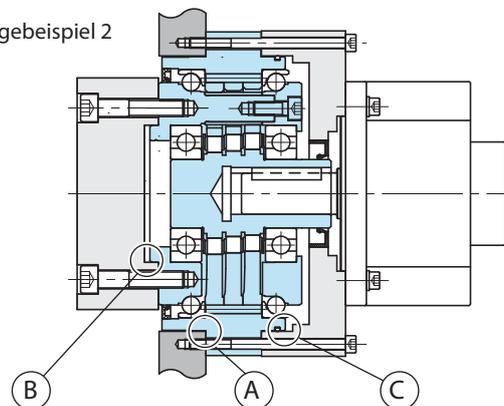


Abb. DA-7 Montagebeispiel

## 6.8.2 Anzugsmoment und maximal zulässiges übertragbares Drehmoment für Schrauben

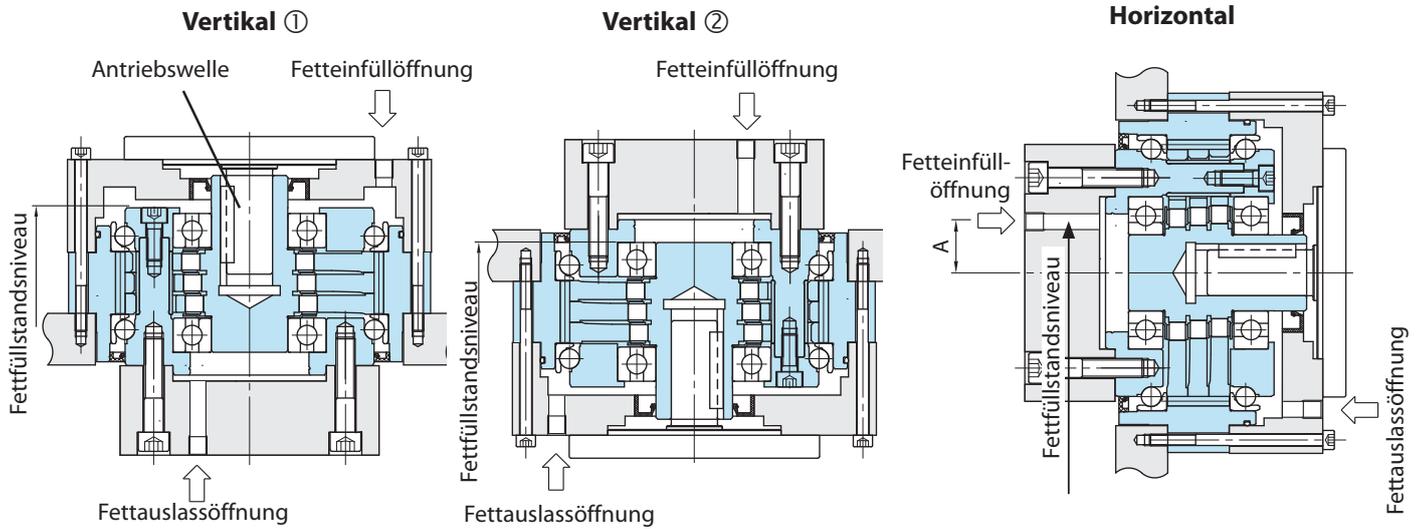
Das zulässige übertragbare Drehmoment für Schrauben, die Anzahl, Größe und das Anzugsmoment zur Befestigung des abtriebsseitigen Flansches und des Bolzenrings sind in Tabelle DA-21 aufgeführt. Im Falle eines Not-Aus mit entsprechenden Lastspitzen müssen alle Schrauben in Abtriebsflansch und Bolzenring getauscht werden.

Baugröße	Schrauben Abtriebsflansch			Schrauben Bolzenring (Gehäuse)		
	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]
DA15	12 × M8	38,3	1478	16 × M5	9,1	1389
DA25	18 × M8	38,3	2772	16 × M6	15,7	2356
DA35	16 × M10	76,5	4594	16 × M8	38,3	5073
DA40	16 × M10	76,5	5283	18 × M8	38,3	6000
DA45	18 × M10	76,5	6408	16 × M10	76,5	9371
DA50	18 × M12	133	10516	16 × M10	76,5	10106

Tabelle DA-21

- **Verschraubung:** Verwenden Sie metrische Innensechskantschrauben (DIN 4762, Festigkeitsklasse 12.9).
- **Schraubensicherung:** Verwenden Sie Klebstoffe (Loctite 262 etc.) oder Scheibenfederringe (DIN 127A).
- **Verwenden Sie Spannscheiben** (DIN 6796) beim Anschluss des Getriebes an der Flanschseite, damit die Schraubenauflagefläche nicht beschädigt wird.

### 6.8.3 Schmierung



- Bei nicht abgedichteten Getrieben erfolgt die Lieferung ohne Schmiermittel (Fettbefüllung). Der Kunde muss daher bei Erhalt die entsprechende Menge (Tabelle DA-23) des empfohlenen Fetts (Tabelle DA-22) einfüllen.
- Verwenden Sie die in Tabelle DA-23 angegebene Menge als Richtwert, überprüfen Sie das Fettfüllstands-niveau.
- Richten Sie die Fetteinfüllöffnung und den Fettablass an der Abtriebsseite. (Siehe "A" und Tabelle DA-23)
- Füllen Sie das Fett beim ersten Mal in die untere Öffnung ein, um eine Fettzirkulation sicherzustellen.
- Eine Überholung wird nach 20.000 Betriebsstunden empfohlen, jedoch nach 3-5 Jahren.
- Durch eine Rücksendung, Überholung und Neubefettung im Werk kann die Lebensdauer der Getriebe verlängert werden.
- DA-Modular nach standard Katalogausführung sind hinsichtlich der Schmierung für beliebige Einbaulage vorbereitet.

Vorgeschriebenes Fett	Hersteller
Multemp FZ No. 00	Kyodo Yuishi Co., Ltd.
Einsatzbedingungen: Umgebungstemperatur -10 °C bis +40 °C	

Tabelle DA-22 Vorgeschriebenes Fett

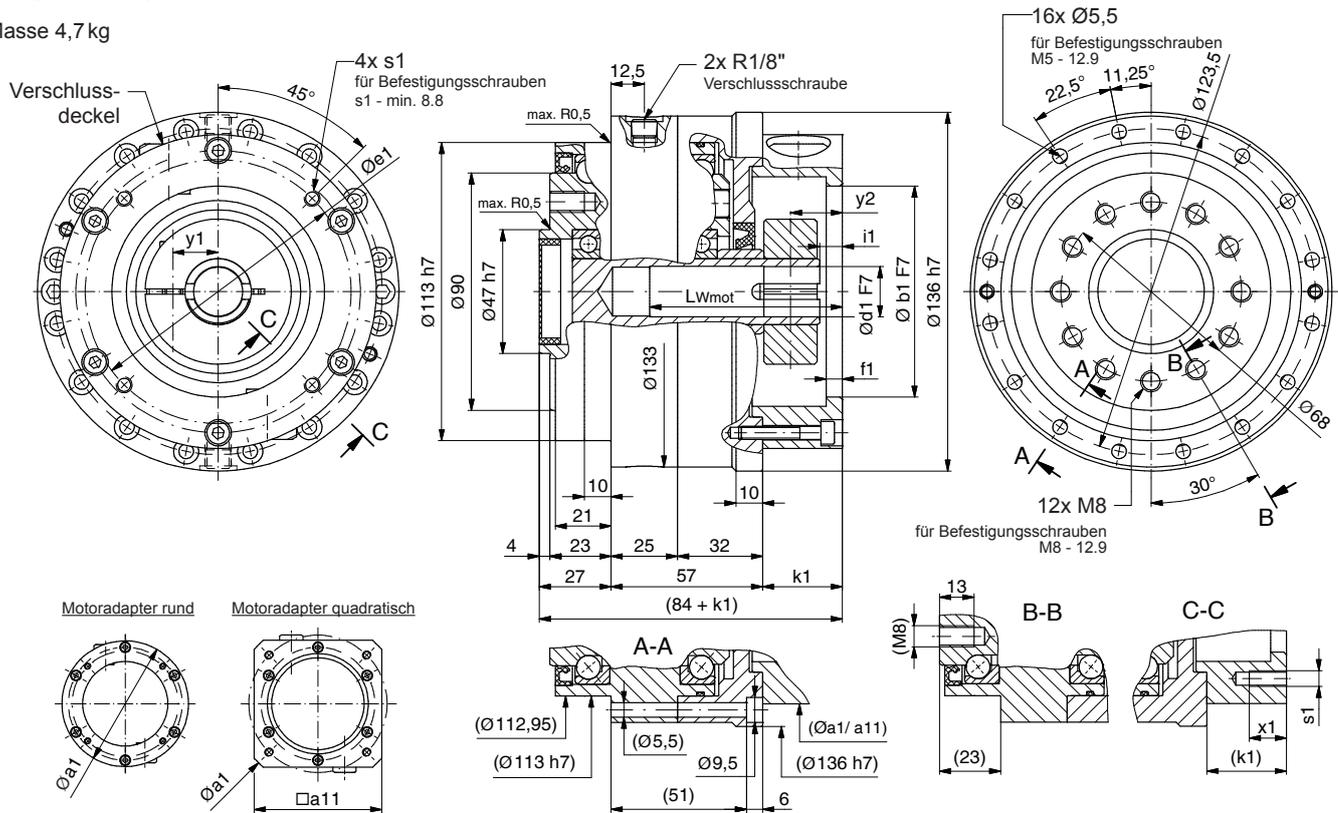
Bau-größe	Fettmenge [g]			Abstand Fetteinfüll-öffnung A [mm]
	Vertikal ①	Vertikal ②	Horizontal	
DA15	52	52	39	20
DA25	113	113	91	27
DA35	196	196	161	34
DA40	204	204	170	36
DA45	222	222	178	39
DA50	305	305	252	43

Tabelle DA-23 (wenn Lieferung ohne Fettbefüllung erfolgt)

### 6.8.4 Maßzeichnungen

#### F4CF-DA15

Masse 4,7 kg

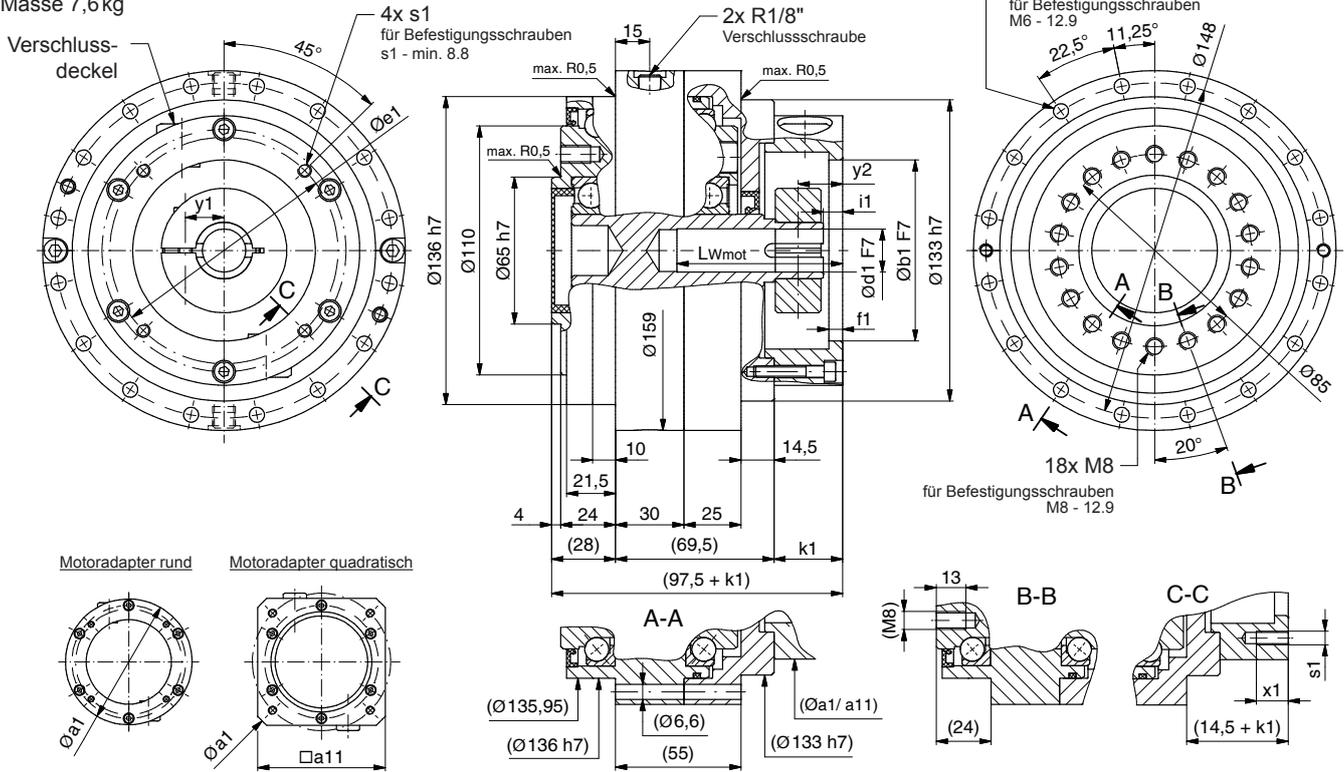


#### Motoranbaumaße

Motor Code	Bohrung für Welle Ød1	Min./Max. Länge der Motorwelle L <sub>wMot</sub> min/max	Zentriersitz F7 Øb1	Zentriersitztiefe f1	Teilkreis Ø Øe1	Gewinde im Getriebe- flansch 4x s1	Gewinde- tiefe x1	Flansch- durch- messer Øa1	Flansch- quadrat- maß □a11	Flansch- breite k1	Wellen- rückstand ohne Buchse i1	Wellen- rückstand mit Buchse	Lagemaße Verschlussdeckel	
													y1	y2
mm														
D30G	10	25,0 / 48,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	-	7,5	18,5	16,5
E08G	11	24,0 / 47,5	40	5,5	63	M5	7,5	119	-	29	-	6,5	17	16,5
E10G		24,0 / 47,5	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	-	6,5	17	16,5
E11G		24,0 / 47,5	60	5,5	75	M5	7,5	119	-	29	-	6,5	18,5	16,5
F25G	12	24,0 / 47,5	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	-	6,5	17	16,5
F17G		25,5 / 49,0	70	6	90	M5	12	119	-	30,5	-	8	18,5	17
F24G		25,0 / 48,5	73,02	6	98,4	M5	12	119	-	30	-	7,5	18,5	16,5
H10G	14	24,0 / 47,5	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	-	6,5	17	16,5
H25G		24,0 / 47,5	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	-	6,5	17	16,5
H20G		24,0 / 47,5	50	6	95	M6	14	119	-	29	-	6,5	17	16,5
H12G		24,0 / 47,5	60	5,5	75	M6	7,5	119	-	29	-	6,5	18,5	16,5
H18G		25,5 / 49,0	70	6	90	M6	14	119	-	30,5	-	8	18,5	17
H30L		34,0 / 57,5	80	6	100	M6	14	119	-	39	-	7,5	18,5	25,5
H35G		25,0 / 48,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	-	7,5	18,5	18
H50G	25,0 / 48,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	-	7,5	25	18	
H60L	36,5 / 60,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	19	25	29,5	
J18G	16	30,0 / 73,0	70	6	90	M6	14	119	-	30,5	-	8	18,5	17
J30G		29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	-	7,5	18,5	16,5
J60G		29,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,5	25	18
K60L	17	43,0 / 84,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	19	25	29,5
M30G	19	29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	-	18,5	16,5
M30L		38,5 / 81,5	80	6	100	M6	14	119	-	39	8,5	-	18,5	25,5
M35G		29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	8,5	-	18,5	18
M45G		29,5 / 72,5	95	6	130	M8	17	158	120	30	8,5	-	25	18
M60G		29,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	8,5	-	25	18
M60L		43,0 / 84,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	20	-	25	29,5

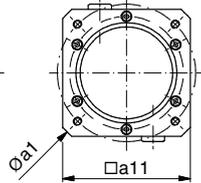
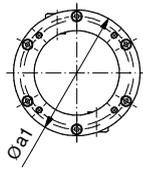
### F4CF-DA25

Masse 7,6 kg



Motoradapter rund

Motoradapter quadratisch

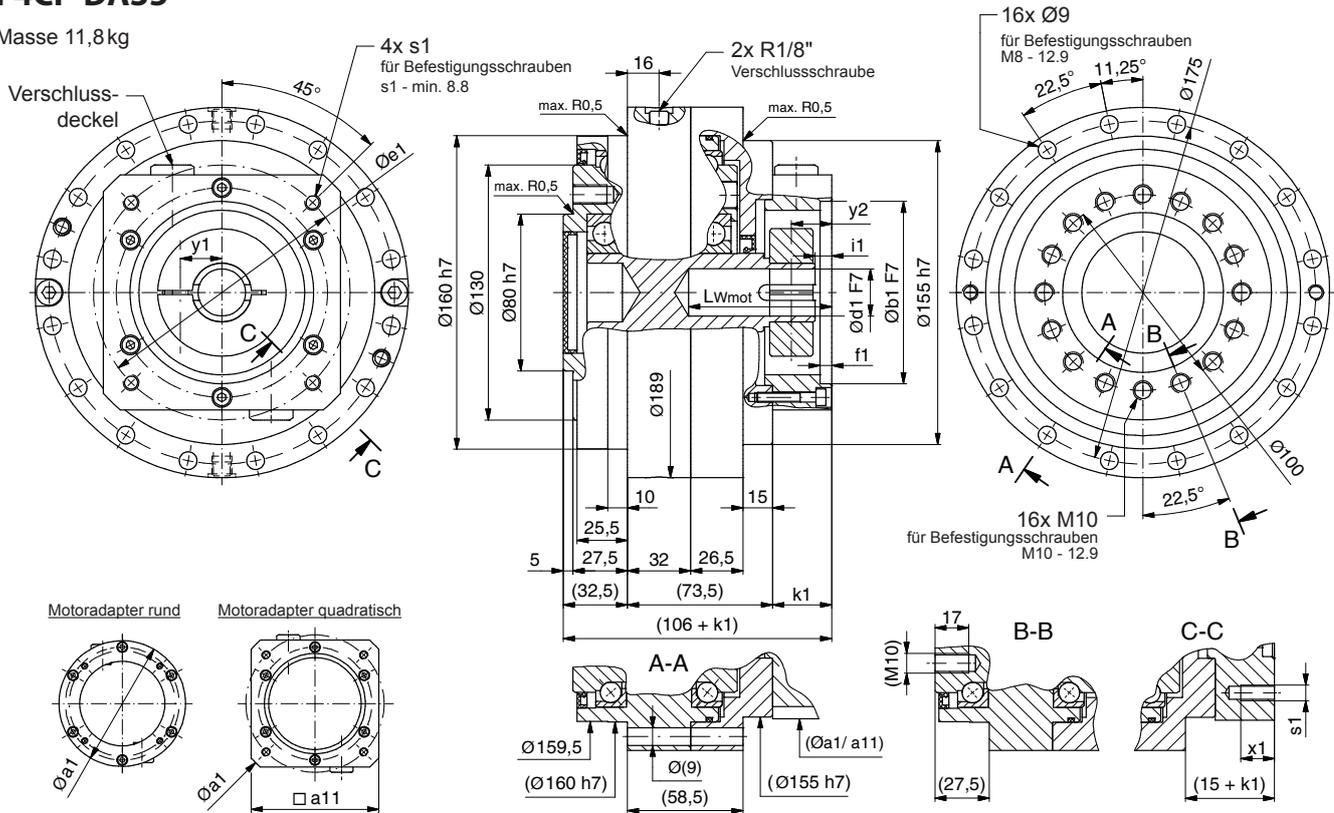


### Motoranbaumaße

Motor Code	Bohrung für Welle Ød1	Min./Max. Länge der Motorwelle L <sub>w Mot</sub> min/max	Zentriersitz F7 Øb1	Zentrierstiefe f1	Teilkreis Ø Øe1	Gewinde im Getriebe- flansch 4x s1	Gewinde- tiefe x1	Flansch- durch- messer Øa1	Flansch- quadrat- maß □a11	Flansch- breite k1	Wellen- rückstand ohne Buchse i1	Wellen- rückstand mit Buchse i1	Lagemaße Verschlussdeckel		
													y1	y2	
							mm								
D30G	10	25,0 / 48,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	-	7,3	18,5	16,5	
E08G	11	24,0 / 47,5	40	5,5	63	M5	7,5	119	-	29	-	6,3	17	16,5	
E10G		24,0 / 47,5	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	-	6,3	17	16,5	
E11G		24,0 / 47,5	60	5,5	75	M5	7,5	119	-	29	-	6,3	18,5	16,5	
F25G	12	24,0 / 47,5	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	-	6,3	17	16,5	
F17G		25,5 / 49,0	70	6	90	M5	12	119	-	30,5	-	7,8	18,5	17	
F24G		25,0 / 48,5	73,02	6	98,4	M5	12	119	-	30	-	7,3	18,5	16,5	
H10G	14	24,0 / 47,5	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	-	6,3	17	16,5	
H25G		24,0 / 47,5	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	-	6,3	17	16,5	
H20G		24,0 / 47,5	50	6	95	M6	14	119	-	29	-	6,3	17	16,5	
H12G		24,0 / 47,5	60	5,5	75	M6	7,5	119	-	29	-	6,3	18,5	16,5	
H18G		25,5 / 49,0	70	6	90	M6	14	119	-	30,5	-	7,8	18,5	17	
H30L		34,0 / 57,5	80	6	100	M6	14	119	-	39	-	7,3	18,5	25,5	
H35G		25,0 / 48,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	-	7,3	18,5	18	
H50G	25,0 / 48,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18		
H60L	36,5 / 60,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5		
J18G	16	30,0 / 73,0	70	6	90	M6	14	119	-	30,5	-	7,8	18,5	17	
J30G		29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	-	7,3	18,5	16,5	
J60G		29,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18	
K60L	17	43,0 / 84,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5	
M30G	19	29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	-	7,3	18,5	16,5	
M35L		38,5 / 81,5	80	6	100	M6	14	119	-	39	-	7,3	18,5	25,5	
M35G		29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	-	7,3	18,5	18	
M45G		29,5 / 72,5	95	6	130	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18	
M60G		29,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18	
M60L		43,0 / 84,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5	
N60G	22	31,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18	
Z35G	24	31,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	8,5	-	18,5	18	
Z50G		31,5 / 72,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	8,5	-	25	18	
Z70G		31,5 / 72,5	130	6	165	M10	20	188	144	30	8,5	-	25	18	

### F4CF-DA35

Masse 11,8kg

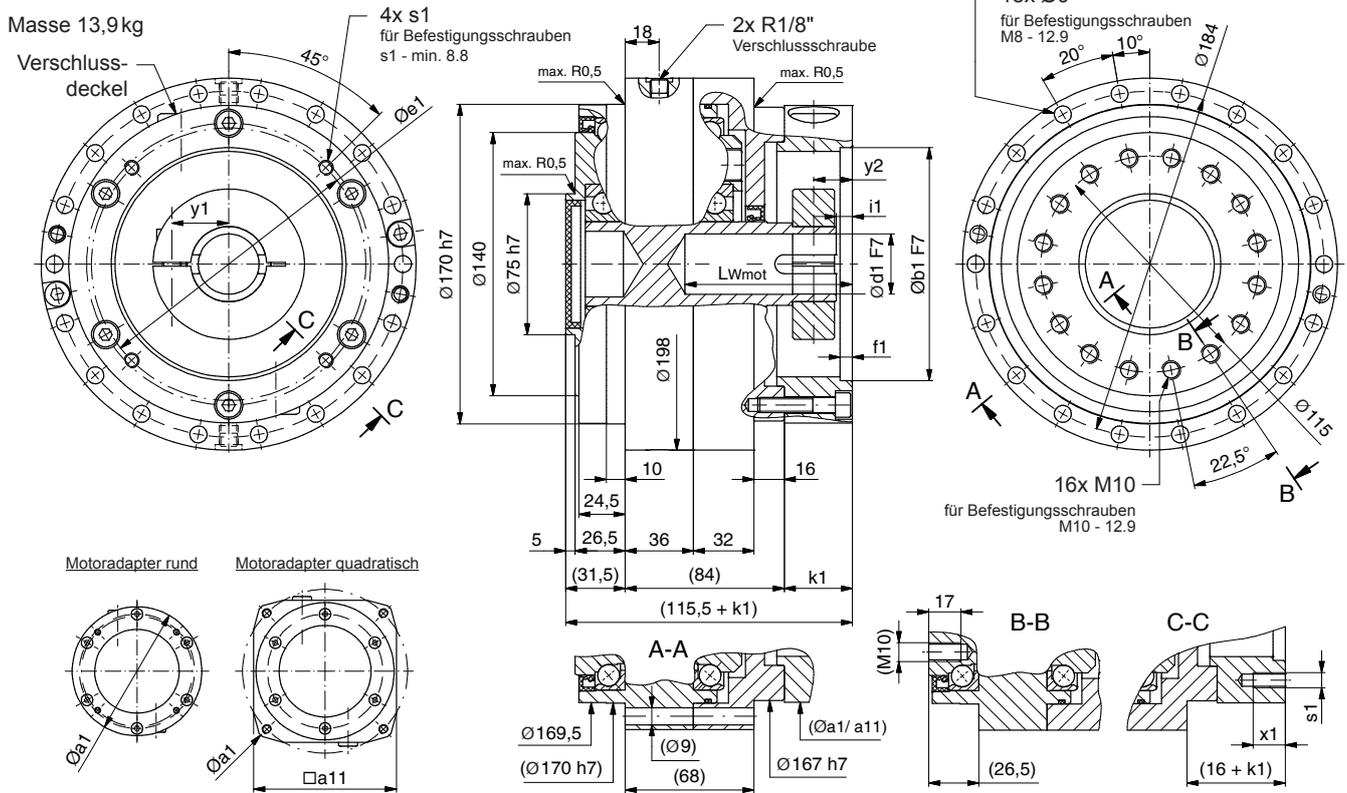


### Motoranbaumaße

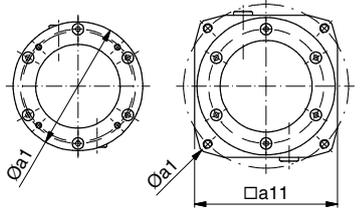
Motor Code	Bohrung für Welle $\varnothing d1$	Min./Max. Länge der Motorwelle $L_{wMot}$ min/max	Zentriersitz F7 $\varnothing b1$	Zentriersitztiefe f1	Teilkreis $\varnothing e1$	Gewinde im Getriebe-flansch 4x s1	Gewindetiefe x1	Flansch-durchmesser $\varnothing a1$	Flansch-quadratmaß $\square a11$	Flanschbreite k1	Wellen-rückstand ohne Buchse i1	Wellen-rückstand mit Buchse	Lagemaße Verschlussdeckel	
													y1	y2
mm														
H35G	14	25,0 / 48,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	-	7,3	18,5	18
H50G		25,0 / 48,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
H60L		36,5 / 60,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5
J18G	16	30,0 / 73,0	70	6	90	M6	14	119	-	30,5	-	7,8	18,5	17
J30G		29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	-	7,3	18,5	16,5
J60G		29,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
K60L	17	43,0 / 84,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5
M30G	19	29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	-	7,3	18,5	16,5
M30L		38,5 / 81,5	80	6	100	M6	14	119	-	39	-	7,3	18,5	25,5
M35G		29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	-	7,3	18,5	18
M45G		29,5 / 72,5	95	6	130	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
M60G		29,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
M60L		43,0 / 84,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5
N60G	22	31,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
Z35G	24	31,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	-	-	18,5	18
Z50G		31,5 / 72,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	-	-	25	18
Z70G		31,5 / 72,5	130	6	165	M10	20	188	144	30	-	-	25	18
Q50G	28	31,5 / 88,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	-	7,5	25	18
Q60G		31,5 / 88,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,5	25	18
Q60L		43,0 / 100,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	19	25	29,5
Q70G		31,5 / 88,5	130	6	165	M10	20	188	144	30	-	7,5	25	18
S70G	32	31,5 / 88,5	130	6	165	M10	20	188	144	30	8,5	-	25	18

### F4CF-DA40

Masse 13,9 kg



Motoradapter rund      Motoradapter quadratisch

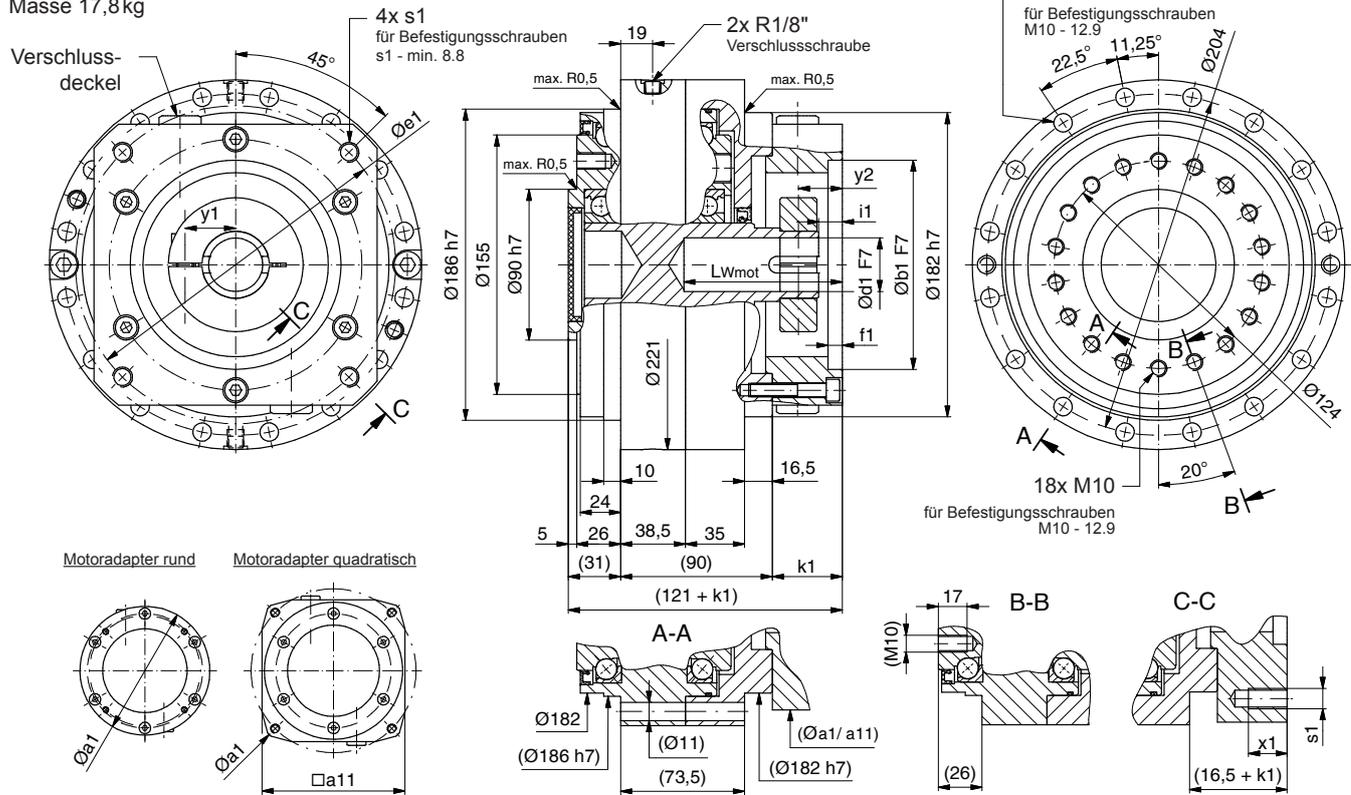


### Motoranbaumaße

Motor Code	Bohrung für Welle Ød1	Min./Max. Länge der Motorwelle L <sub>wMot</sub> min/max	Zentriersitz F7 Øb1	Zentrierstifttiefe f1	Teilkreis Ø Øe1	Gewinde im Getriebe- flansch 4x s1	Gewinde- tiefe x1	Flansch- durch- messer Øa1	Flansch- quadrat- maß □a1	Flansch- breite k1	Wellen- rückstand ohne Buchse i1	Wellen- rückstand mit Buchse	Lagemaße Verschlussdeckel	
													y1	y2
mm														
H35G	14	25,0 / 48,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	-	7,3	18,5	18
H50G		25,0 / 48,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
H60L		36,5 / 60,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5
J18G	16	30,0 / 73,0	70	6	90	M6	14	119	-	30,5	-	7,8	18,5	17
J30G		29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	-	7,3	18,5	16,5
J60G		29,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
K60L	17	43,0 / 84,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5
M30G	19	29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	-	7,3	18,5	16,5
M30L		38,5 / 81,5	80	6	100	M6	14	119	-	39	-	7,3	18,5	25,5
M35G		29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	-	7,3	18,5	18
M45G		29,5 / 72,5	95	6	130	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
M60G		29,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
M60L		43,0 / 84,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5
N60G	22	31,5 / 72,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
Z35G	24	31,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	138	120	30	-	-	18,5	18
Z50G		31,5 / 72,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	-	-	25	18
Z70G		31,5 / 72,5	130	6	165	M10	20	188	144	30	-	-	25	18
Q50G	28	31,5 / 88,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
Q60G		31,5 / 88,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	-	7,3	25	18
Q60L		43,0 / 100,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	-	18,8	25	29,5
Q70G		31,5 / 88,5	130	6	165	M10	20	188	144	30	-	7,3	25	18
S70G	32	31,5 / 88,5	130	6	165	M10	20	188	144	30	8,5	-	25	18

### F4CF-DA45

Masse 17,8kg

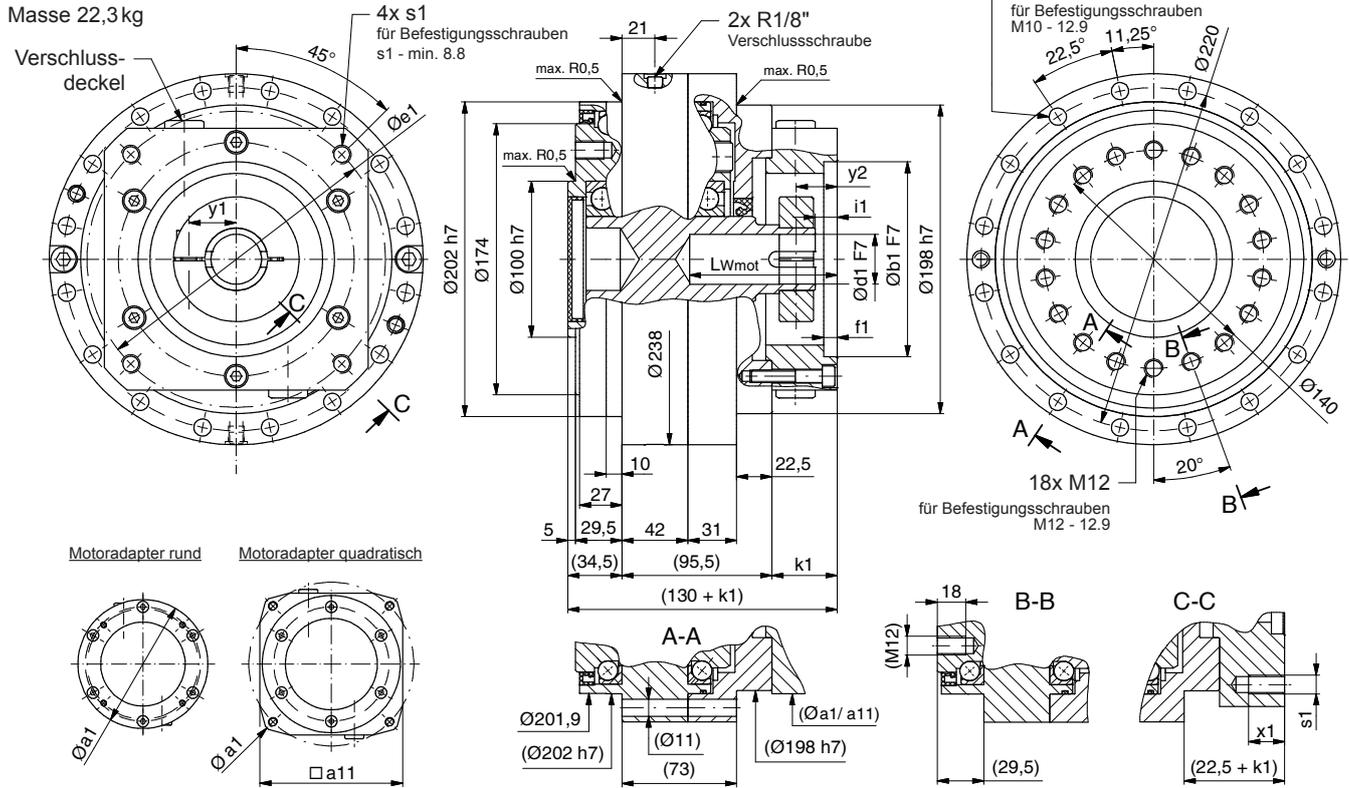


### Motoranbaumaße

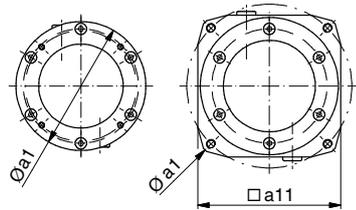
Motor Code	Bohrung für Welle Ød1	Min./Max. Länge der Motorwelle L <sub>Mot</sub> min/max	Zentriersitz F7 Øb1	Zentriersitztiefe f1	Teilkreis Øe1	Gewinde im Getriebe- flansch 4x s1	Gewinde- tiefe x1	Flansch- durch- messer Øa1	Flansch- quadrat- maß □a11	Flansch- breite k1	Wellen- rückstand ohne Buchse i1	Wellen- rückstand mit Buchse	Lagemaße Verschlussdeckel	
													y1	y2
mm														
H35G	14	29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
H50G		29,5 / 72,5	110	6	130	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
H60L		41,0 / 84,0	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	-	18,8	25	32
J18G	16	30,0 / 73,0	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	-	7,8	18,5	20
J30G		29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	169	-	36	-	7,3	24	20,5
J60G		29,5 / 72,5	110	6	145	M8	17	169	-	36	-	7,3	25	20,5
K60L	17	41,0 / 84,0	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	-	18,8	25	32
M30G	19	29,5 / 72,5	80	6	100	M6	9	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M33G		29,5 / 72,5	80	6	100	M8	12	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M35G		29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M45G		29,5 / 72,5	95	6	130	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M50G		29,5 / 72,5	110	6	130	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M60G		29,5 / 72,5	110	6	145	M8	17	169	-	36	-	7,3	25	20,5
M60L		41,0 / 84,0	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	-	18,8	25	32
M70G		29,5 / 72,5	130	8	165	M10	20	188	-	36	-	7,3	25	20,5
N60G	22	29,5 / 72,5	110	6	145	M8	17	169	-	36	-	7,3	25	20,5
Z35G	24	29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	169	-	36	-	-	24	20,5
Z50G		29,5 / 72,5	110	6	130	M8	17	169	-	36	-	-	24	20,5
Z70G		29,5 / 72,5	130	8	165	M10	20	188	-	36	-	-	25	20,5
Q60G	28	31,5 / 88,5	110	6	145	M8	17	169	-	36	-	7,3	25	20,5
Q60L		41,0 / 100	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	-	18,8	25	32
Q70G		31,5 / 88,5	130	8	165	M10	20	188	-	36	-	7,3	25	20,5
R50G	30	31,5 / 88,5	110	6	130	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
S70G	32	31,5 / 88,5	130	8	165	M10	20	188	-	36	-	-	25	20,5
T76G	35	37,0 / 94,0	114,3	6	200	M12	23	223	176	41,5	-	12,8	33	26,5
U80G	38	32,0 / 89,0	180	6,5	215	M12	23	237	186	36,5	9	-	30	21,5

### F4CF-DA50

Masse 22,3 kg



Motoradapter rund      Motoradapter quadratisch



### Motoranbaumaße

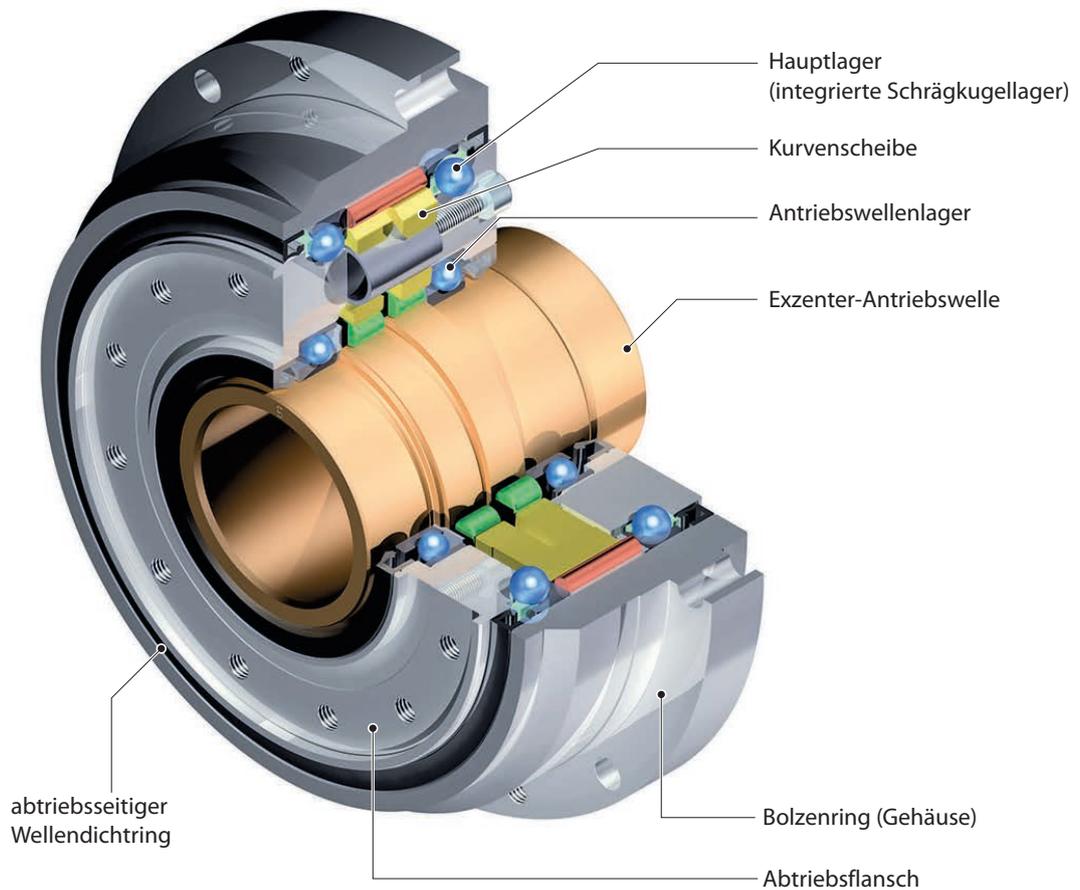
Motor Code	Bohrung für Welle Ød1	Min./Max. Länge der Motorwelle L <sub>w</sub> Mot min/max	Zentriersitz F7 Øb1	Zentriersitztiefe f1	Teilkreis Ø Øe1	Gewinde im Getriebe-flansch 4x s1	Gewindetiefe x1	Flanschdurchmesser Øa1	Flanschquadratmaß □a11	Flanschbreite k1	Wellenrückstand ohne Buchse i1	Wellenrückstand mit Buchse y1	Lagemaße Verschlussdeckel y2	
mm														
H35G	14	29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
H50G		29,5 / 72,5	110	6	130	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
H60L		41,0 / 84,0	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	-	18,8	25	32
J18G	16	30,0 / 73,0	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	-	7,8	18,5	20
J30G		29,5 / 72,5	80	6	100	M6	14	169	-	36	-	7,3	24	20,5
J60G		29,5 / 72,5	110	6	145	M8	17	169	-	36	-	7,3	25	20,5
K60L	17	41,0 / 84,0	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	-	18,8	25	32
M30G	19	29,5 / 72,5	80	6	100	M6	9	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M33G		29,5 / 72,5	80	6	100	M8	12	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M35G		29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M45G		29,5 / 72,5	95	6	130	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M50G		29,5 / 72,5	110	6	130	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
M60G		29,5 / 72,5	110	6	145	M8	17	169	-	36	-	7,3	25	20,5
M60L		41,0 / 84,0	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	-	18,8	25	32
M70G		29,5 / 72,5	130	8	165	M10	20	188	-	36	-	7,3	25	20,5
N60G	22	29,5 / 72,5	110	6	145	M8	17	169	-	36	-	7,3	25	20,5
Z35G	24	29,5 / 72,5	95	6	115	M8	17	169	-	36	-	-	24	20,5
Z50G		29,5 / 72,5	110	6	130	M8	17	169	-	36	-	-	24	20,5
Z70G		29,5 / 72,5	130	8	165	M10	20	188	-	36	-	-	25	20,5
Q60G	28	31,5 / 88,5	110	6	145	M8	17	169	-	36	-	7,3	25	20,5
Q60L		41,0 / 100	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	-	18,8	25	32
Q70G		31,5 / 88,5	130	8	165	M10	20	188	-	36	-	7,3	25	20,5
R50G	30	31,5 / 88,5	110	6	130	M8	17	169	-	36	-	7,3	24	20,5
S70G	32	31,5 / 88,5	130	8	165	M10	20	188	-	36	-	-	25	20,5
T76G	35	37,0 / 94,0	114,3	6	200	M12	23	223	176	41,5	-	12,8	33	26,5
U80G	38	32,0 / 89,0	180	6,5	215	M12	23	237	186	36,5	9	-	30	21,5



## 7 C-Serie

F4C(F)-C

F2CF-C



### Besonderheit:

Der große Hohlwellendurchmesser ermöglicht effektive Platznutzung für Kabel oder Medien

- 6 Baugrößen
- Übersetzungen (einstufig) 29/59/89/119
- Nennabtriebsdrehmomente bis 4328 Nm
- Beschleunigungsdrehmomente bis 6278 Nm
- Hohlwellendurchmesser von 40 bis 99 mm
- Komplett abgedichtet und wartungsfrei
- Lost Motion < 1

### 7.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen

Abtriebsdrehzahl $n_{2m}$ [min <sup>-1</sup> ]		5			10			15			20			
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis $i$	Nennabtriebsdrehmoment	Antriebsdrehzahl	Max. zul. Antriebsleistung									
			[Nm]	[min <sup>-1</sup> ]	[kW]									
F4CF-	C15	29	276	145	0,19	276	290	0,39	276	435	0,58	276	580	0,77
		59	296	295	0,21	296	590	0,41	263	885	0,55	242	1180	0,67
		89	296	445	0,21	263	890	0,37	233	1335	0,49	214	1780	0,6
		119	296	595	0,21	241	1190	0,34	213	1785	0,45	196	2380	0,55
F4C-	C25	59	568	295	0,4	568	590	0,79	505	885	1,06	464	1180	1,29
		89	568	445	0,4	505	890	0,7	447	1335	0,94	410	1780	1,14
		119	568	595	0,4	463	1190	0,65	410	1785	0,86	376	2380	1,05
F4CF-	C35	59	1082	295	0,76	1082	590	1,51	963	885	2,02	883	1180	2,47
		89	1082	445	0,76	961	890	1,34	851	1335	1,78	781	1780	2,18
		119	1082	595	0,76	881	1190	1,23	780	1785	1,63	716	2380	2
F2CF-	C45	59	1758	295	1,23	1758	590	2,45	1565	885	3,28	1435	1180	4,01
		89	1758	445	1,23	1562	890	2,18	1383	1335	2,90	1269	1780	3,54
		119	1758	595	1,23	1432	1190	2	1268	1785	2,65			
	C55	59	2705	295	1,89	2705	590	3,78	2407	885	5,04	2208	1180	6,17
		89	2705	445	1,89	2403	890	3,36	2128	1335	4,46			
		119	2705	595	1,89	2203	1190	3,08						
	C65	59	4328	295	3,02	4328	590	6,04	3852	885	8,07	3533	1180	9,87
		89	4328	445	3,02	3845	890	5,37	3405	1335	7,13			
		119	4328	595	3,02	3524	1190	4,92						

Tabelle C-1 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$ )

Baugröße	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}$
	[Nm]	[Nm]
C15	540	1080
C25	1030	2060
C35	1962	3924
C45	3188	6377
C55	4316	8633
C65	6278	12577

Tabelle C-2 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

25			30			Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1\max}$ kurzzeitig [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1\text{ED}}$ [min <sup>-1</sup> ]		Trägheitsmoment j bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4}$ kgm <sup>2</sup> ]	Masse [kg]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]		50% ED	100% ED		
261	725	0,91	247	870	1,03	3350	2400	1200	3,52	6
226	1475	0,79	214	1770	0,9	4000	3200	1600	3,51	
200	2225	0,7	189	2670	0,79				3,5	
183	2975	0,64							3,49	
434	1475	1,51	411	1770	1,72				3500	2900
383	2225	1,34	363	2670	1,52	8,2				
						8,2				
826	1475	2,88	782	1770	3,28	2500	2100	1050	32,8	21
									32,7	
									32,7	
1342	1475	4,69	1271	1770	5,32	2100	1800	900	69,6	32
									69,4	
									69,3	
2065	1475	7,21				1800	1500	750	129,4	45
									129,0	
									128,8	
						1700	1400	700	223,6	62
									222,9	
									222,6	

☐ : 50% ED-Bereich

☐ : 100% ED-Bereich

- $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Abtriebsdrehzahl. Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen unter 5 min<sup>-1</sup> ist gleich dem Wert bei 5 min<sup>-1</sup>. Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 100 % umgerechnet. Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
- $n_{1\max}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Es muss jedoch  $n_{1m}$  (mittlere Antriebsdrehzahl) <  $n_{1\text{ED}}$  sein.
- $n_{1\text{ED}}$  = zulässige Antriebsdrehzahl nach Einschaltdauer
- $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
- $T_{2\max}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit) (während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig).
- Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$   
 $T_{2N,600}$  : Nennmoment bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$  ist 600 min<sup>-1</sup>

## 7.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen

Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]		2500			2000			1750			1500			
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis $i$	Nennabtriebsdrehmoment	Abtriebsdrehzahl	Max. zul. Antriebsleistung									
			[Nm]	[min <sup>-1</sup> ]	[kW]									
F4CF-	C15	29	180	86,2	2,17	192	69	1,85	200	60,3	1,69	210	51,7	1,51
		59	193	42,4	1,14	206	33,9	0,98	215	29,7	0,89	225	25,4	0,8
		89	193	28,1	0,76	206	22,5	0,65	215	19,7	0,59	225	16,9	0,53
		119	193	21	0,57	206	16,8	0,48	215	14,7	0,44	225	12,6	0,4
F4C-	C25	59	370	42,4	2,19	396	33,9	1,87	412	29,7	1,7	432	25,4	1,53
		89	370	28,1	1,45	396	22,5	1,24	412	19,7	1,13	432	16,9	1,01
		119	370	21	1,08	396	16,8	0,93	412	14,7	0,84	432	12,6	0,76
F4CF-	C35	59				754	33,9	3,56	785	29,7	3,24	822	25,4	2,91
		89				754	22,5	2,36	785	19,7	2,15	822	16,9	1,93
		119				754	16,8	1,77	785	14,7	1,61	822	12,6	1,44
F2CF-	C45	59							1275	29,7	5,27	1336	25,4	4,73
		89							1275	19,7	3,5	1336	16,9	3,14
		119							1275	14,7	2,61	1336	12,6	2,35
	C55	59										2055	25,4	7,28
		89										2055	16,9	4,83
		119										2055	12,6	3,61
	C65	59												
		89												
		119												

Tabelle C-3 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$ )

Baugröße	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}$
	[Nm]	[Nm]
C15	540	1080
C25	1030	2060
C35	1962	3924
C45	3188	6377
C55	4316	8633
C65	6278	12577

Tabelle C-4 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

1000			750			< 600			Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1,max}$ kurzzeitig [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1,ED}$ [min <sup>-1</sup> ]		Trägheitsmoment j bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4}$ kgm <sup>2</sup> ]	Masse [kg]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]		50% ED	100% ED		
237	34,5	1,14	258	25,9	0,93	276	21	0,8	3350	2400	1200	3,52	6
254	16,9	0,6	277	12,7	0,49	296	10	0,42	4000	3200	1600	3,51	
254	11,2	0,4	277	8,4	0,33	296	7	0,28				3,5	
254	8,4	0,3	277	6,3	0,24	296	5	0,21				3,49	
487	16,9	1,15	531	12,7	0,94	568	10,2	0,81	3500	2900	1450	8,3	12,5
487	11,2	0,76	531	8,4	0,62	568	6,7	0,53				8,2	
487	8,4	0,57	531	6,3	0,47	568	5	0,4				8,2	
928	16,9	2,19	1012	12,7	1,79	1082	10,2	1,53	2500	2100	1050	32,8	21
928	11,2	1,45	1012	8,4	1,19	1082	6,7	1,02				32,7	
928	8,4	1,09	1012	6,3	0,89	1082	5	0,76				32,7	
1508	16,9	3,56	1644	12,7	2,91	1758	10,2	2,49	2100	1800	900	69,6	32
1508	11,2	2,36	1644	8,4	1,93	1758	6,7	1,65				69,4	
1508	8,4	1,77	1644	6,3	1,44	1758	5	1,24				69,3	
2321	16,9	5,48	2530	12,7	4,48	2705	10,2	3,83	1800	1500	750	129,4	45
2321	11,2	3,63	2530	8,4	2,97	2705	6,7	2,54				129,0	
2321	8,4	2,72	2530	6,3	2,22	2705	5	1,9				128,8	
3713	16,9	8,77	4048	12,7	7,17	4328	10,2	6,14	1700	1400	700	223,6	62
3713	11,2	5,82	4048	8,4	4,75	4328	6,7	4,07				222,9	
3713	8,4	4,35	4048	6,3	3,56	4328	5	3,04				222,6	

■ : 50% ED-Bereich

■ : 100% ED-Bereich

- $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Antriebsdrehzahl. Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen unter 600 min<sup>-1</sup> ist gleich dem Wert bei 600 min<sup>-1</sup>. Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 100 % umgerechnet. Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
- $n_{1,max}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Es muss jedoch  $n_{1,m}$  (mittlere Antriebsdrehzahl) <  $n_{1,ED}$  sein.
- $n_{1,ED}$  = zulässige Antriebsdrehzahl nach Einschaltdauer
- $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
- $T_{2max}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit) (während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig).
- Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N,600} \left( \frac{600}{n_{1,m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Antriebsdrehzahl  $n_{1,m}$   
 $T_{2N,600}$  : Nennmoment bei Antriebsdrehzahl  $n_{1,m}$  ist 600 min<sup>-1</sup>

### 7.3 Steifigkeit und Lost Motion

Bau- größe	i	Prüf- moment T <sub>p</sub> [Nm]	Lost Motion		Verdrehsteifigkeit 3% - 50% T <sub>p</sub> [Nm/arcmin]	Verdrehsteifigkeit 3% - 100% T <sub>p</sub> [Nm/arcmin]	Verdrehsteifigkeit 50% - 100% T <sub>p</sub> [Nm/arcmin]															
			Lost Motion [arcmin]	Definitions- bereich [Nm]																		
C15	29	±215	< 1	±6,5	40	69	77															
	59																					
	89																					
	119																					
C25	59	±412						< 1	±12,4	71	115	128										
	89																					
	119																					
C35	59	±785											< 1	±23,5	200	259	294					
	89																					
	119																					
C45	59	±1275																< 1	±38,3	353	404	491
	89																					
	119																					
C55	59	±1962	< 1	±58,9	588	635	687															
	89																					
	119																					
C65	59	±3139						< 1	±94,2	765	918	1030										
	89																					
	119																					

Tabelle C-5 Verdrehsteifigkeit

T<sub>p</sub>: Prüfmoment bei Antriebsdrehzahl n<sub>1</sub> = 1750 min<sup>-1</sup>

#### Berechnung des Verdrehwinkels:

1) Bei einem Lastmoment kleiner als 3% T<sub>p</sub>

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion}}{2} \cdot \frac{\text{Lastmoment}}{0,03 \cdot T_p}$$

2) Bei einem Lastmoment größer als 3% T<sub>p</sub> (Standardfall)

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion}}{2} + \frac{\text{Lastmoment} - (0,03 \cdot T_p)}{\text{Verdrehsteifigkeit}}$$

**Hinweis** arcmin bedeutet „Winkelminute“. Tabellenwerte der Steifigkeit sind Durchschnittswerte.

### 7.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT

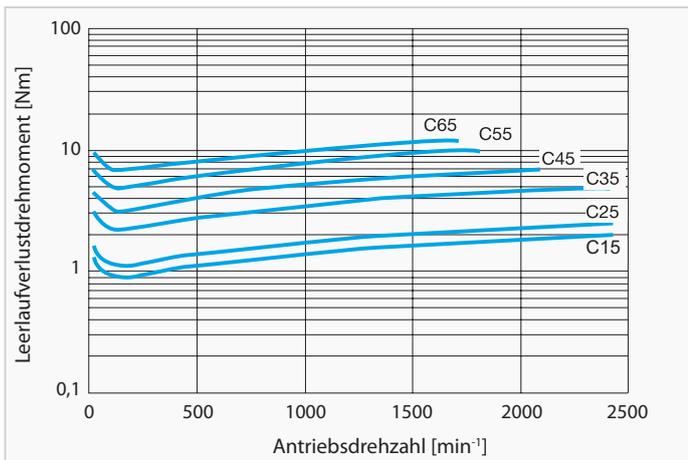


Abb. C-1 Antriebsseitiges Leerlaufverlustdrehmoment

**Hinweis** 1. Abb. C-1 zeigt die durchschnittlichen Leerlaufverlustdrehmomente nach Getriebeeinlauf (nicht fabrikneuer Zustand).  
2. Tabelle C-6 zeigt die Messbedingungen.

Temperatur Bolzenring	ca. 30 °C
Präzision bei der Montage	gemäß 7.8.1
Schmierung	Standardschmierung

Tabelle C-6 Messbedingungen

### 7.5 Losbrechmoment

Gibt das notwendige Drehmoment zum Losbrechen des Getriebes an- oder abtriebsseitig, nach Stoppvorgang ohne abtriebsseitige Last, an.

#### Losbrechmoment an der Abtriebsseite (BTO)

**Hinweis** 1. Tabelle C-8 zeigt das max. Losbrechdrehmoment an der Abtriebsseite BTO. Fine Cyclo-Getriebe sind nicht selbsthemmend. Das BTO ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert, welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.  
2. Tabelle C-7 zeigt die Messbedingungen

Präzision bei der Montage	gemäß 7.8.1
Schmierung	Standardschmierung

Tabelle C-7 Messbedingungen

Baugröße	i	Losbrechmoment BTO [Nm]
C15	29	< 70
	59	< 70
	89	< 128
	119	< 128
C25	59	< 200
	89	< 220
	119	< 240
C35	59	< 300
	89	< 415
	119	< 550
C45	59	< 340
	89	< 550
	119	< 715
C55	59	< 600
	89	< 810
	119	< 1000
C65	59	< 700
	89	< 1000
	119	< 2100

Tabelle C-8 Wert des Losbrechmoments an der Abtriebsseite (BTO)

#### Losbrechmoment an der Antriebsseite (BTI)

**Hinweis** 1. Tabelle C-9 zeigt das max. Losbrechdrehmoment BTI an der Antriebsseite. Das BTI ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert, welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.  
2. Tabelle C-7 zeigt die Messbedingungen

Baugröße	Losbrechmoment BTI [Nm]
C15	< 2,4
C25	< 3,5
C35	< 4,5
C45	< 6,5
C55	< 9,0
C65	< 11,5

Tabelle C-9 Wert des Losbrechmoments an der Antriebsseite (BTI)

## 7.6 Wirkungsgrad

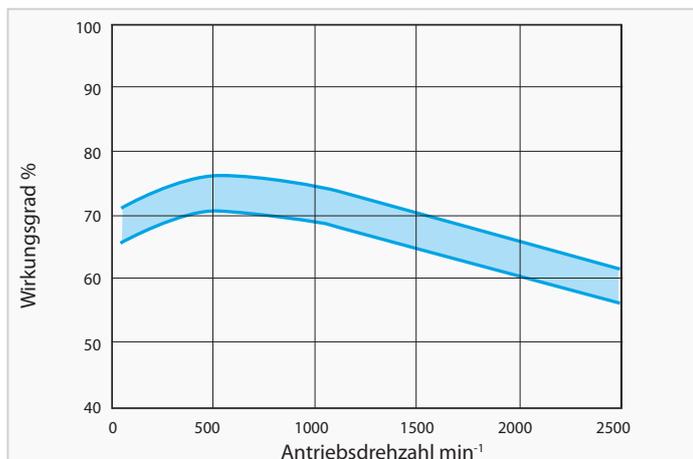


Abb. C-2a Wirkungsgradkurve (Baugröße C15-C45)

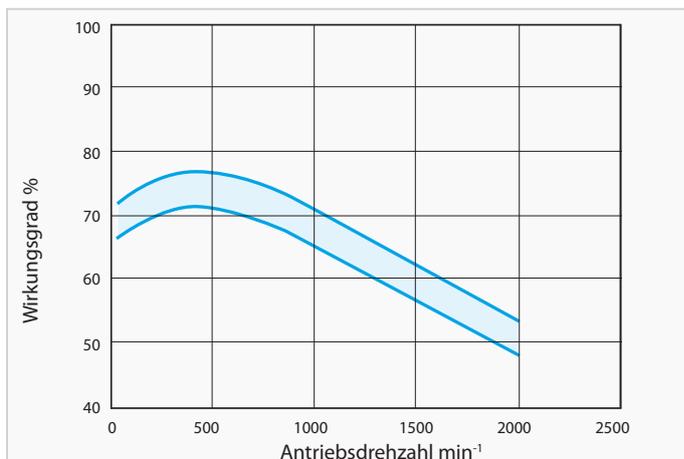


Abb. C-2b Wirkungsgradkurve (Baugröße C55-C65)

Abb. C-2a und Abb. C-2b zeigen den Zusammenhang zwischen Wirkungsgrad und Antriebsdrehzahl. Weitere Informationen unter „4 Erläuterung der technischen Angaben“ auf Seite 18.

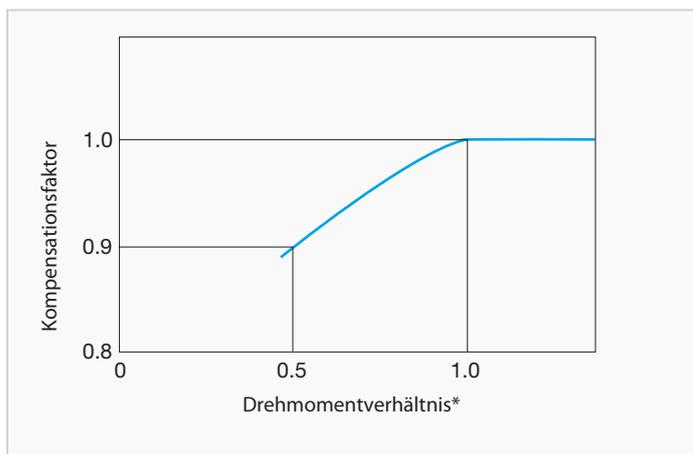


Abb. C-3 Kompensationskurve für Wirkungsgrad

**Kompensationswirkungsgrad =  
Wirkungsgrad · Kompensationsfaktor**

- Hinweis**
1. Der Wirkungsgrad ändert sich, wenn das Lastmoment nicht dem Nenndrehmoment entspricht. Überprüfen Sie den Kompensationsfaktor im Diagramm Abb. C-3.
  2. Liegt das Drehmomentverhältnis über 1,0, beträgt der Kompensationsfaktor für den Wirkungsgrad 1,0 (Diagramm Abb. C-3).

\* Drehmomentverhältnis =  $\frac{\text{Lastmoment}}{\text{Nennabtriebsdrehmoment}}$

## 7.7 Lagerlasten

### 7.7.1 Maximal zulässige Radial- und Axiallast an der Antriebswelle

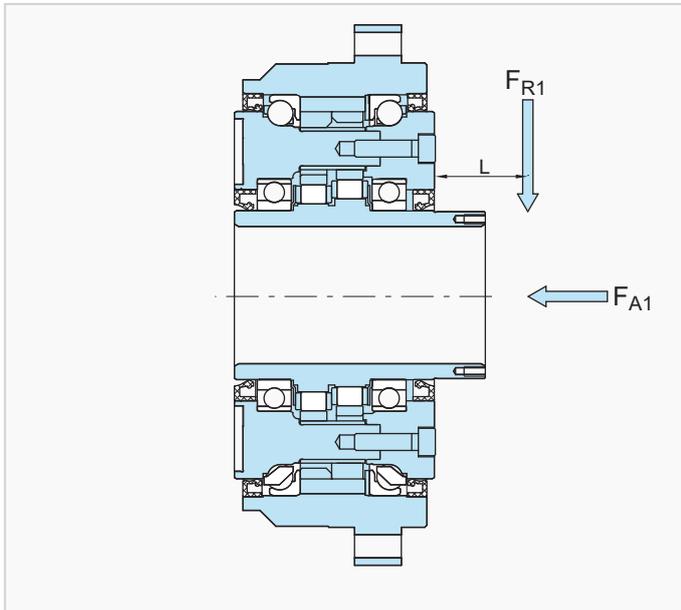


Abb. C-4 Lastangriff an Antriebswelle

L [mm]	Lastfaktor Antrieb $L_{f1}$					
	Baugröße					
	C15	C25	C35	C45	C55	C65
5	0,79	0,8	0,76	0,75	0,73	0,73
10	0,86	0,86	0,81	0,79	0,77	0,77
15	0,93	0,92	0,86	0,83	0,8	0,8
20	1	0,98	0,9	0,87	0,84	0,84
25	1,25	1,14	0,95	0,91	0,88	0,87
30	1,5	1,36	1	0,95	0,91	0,9
35	1,75	1,59	1,17	0,99	0,95	0,94
40	2	1,82	1,33	1,11	0,99	0,97
45	2,25	2,05	1,5	1,25	1,07	1,02
50	2,5	2,27	1,67	1,39	1,19	1,14
60	3	2,73	2	1,67	1,43	1,36
70				1,94	1,67	1,59
80					1,9	1,82

Tabelle C-10 Lastfaktor Antrieb  $L_{f1}$   
L = Abstand vom antriebsseitigen Carrier

Wird ein Zahnrad oder eine Zahnriemenscheibe an der Antriebswelle montiert, müssen die Werte von Radiallast und Axiallast gleich oder unterhalb der zulässigen Werte liegen. Mit folgender Formel wird geprüft, ob die Wellenbelastung zulässig ist:

1. Antriebsseitige Radiallast  $F_{R1}$

$$F_{R1} = 10^3 \cdot \frac{T_{2V}}{\eta \cdot i \cdot r_0} \leq \frac{F_{R1 \max}}{L_{f1} \cdot C_{f1} \cdot B_{f1}} \quad [\text{N}] \quad (\text{Formel C-1})$$

2. Antriebsseitige Axiallast  $F_{A1}$

$$F_{A1} \leq \frac{F_{A1 \max}}{C_{f1} \cdot B_{f1}} \quad [\text{N}] \quad (\text{Formel C-2})$$

3. Bei gleichzeitiger Radial- und Axiallast

$$\left( \frac{F_{R1} \cdot L_{f1}}{F_{R1 \max}} + \frac{F_{A1}}{F_{A1 \max}} \right) \cdot C_{f1} \cdot B_{f1} \leq 1 \quad (\text{Formel C-3})$$

$F_{R1}$  = Antriebsseitige Radiallast [N]

$T_{2V}$  = Vergleichsdrehmoment an Abtriebswelle [Nm]

$r_0$  = Teilkreisradius des Kettenrades, Zahnrades oder der Zahnriemenscheibe [mm]

$F_{R1 \max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Radiallast [N]  
(Tabelle C-11)

$F_{A1}$  = Antriebsseitige Axiallast [N]

$F_{A1 \max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Axiallast [N]  
(Tabelle C-12)

$L_{f1}$  = Lastfaktor Antrieb (Tabelle C-10)

$C_{f1}$  = Korrekturfaktor Antrieb (Tabelle C-13)

$B_{f1}$  = Betriebsfaktor Antrieb (Tabelle C-14)

L = Abstand der Radiallast vom antriebsseitigen Carrier  
(Tabelle C-10)

$\eta$  = 0,7 (Wirkungsgrad)

Bau- größe	Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]						
	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
<b>C15</b>	384	453	491	534	655	748	825
<b>C25</b>	523	563	589	620	709	781	841
<b>C35</b>			687	723	828	911	981
<b>C45</b>			785	826	946	1041	1121
<b>C55</b>				981	1123	1236	1332
<b>C65</b>					1419	1561	1682

Tabelle C-11 Max. zul. antriebsseitige Radiallast  $F_{R1\ max}$  [N]

Bau- größe	Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]						
	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
<b>C15</b>	432	479	509	546	658	751	832
<b>C25</b>	540	589	628	677	824	942	1040
<b>C35</b>		746	795	863	1040	1197	1334
<b>C45</b>			912	981	1197	1373	1530
<b>C55</b>				1481	1785	2050	2276
<b>C65</b>					2570	2953	3286

Tabelle C-12 Max. zul. antriebsseitige Axiallast  $F_{A1\ max}$  [N]

**Berechnung der max. zul. Radiallast an der Antriebswelle**

Berechnung der max. zul. Radiallast mittels der folgenden Formel, wenn die Drehzahl nicht in der o.a. Tabelle aufgeführt ist.

$$F_{R1\ max} = F_{R1,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{1/3}$$

$F_{R1\ max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Radiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$

$F_{R1,600}$  = Antriebsseitige Radiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = 600\ min^{-1}$

Korrekturfaktor Antrieb	$C_{f1}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel *	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle C-13 Korrekturfaktor Antrieb  $C_{f1}$

\* Bei schrägverzahnten Zahnradern oder Kegelradern bitte rückfragen bei Sumitomo Drive Technologies.

**Berechnung der max. zul. Axiallast an der Antriebswelle**

Berechnung der max. zul. Axiallast mittels der folgenden Formel, wenn die Drehzahl nicht in der o.a. Tabelle aufgeführt ist.

$$F_{A1\ max} = F_{A1,600} \left( \frac{600}{n_{1m}} \right)^{0,47}$$

$F_{A1\ max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Axiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$

$F_{A1,600}$  = Antriebsseitige Axiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = 600\ min^{-1}$

Betriebsfaktor Antrieb	$B_{f1}$
Gleichförmiger Betrieb	1
Leichte Stöße	1,2
Schwere Stöße	1,6

Tabelle C-14 Betriebsfaktor Antrieb  $B_{f1}$

### 7.7.2 Hauptlagerung

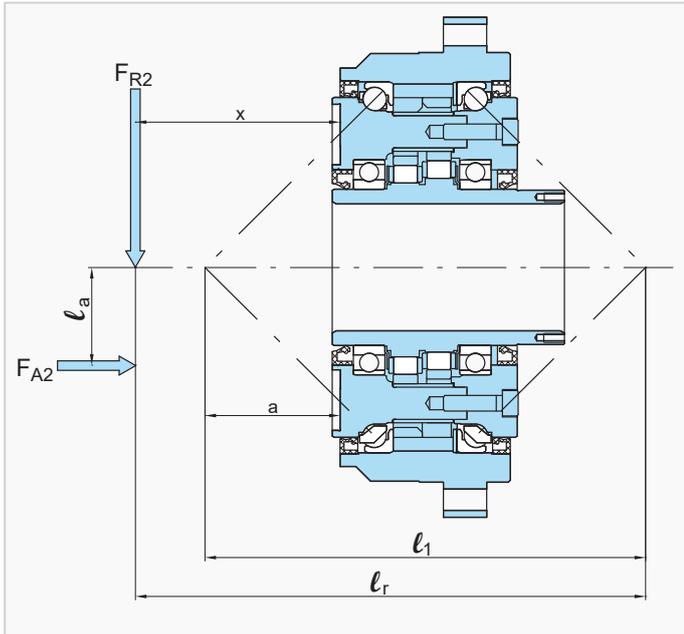


Abb. C-5 Abstand zwischen den einzelnen Belastungspunkten

$$l_r = x - a + l_1 \quad \text{(Formel C-4)}$$

1. Kippsteifigkeit

Die Kippsteifigkeit ist das Kippmoment bei dem der Abtriebsflansch um den Kippwinkel gekippt wird. Der Kippwinkel des Antriebsflansches wird wie folgt bestimmt:

$$\varphi_1 = \frac{T_k}{\Theta_1} \quad \text{(Formel C-5)}$$

Externes Kippmoment  $T_k$

$$T_k = 10^{-3} \cdot (F_{R2} \cdot l_r + F_{A2} \cdot l_a) \quad \text{(Formel C-6)}$$

2. Max. zulässiges Kippmoment und max. zulässige Axiallast  
Überprüfen Sie das externe Kippmoment und die externe Axiallast mittels der Formeln C-6, C-7 und C-8.

Äquivalentes Kippmoment  $T_{ke}$

$$T_{ke} = 10^{-3} \cdot (C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{R2} \cdot l_r + C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{A2} \cdot l_a) < T_{kmax} \quad \text{(Formel C-7)}$$

Äquivalente Axiallast  $F_{A2e}$  an der Abtriebswelle

$$F_{A2e} = F_{A2} \cdot C_{f2} \cdot B_{f2} < F_{A2max} \quad \text{(Formel C-8)}$$

Baugröße	Werte interner Lagerabstand	
	$l_1$ [mm]	a [mm]
C15	130,6	33,2
C25	162	43,3
C35	196,2	54,9
C45	158,8	30,9
C55	191,8	41,9
C65	211,8	46,4

Tabelle C-15 Lagerabstandsmaße [mm]

**Hinweis** Wenn:  $l_r > 4 \cdot l_1$ , bitte rückfragen bei Sumitomo Drive Technologies.

- $F_{A2}$  = Abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{A2max}$  = Maximal zulässige abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{A2e}$  = Äquivalente abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{R2}$  = Abtriebsseitige Radiallast [N]
- $C_{f2}$  = Korrekturfaktor Abtrieb (Tabelle C-17)
- $B_{f2}$  = Betriebsfaktor Abtrieb (Tabelle C-18)
- $l_1$  = Lagerabstandsmaß [mm] (Tabelle C-15)
- $l_r$  = Rechnerisches Maß für Kippmoment [mm]
- $l_a$  = Abstand der Axiallast [mm]
- x = Abstand der Radialkraft zum Flanschbund [mm]
- a = Korrekturmaß [mm] (Tabelle C-15)
- $T_k$  = Externes Kippmoment [Nm]
- $T_{kmax}$  = Maximal zulässiges Kippmoment [Nm] (Tabelle C-19)
- $T_{ke}$  = Äquivalentes Kippmoment [Nm]
- $\varphi_1$  = Kippwinkel [arcmin]
- $\Theta_1$  = Kippsteifigkeit Hauptlager [Nm/arcmin] (Tabelle C-16)

Baugröße	Kippsteifigkeit $\Theta_1$
	[Nm/arcmin]
C15	548
C25	1150
C35	2400
C45	2649
C55	3924
C65	5690

Tabelle C-16 Durchschnittswerte für Kippsteifigkeit

Baugröße	Max. zulässiges Kippmoment $T_{k\max}$	Max. zulässige Axiallast $F_{A2\max}$
	[Nm]	[N]
C15	1069	3924
C25	1850	7848
C35	2850	10790
C45	3924	8339
C55	6082	10791
C65	8829	13734

Tabelle C-19 Max. zul. Kippmoment und max. zul. Axiallast

Korrekturfaktor Abtrieb	$C_{f2}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle C-17 Korrekturfaktor Abtrieb  $C_{f2}$

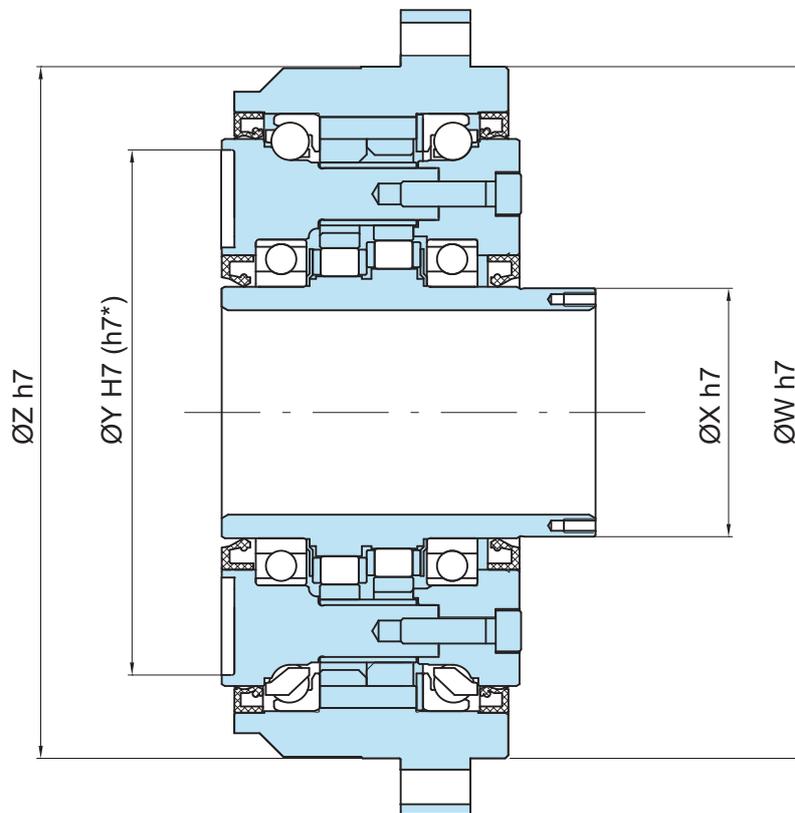
Betriebsfaktor Abtrieb	$B_{f2}$
Gleichförmiger Betrieb (stoßfrei)	1
Leichte Stöße	1,2
Schwere Stöße	1,6

Tabelle C-18 Betriebsfaktor Abtrieb  $B_{f2}$

## 7.8 Angaben zum Einbau und Einbautoleranzen

### 7.8.1 Einbautoleranzen

Passungen zur Montage von Antriebs- und Abtriebsteilen (Zahnriemen, Scheibe, Zahnrad, usw.) sind in der folgenden Abbildung schematisch dargestellt. Verwenden Sie die Durchmesser und Toleranzen in der unten abgebildeten Tabelle.



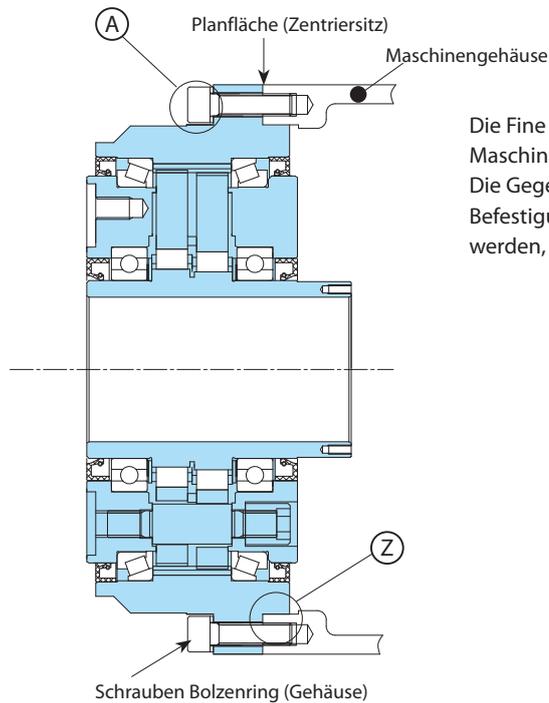
\* gültig für Baugröße C15

Baugröße	Ø W	Ø X	Ø Y	Ø Z
C15	137	49,5	71 h7	137
C25	185	59	133 H7	185
C35	220	79	167 H7	220
C45	250	94	192 H7	250
C55	284	109	218 H7	284
C65	320	119	245 H7	320

Tabelle C-20 (Größenangaben in mm)

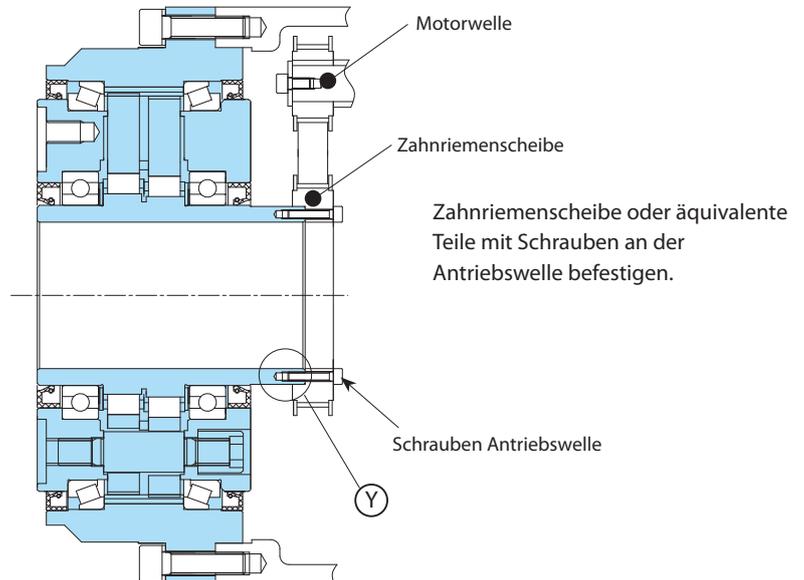
## 7.8.2 Montagevorgang

(1)



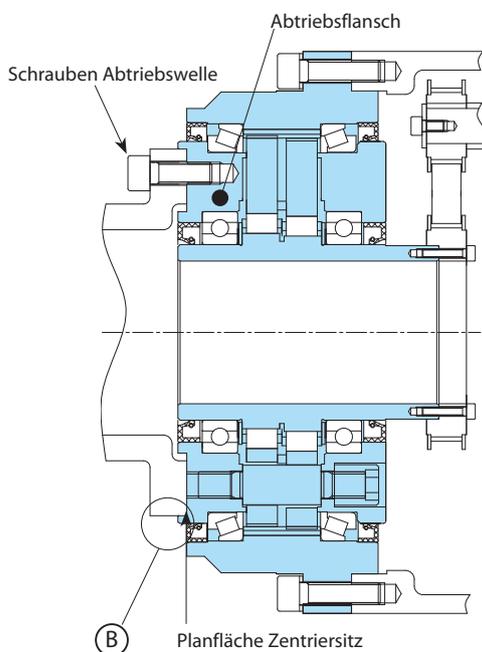
Die Fine Cyclo C-Serie wird mit Schrauben am Maschinengehäuse befestigt. (Zentrierung Z)  
Die Gegenseite (Zentrierung A) kann ebenfalls für die Befestigung an ein Maschinengehäuse verwendet werden, wenn der Einbau in die Maschine erfolgt.

(2)



Zahnriemenscheibe oder äquivalente Teile mit Schrauben an der Antriebswelle befestigen.

(3)



Abtriebsflansch des Fine Cyclo mittels Schrauben an der Abtriebswelle der Maschine befestigen. (Zentrierung B)

### Hinweis!

1. Achten Sie bei der Befestigung des Getriebes auf das korrekte Anzugsmoment aller Befestigungsschrauben (s. Tabelle C-21).
2. Verwenden Sie Schrauben, die kürzer sind als die in den Maßzeichnungen für den Abtriebsflansch angegebene Gewindetiefe.

### 7.8.3 Anzugsmoment und maximal zulässiges übertragbares Drehmoment für Schrauben

Das zulässige übertragbare Drehmoment für Schrauben, die Anzahl, Größe und das Anzugsmoment zur Befestigung des abtriebsseitigen Flansches und des Bolzenrings sind in Tabelle C-21 aufgeführt. Im Falle eines Not-Aus mit entsprechenden Lastspitzen müssen alle Schrauben in Abtriebsflansch und Bolzenring getauscht werden.

Baugröße	Schrauben Abtriebsflansch			Schrauben Bolzenring (Gehäuse)		
	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]
C15	16 × M6	13,6	1252	12 × M6	13,6	1520
C25	12 × M8	33,4	2080	12 × M8	33,4	3178
C35	12 × M10	65,7	4267	8 × M10	65,7	4670
C45	12 × M12	114	7191	8 × M12	114	7760
C55	12 × M14	181	10919	12 × M12	114	13008
C65	12 × M16	284	16893	16 × M12	114	19404

Baugröße	Exzenter-Antriebswelle		
	Schraubenzahl u. -größe	Anzugsmoment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]
C15	6 × M3	1,67	57
C25	6 × M3	1,67	69
C35	6 × M4	3,92	157
C45	6 × M4	3,92	196
C55	8 × M5	8,04	481
C65	12 × M5	8,04	785

Tabelle C-21

- **Verschraubung:** Verwenden Sie metrische Innensechskantschrauben (DIN 4762, Festigkeitsklasse 10.9).
- **Schraubensicherung:** Verwenden Sie Klebstoffe (Loctite 262 etc.) oder Scheibenfederringe (DIN 127A).
- **Verwenden Sie Spannscheiben** (DIN 6796) beim Anschluss des Getriebes an der Flanschseite, damit die Schraubenaufschlagfläche nicht beschädigt wird.

### 7.8.4 Schmierung

- Die Getriebe der Fine Cyclo C-Serie werden vor Auslieferung mit Fett befüllt und sind betriebsbereit.
- Eine Überholung wird nach 20.000 Betriebsstunden empfohlen, jedoch nach 3-5 Jahren.
- Durch eine Rücksendung, Überholung und Neubefettung im Werk kann die Lebensdauer der Getriebe verlängert werden.

Vorgeschriebenes Fett	Hersteller
Multemp FZ No. 00	Kyodo Yuishi Co., Ltd.
Einsatzbedingungen: Umgebungstemperatur -10 °C bis +40 °C	

Tabelle C-22 Vorgeschriebenes Fett für die C-Serie

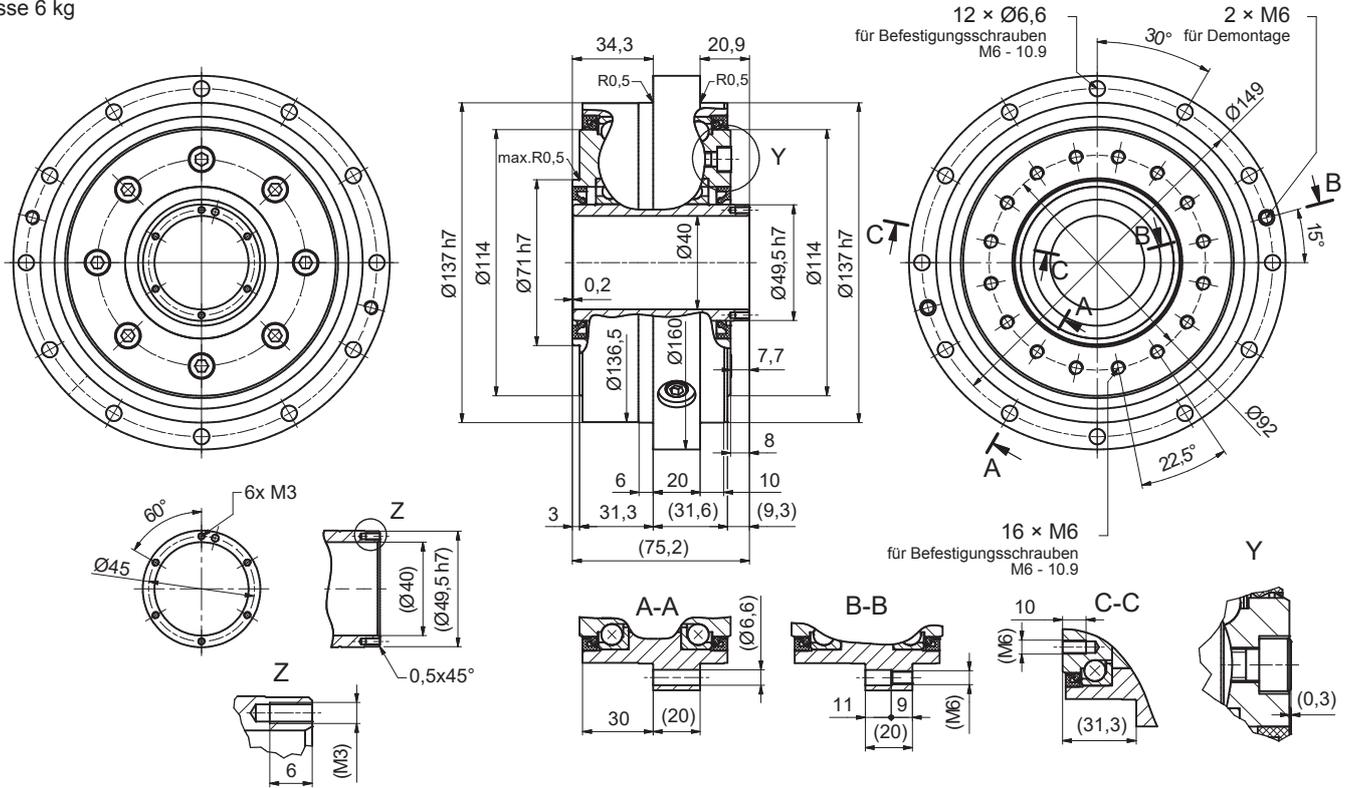
Baugröße	Fettmenge [g]
C15	45
C25	75
C35	110
C45	140
C55	200
C65	300

Tabelle C-23 Schmierung

## 7.9 Maßzeichnungen

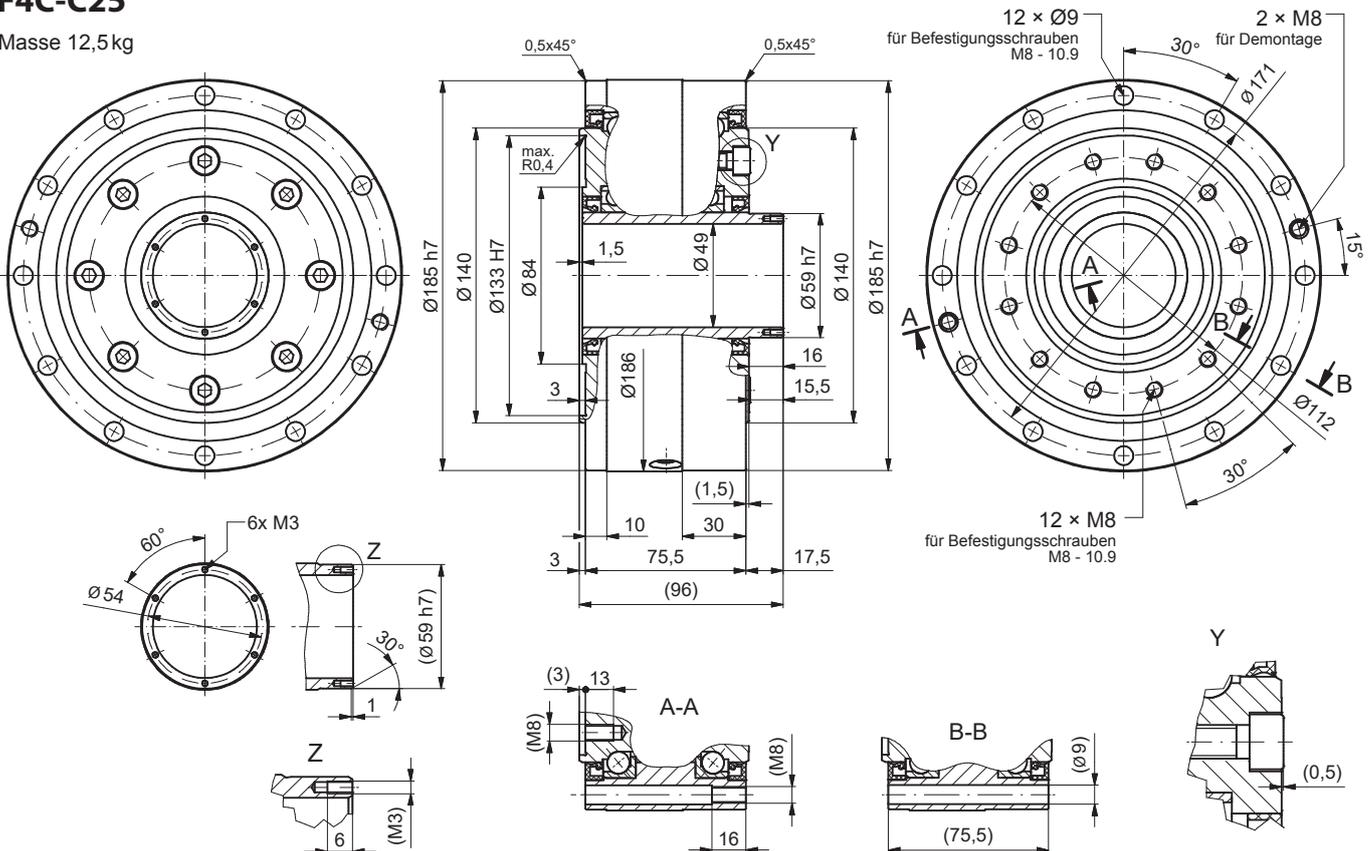
### F4CF-C15

Masse 6 kg



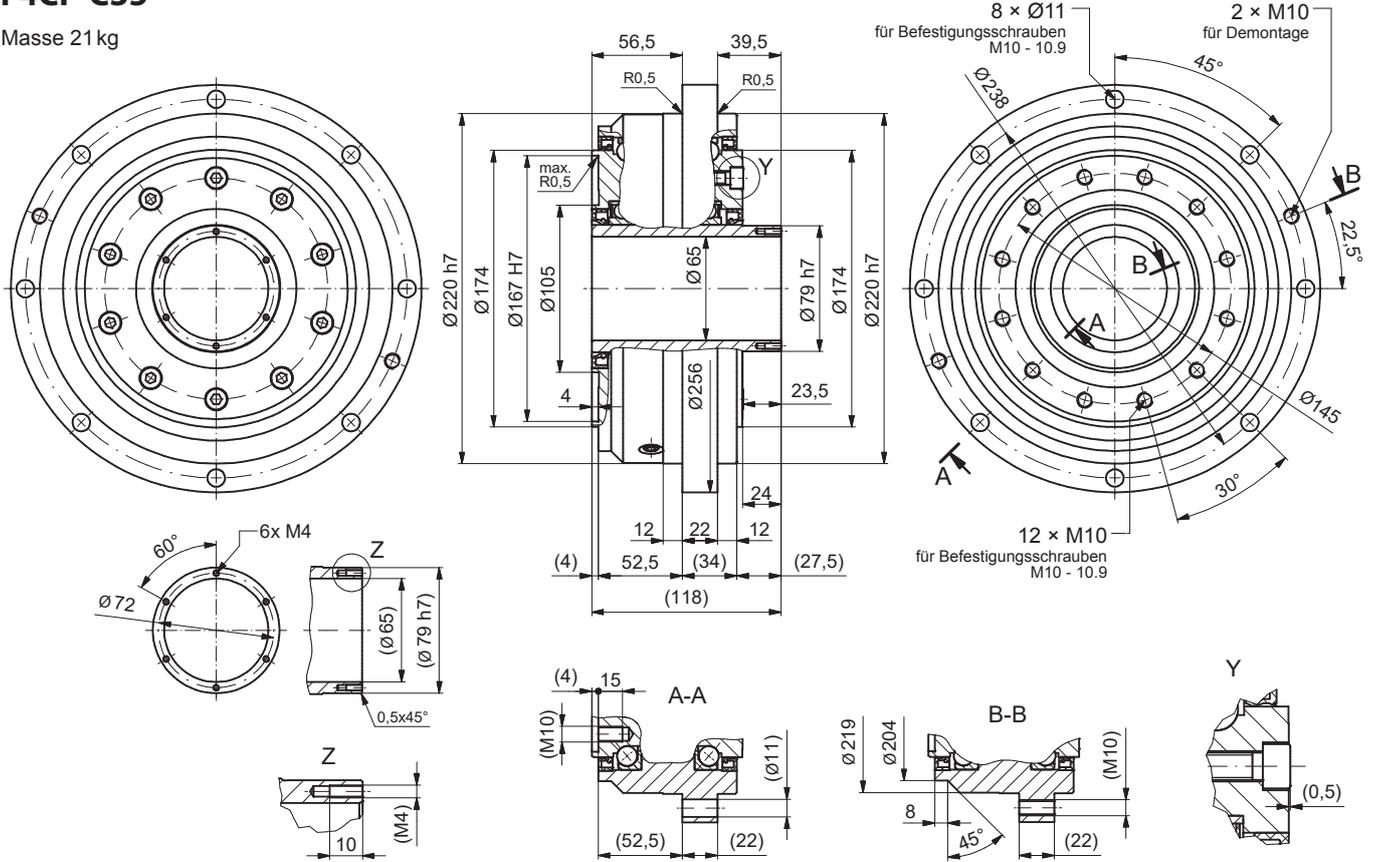
### F4C-C25

Masse 12,5 kg



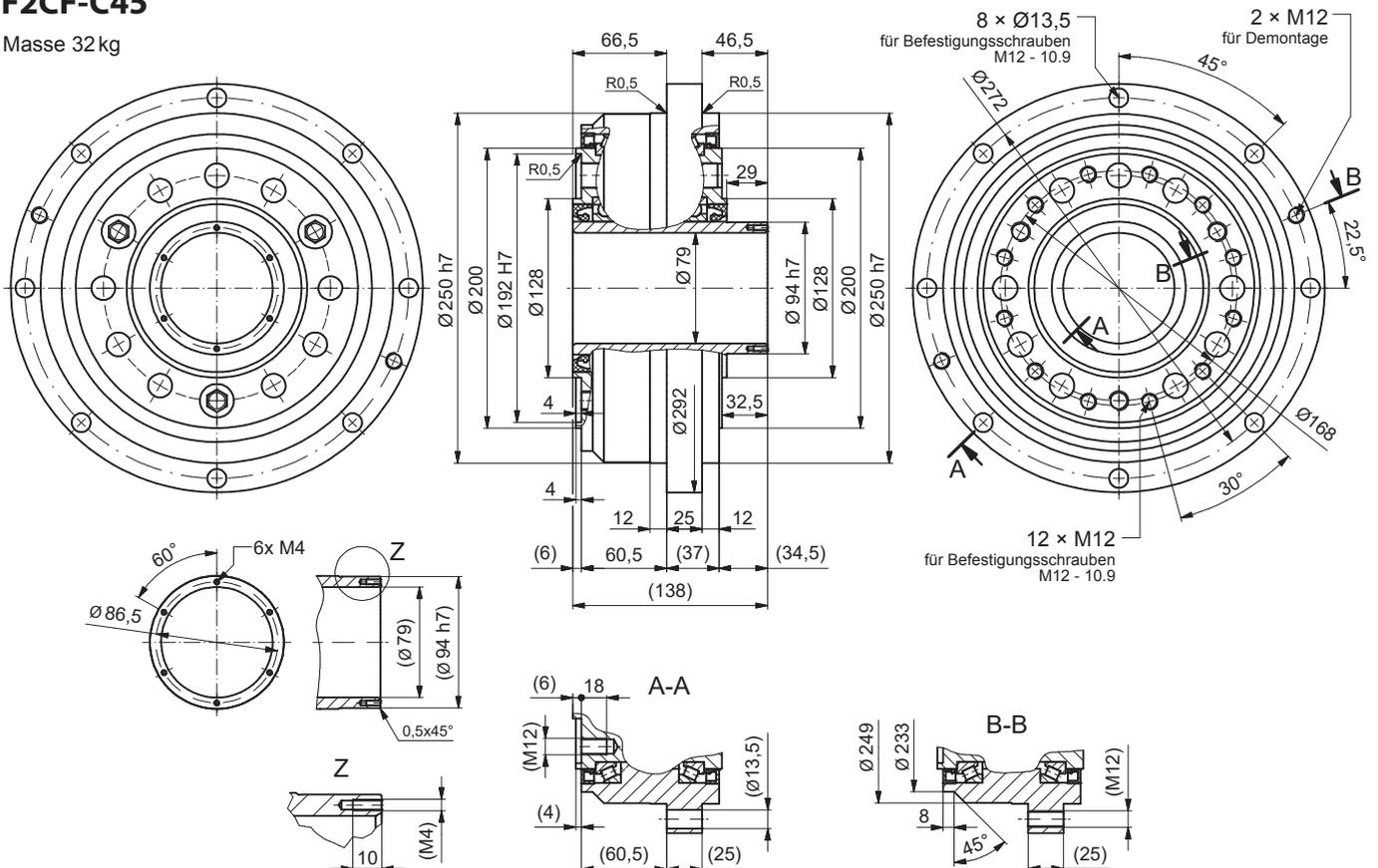
### F4CF-C35

Masse 21 kg



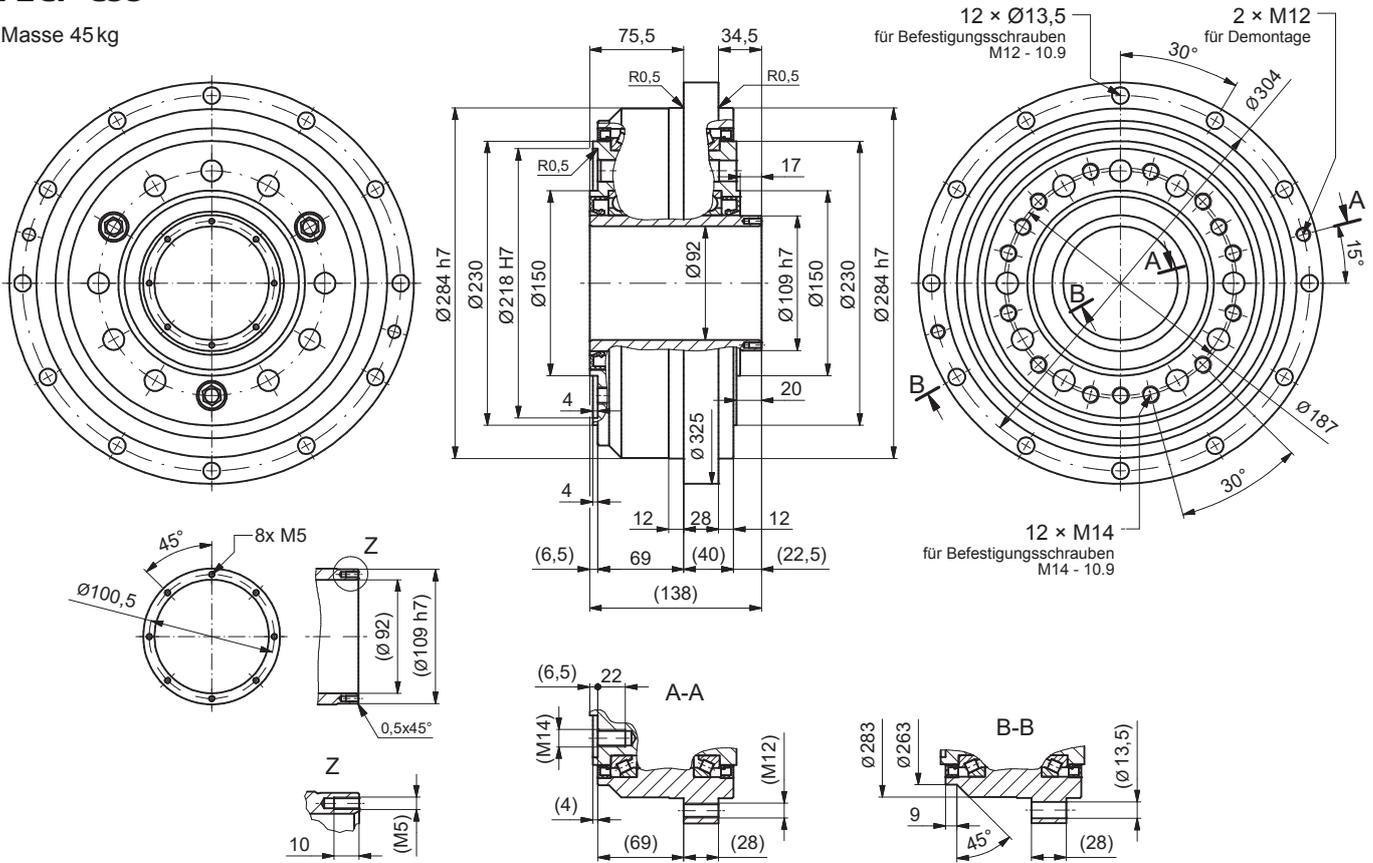
### F2CF-C45

Masse 32 kg



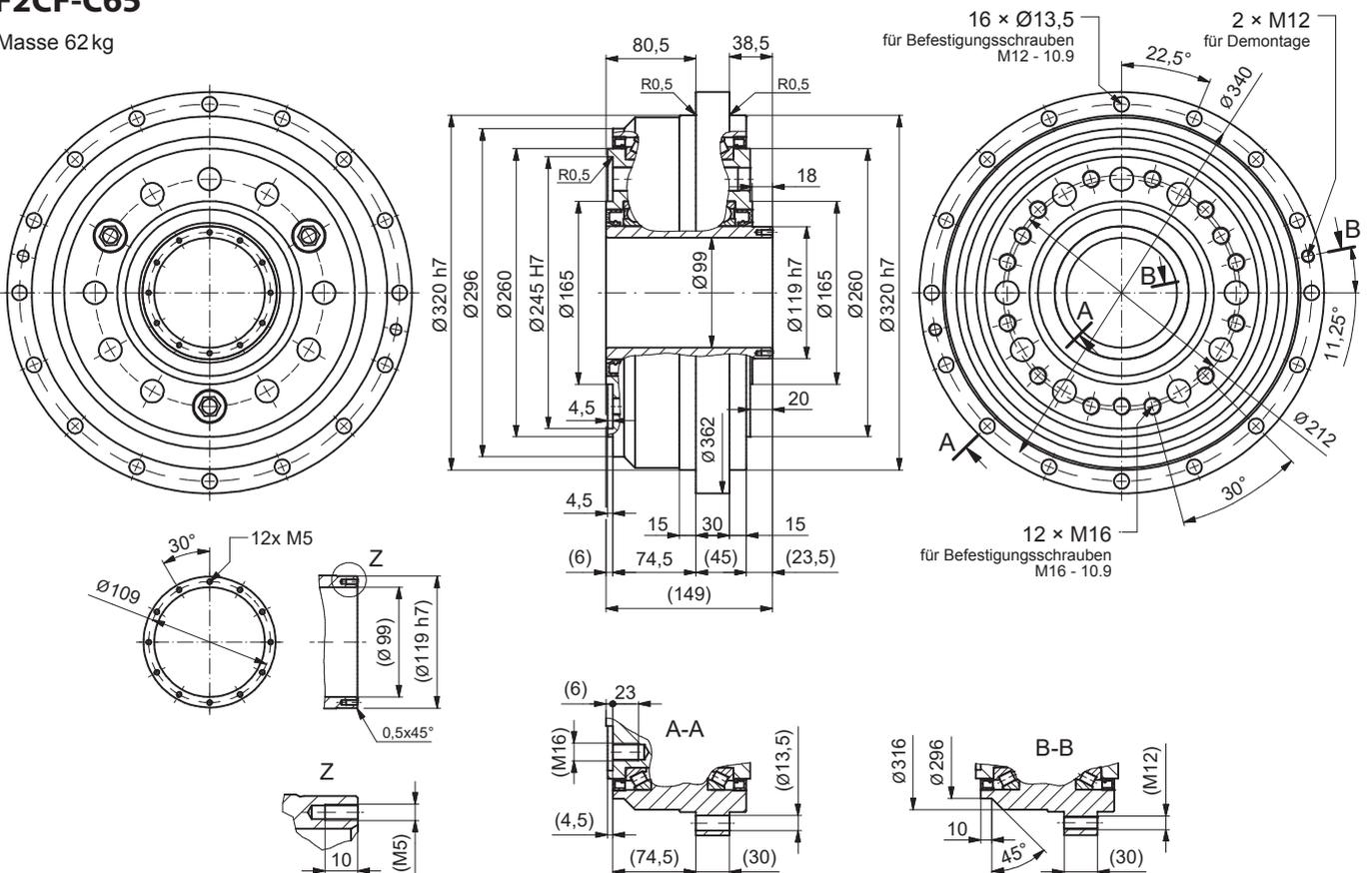
### F2CF-C55

Masse 45 kg



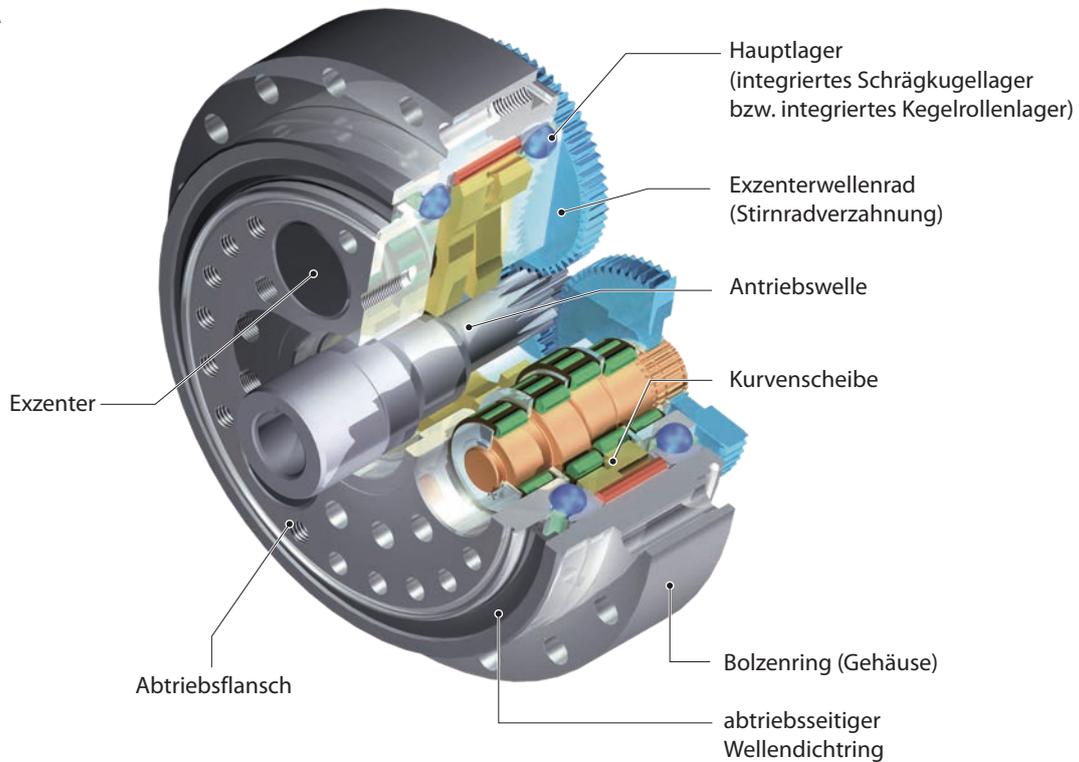
### F2CF-C65

Masse 62 kg



## 8 UA-Serie

F4CF-UA  
F2CF-UA



### Besonderheit:

Vorgeschaltete Stirnradsstufe, Getriebe mit hoher Positionier- und Bahngenaugigkeit, auch bei wechselnder Dynamik

- 7 Baugrößen
- Geringe Massenträgheitsmomente
- Zweistufige Übersetzungen 66 bis 283
- Nennabtriebsdrehmomente bis 6952 Nm
- Beschleunigungsdrehmomente bis 12500 Nm
- Antriebsdrehzahlen bis 10271 min<sup>-1</sup>
- Lost Motion < 1 arcmin
- Verbesserte Kippsteifigkeit
- Hoher Wirkungsgrad auch im niedrigen Drehzahlbereich
- Schwingungsarm

### 8.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen

Abtriebsdrehzahl $n_{2m}$ [min <sup>-1</sup> ]		5			10			15			20				
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis $i$ nominell	Übersetzungsverhältnis $i$ real	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]
		F4CF-	UA15	60	59,5	348	298	0,24	282	595	0,39	250	893	0,52	250
84	1603/19			348	422	0,24	282	844	0,39	250	1266	0,52	250	1687	0,70
91	91			348	455	0,24	282	910	0,39	250	1365	0,52	250	1820	0,70
127	127			348	635	0,24	282	1270	0,39	250	1905	0,52	250	2540	0,70
139	1813/13			348	697	0,24	282	1395	0,39	250	2092	0,52	250	2789	0,70
171	1883/11			348	856	0,24	282	1712	0,39	250	2568	0,52	250	3424	0,70
UA25	78		77,5	695	388	0,49	565	775	0,79	500	1163	1,05	500	1550	1,40
	88		965/11	695	439	0,49	565	877	0,79	500	1316	1,05	500	1755	1,40
	115		115	695	575	0,49	565	1150	0,79	500	1725	1,05	500	2300	1,40
	124		2105/17	695	619	0,49	565	1238	0,79	500	1857	1,05	500	2476	1,40
	145		145	695	725	0,49	565	1450	0,79	500	2175	1,05	500	2900	1,40
	173		2245/13	695	863	0,49	565	1727	0,79	500	2590	1,05	500	3454	1,40
UA35	82		82	1251	410	0,87	1016	820	1,42	900	1230	1,88	900	1640	2,51
	87		2003/23	1251	435	0,87	1016	871	1,42	900	1306	1,88	900	1742	2,51
	121		121	1251	605	0,87	1016	1210	1,42	900	1815	1,88	900	2420	2,51
	152		152,2	1251	761	0,87	1016	1522	1,42	900	2283	1,88	900	3044	2,51
	166		1159/7	1251	828	0,87	1016	1656	1,42	900	2484	1,88	900	3311	2,51
	82		82	1835	410	1,28	1491	820	2,08	1320	1230	2,76	1320	1640	3,69
UA45	99		691/7	1835	494	1,28	1491	987	2,08	1320	1481	2,76	1320	1974	3,69
	121		121	1835	605	1,28	1491	1210	2,08	1320	1815	2,76	1320	2420	3,69
	130		2213/17	1835	651	1,28	1491	1302	2,08	1320	1953	2,76	1321	2604	3,69
	152		152,2	1835	761	1,28	1491	1522	2,08	1320	2283	2,76	1320	3044	3,69
	166		1159/7	1835	828	1,28	1491	1656	2,08	1320	2484	2,76	1320	3311	3,69
	81		81	2781	405	1,94	2259	810	3,15	2000	1215	4,19	1321	1620	3,69
UA55	97	97	2781	485	1,94	2259	970	3,15	2000	1455	4,19	1322	1940	3,69	
	126	125,8	2781	629	1,94	2259	1258	3,15	2000	1887	4,19	1323	2516	3,69	
	145	145	2781	725	1,94	2259	1450	3,15	2000	2175	4,19	1324	2900	3,70	
	169	169	2781	845	1,94	2259	1690	3,15	2000	2535	4,19	1325	3380	3,70	
	241	241	2781	1205	1,94	2259	2410	3,15	2000	3615	4,19	1326	4820	3,70	
	89	88,75	4769	444	3,33	3874	888	5,41	3430	1331	7,18	3430	1775	9,58	
F2CF-	UA65	121	1579/13	4769	607	3,33	3874	1215	5,41	3430	1822	7,18	3430	2429	9,58
		136	136	4769	680	3,33	3874	1360	5,41	3430	2040	7,18	3430	2720	9,58
		144	3317/23	4769	721	3,33	3874	1442	5,41	3430	2163	7,18	3430	2884	9,58
		163	163	4769	815	3,33	3874	1630	5,41	3430	2445	7,18	3430	3260	9,58
		171	2227/13	4769	857	3,33	3874	1713	5,41	3430	2570	7,18	3430	3426	9,58
		199	199	4769	995	3,33	3874	1990	5,41	3430	2985	7,18	3430	3980	9,58
		249	249,4	4769	1247	3,33	3874	2494	5,41	3430	3741	7,18	3430	4988	9,58
		93	92,8	6952	464	4,85	5647	928	7,88	5000	1392	10,47	5000	1856	13,96
	UA80	103	1445/14	6952	516	4,85	5647	1032	7,88	5000	1548	10,47	5000	2064	13,96
		122	121,96	6952	610	4,85	5647	1220	7,88	5000	1829	10,47	5000	2439	13,96
		155	1087/7	6952	776	4,85	5647	1553	7,88	5000	2329	10,47	5000	3106	13,96
		166	165,7	6952	829	4,85	5647	1657	7,88	5000	2486	10,47	5000	3314	13,96
		190	190	6952	950	4,85	5647	1900	7,88	5000	2850	10,47	5000	3800	13,96
		239	1193/5	6952	1193	4,85	5647	2386	7,88	5000	3579	10,47	5000	4772	13,96
283	3685/13	6952	1417	4,85	5647	2835	7,88	5000	4252	10,47	5000	5669	13,96		

Tabelle UA-1 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$ )

25			30			40			50			60			Max. zul. Abtriebsdrehzahl $n_{2,max}$ kurzzeitig [min <sup>-1</sup> ]	Trägheitsmoment j bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4}$ kgm <sup>2</sup> ]	Masse [kg]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]			
250	1488	0,87	250	1785	1,05	250	2380	1,40	250	2975	1,75	250	3570	2,09	60	CF	4
250	2109	0,87	250	2531	1,05	250	3375	1,40	250	4218	1,75	250	5062	2,09		CF	
250	2275	0,87	250	2730	1,05	250	3640	1,40	250	4550	1,75	250	5460	2,09		CF	
250	3175	0,87	250	3810	1,05	250	5080	1,40	250	6350	1,75	250	7620	2,09		CF	
250	3487	0,87	250	4184	1,05	250	5578	1,40	250	6973	1,75	250	8368	2,09		CF	
250	4280	0,87	250	5135	1,05	250	6847	1,40	250	8559	1,75	250	10271	2,09		CF	
500	1938	1,75	500	2325	2,09	500	3100	2,79	500	3875	3,49				50	CF	6
500	2193	1,75	500	2632	2,09	500	3509	2,79	500	4386	3,49					CF	
500	2875	1,75	500	3450	2,09	500	4600	2,79	500	5750	3,49					CF	
500	3096	1,75	500	3715	2,09	500	4953	2,79	500	6191	3,49					CF	
500	3625	1,75	500	4350	2,09	500	5800	2,79	500	7250	3,49					CF	
500	4317	1,75	500	5181	2,09	500	6908	2,79	500	8635	3,49					CF	
900	2050	3,14	900	2460	3,77	900	3280	5,03							40	CF	11
900	2177	3,14	900	2613	3,77	900	3483	5,03								CF	
900	3025	3,14	900	3630	3,77	900	4840	5,03								CF	
900	3805	3,14	900	4566	3,77	900	6088	5,03								CF	
900	4139	3,14	900	4967	3,77	900	6623	5,03								CF	
1320	2050	4,61	1320	2460	5,53											30	
1320	2468	4,61	1320	2961	5,53										CF		
1320	3025	4,61	1320	3630	5,53										CF		
1321	3254	4,61	1321	3905	5,53										CF		
1320	3805	4,61	1320	4566	5,53										CF		
1320	4139	4,61	1320	4967	5,53										CF		
1321	2025	4,61	1321	2430	5,53										30	CF	22
1322	2425	4,61	1322	2910	5,54											CF	
1323	3145	4,62	1323	3774	5,54											CF	
1324	3625	4,62	1324	4350	5,55											CF	
1325	4225	4,63	1325	5070	5,55											CF	
1326	6025	4,63	1326	7230	5,55											CF	
3430	2219	11,97	3430	2663	14,37										30	CF	38
3430	3037	11,97	3430	3644	14,37											CF	
3430	3400	11,97	3430	4080	14,37											CF	
3430	3605	11,97	3430	4327	14,37											CF	
3430	4075	11,97	3430	4890	14,37											CF	
3430	4283	11,97	3430	5139	14,37											CF	
3430	4975	11,97	3430	5970	14,37											CF	
3430	6235	11,97	3430	7482	14,37											CF	
5000	2320	17,45													25	CF	56
5000	2580	17,45														CF	
5000	3049	17,45														CF	
5000	3882	17,45														CF	
5000	4143	17,45														CF	
5000	4750	17,45														CF	
5000	5965	17,45														CF	
5001	7087	17,46														CF	

Baugröße	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}$
	[Nm]	[Nm]
UA15	625	1250
UA25	1250	2500
UA35	2250	4500
UA45	3300	6600
UA55	5000	10000
UA65	8575	17150
UA80	12500	25000

Tabelle UA-2 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

1.  $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Abtriebsdrehzahl.  
Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen unter  $5 \text{ min}^{-1}$  ist gleich dem Wert bei  $5 \text{ min}^{-1}$ .  
Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 50% ED umgerechnet.  
Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
2.  $n_{2\text{max}}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Getriebe kann im Bereich der in der Tabelle angegebenen maximalen Antriebsdrehzahl eingesetzt werden.
3.  $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
4.  $T_{2\text{max}}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit).  
(während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig)
5. Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N,15} \left( \frac{15}{n_{2m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$   
 $T_{2N,15}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$  ist  $15 \text{ min}^{-1}$

### 8.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen

Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]		5000			4000			3000			2500			2000							
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis i nominell	Übersetzungsverhältnis i real	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]			
		F4CF-	UA15	60	59,5							174	50	1,22	184	42	1,08	196	34	0,92	
84	1603/19							47	-	193	36	0,96	204	30	0,84	218	24	0,72			
91	91			169	55	1,30	181	44	1,11	197	33	0,91	208	27	0,80	223	22	0,68			
127	127			187	39	1,03	200	31	0,88	218	24	0,72	230	20	0,63	246	16	0,54			
139	1813/13			192	36	0,96	206	29	0,82	224	22	0,67	237	18	0,59	253	14	0,51			
171	1883/11			205	29	0,83	219	23	0,71	239	18	0,58	252	15	0,51	269	12	0,44			
UA25	78		77,5								376	39	2,03	397	32	1,79	425	26	1,53		
	88		965/11				358	46	2,28	390	34	1,86	412	28	1,64	441	23	1,40			
	115		115	363	43	2,21	388	35	1,89	424	26	1,54	447	22	1,36	478	17	1,16			
	124		2105/17	371	40	2,09	397	32	1,79	433	24	1,46	457	20	1,29	489	16	1,10			
	145		145	390	34	1,88	416	28	1,60	454	21	1,31	480	17	1,15	513	14	0,99			
	173		2245/13	410	29	1,66	439	23	1,42	478	17	1,16	505	14	1,02	540	12	0,87			
UA35	82		82								689	37	3,52	727	30	3,10	778	24	2,65		
	87		2003/23								701	34	3,37	741	29	2,97	792	23	2,54		
	121		121				710	33	3,28	774	25	2,68	818	21	2,36	874	17	2,02			
	152		152,2	711	33	3,26	761	26	2,79	829	20	2,28	876	16	2,01	936	13	1,72			
	166		1159/7	730	30	3,08	780	24	2,63	850	18	2,15	898	15	1,89	960	12	1,62			
UA45	82		82											1067	30	4,54	1141	24	3,89		
	99		691/7								1068	30	4,53	1128	25	3,99	1206	20	3,41		
	121		121								1135	25	3,93	1199	21	3,46	1282	17	2,96		
	130		2213/17								1160	23	3,73	1226	19	3,29	1311	15	2,81		
	152		152,2				1116	26	4,09	1216	20	3,35	1285	16	2,95	1373	13	2,52			
	166		1159/7	1070	30	4,51	1144	24	3,86	1247	18	3,16	1317	15	2,78	1409	12	2,38			
UA55	81		81														1722	25	5,94		
	97	97											1700	26	6,12	1818	21	5,23			
	126	125,8				1596	32	7,09	1740	24	5,79	1838	20	5,10	1965	16	4,36				
	145	145				1666	28	6,42	1816	21	5,25	1918	17	4,62	2051	14	3,95				
	169	169				1744	24	5,76	1901	18	4,71	2008	15	4,15	2147	12	3,55				
	241	241				1940	17	4,50	2115	12	3,68	2234	10	3,24	2389	8	2,77				
F2CF-	UA65	89	88,75	2306	56	18,14										2839	28	11,17	3036	23	9,55
		121	1579/13								2953	25	10,19	3119	21	8,96	3335	16	7,67		
		136	136				2803	29	11,51	3055	22	9,41	3227	18	8,28	3450	15	7,08			
		144	3317/23				2852	28	11,05	3109	21	9,03	3284	17	7,95	3512	14	6,80			
		163	163	2767	31	11,85	2959	25	10,14	3226	18	8,29	3407	15	7,30	3643	12	6,24			
		171	2227/13	2809	29	11,45	3004	23	9,79	3274	18	8,01	3458	15	7,05	3698	12	6,03			
		199	199	2938	25	10,31	3142	20	8,82	3425	15	7,21	3617	13	6,35	3868	10	5,43			
		249	249,4	3144	20	8,80	3362	16	7,53	3665	12	6,16	3871	10	5,42	4139	8	4,63			
	UA80	93	92,8														4485	22	13,50		
		103	1445/14											4330	24	14,65	4630	19	12,53		
		122	121,96								4310	25	14,80	4553	20	13,03	4868	16	11,15		
		155	1087/7								4634	19	12,50	4895	16	11,00	5234	13	9,41		
		166	165,7				4335	24	14,61	4726	18	11,95	4991	15	10,51	5337	12	8,99			
		190	190				4517	21	13,28	4924	16	10,85	5200	13	9,55	5561	11	8,17			
239	1193/5	4523	21	13,23	4836	17	11,32	5272	13	9,26	5568	10	8,15	5954	8	6,97					
283	3685/13	4763	18	11,73	5092	14	10,03	5551	11	8,20	5864	9	7,22	6270	7	6,18					

Tabelle UA-3 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Antriebsdrehzahl  $n_{2m}$ )

1750			1500			1000			750			600			Max. zul. Abtriebsdrehzahl $n_{2,max}$ kurzzeitig [min <sup>-1</sup> ]	Trägheitsmoment j bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4}$ kgm <sup>2</sup> ]	Masse [kg]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]			
204	29	0,84	214	25	0,75	242	17	0,57	263	13	0,46	282	10	0,40	60	CF	4
227	21	0,66	238	18	0,59	268	12	0,44	292	9	0,36	313	7	0,31			
232	19	0,62	243	16	0,56	274	11	0,42	299	8	0,34	320	7	0,29			
256	14	0,49	269	12	0,44	303	8	0,33	331	6	0,27	348	5	0,23			
264	13	0,46	276	11	0,41	312	7	0,31	340	5	0,26	348	4	0,21			
280	10	0,40	294	9	0,36	332	6	0,27	348	4	0,21	348	4	0,17			
442	23	1,39	463	19	1,25	523	13	0,94	570	10	0,77	610	8	0,66	50	CF	6
459	20	1,28	481	17	1,15	543	11	0,86	592	9	0,71	633	7	0,60			
498	15	1,06	521	13	0,95	589	9	0,71	642	7	0,58	686	5	0,50			
509	14	1,00	533	12	0,90	602	8	0,68	656	6	0,56	695	5	0,47			
534	12	0,90	559	10	0,81	631	7	0,61	688	5	0,50	695	4	0,40			
562	10	0,80	589	9	0,71	665	6	0,54	695	4	0,42	695	3	0,34			
810	21	2,41	848	18	2,17	958	12	1,63	1044	9	1,33	1116	7	1,14	40	CF	11
824	20	2,31	863	17	2,08	975	11	1,56	1063	9	1,28	1137	7	1,09			
910	14	1,84	953	12	1,65	1076	8	1,24	1173	6	1,02	1251	5	0,87			
975	11	1,56	1021	10	1,40	1153	7	1,06	1251	5	0,86	1251	4	0,69			
1000	11	1,48	1047	9	1,32	1182	6	1,00	1251	5	0,79	1251	4	0,63			
1188	21	3,54	1244	18	3,18	1405	12	2,39	1531	9	1,96	1637	7	1,67			
1255	18	3,11	1315	15	2,79	1485	10	2,10	1619	8	1,72	1731	6	1,47	30	CF	17
1335	14	2,69	1398	12	2,42	1578	8	1,82	1721	6	1,49	1835	5	1,27			
1364	13	2,56	1429	12	2,30	1613	8	1,73	1759	6	1,41	1835	5	1,18			
1430	11	2,30	1497	10	2,06	1691	7	1,55	1835	5	1,26	1835	4	1,01			
1466	11	2,16	1536	9	1,94	1734	6	1,46	1835	5	1,16	1835	4	0,93			
1793	22	5,41	1877	19	4,85	2120	12	3,65	2311	9	2,99	2471	7	2,56			
1892	18	4,77	1982	15	4,28	2238	10	3,22	2440	8	2,63	2609	6	2,25	30	CF	22
2046	14	3,97	2143	12	3,57	2420	8	2,69	2638	6	2,20	2781	5	1,85			
2135	12	3,60	2236	10	3,23	2525	7	2,43	2753	5	1,99	2781	4	1,61			
2235	10	3,23	2341	9	2,90	2644	6	2,18	2781	4	1,72	2781	4	1,38			
2486	7	2,52	2604	6	2,26	2781	4	1,61	2781	3	1,21	2781	2	0,97			
3160	20	8,70	3309	17	7,81	3737	11	5,88	4074	8	4,81	4356	7	4,11			
3472	14	6,98	3636	12	6,27	4106	8	4,72	4476	6	3,86	4769	5	3,29	30	CF	38
3591	13	6,45	3761	11	5,79	4248	7	4,36	4631	6	3,57	4769	4	2,94			
3655	12	6,19	3828	10	5,56	4323	7	4,19	4713	5	3,42	4769	4	2,77			
3792	11	5,68	3971	9	5,10	4485	6	3,84	4769	5	3,06	4769	4	2,45			
3849	10	5,49	4031	9	4,93	4553	6	3,71	4769	4	2,92	4769	4	2,33			
4026	9	4,94	4216	8	4,44	4762	5	3,34	4769	4	2,51	4769	3	2,01			
4308	7	4,22	4512	6	3,79	4769	4	2,67	4769	3	2,00	4769	2	1,60	25	CF	56
4668	19	12,29	4889	16	11,03	5522	11	8,31	6019	8	6,79	6436	6	5,81			
4820	17	11,41	5048	15	10,24	5701	10	7,71	6214	7	6,31	6645	6	5,39			
5067	14	10,15	5307	12	9,11	5993	8	6,86	6533	6	5,61	6952	5	4,78			
5448	11	8,57	5706	10	7,70	6444	6	5,79	6952	5	4,69	6952	4	3,75			
5555	11	8,19	5818	9	7,35	6570	6	5,54	6952	5	4,39	6952	4	3,51			
5788	9	7,44	6062	8	6,68	6846	5	5,03	6952	4	3,83	6952	3	3,07	25	CF	56
6197	7	6,35	6490	6	5,70	6952	4	4,07	6952	3	3,05	6952	3	2,44			
6526	6	5,63	6835	5	5,05	6952	4	3,42	6952	3	2,57	6952	2	2,05			

Baugröße	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}$
	[Nm]	[Nm]
UA15	625	1250
UA25	1250	2500
UA35	2250	4500
UA45	3300	6600
UA55	5000	10000
UA65	8575	17150
UA80	12500	25000

Tabelle UA-4 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

1.  $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Antriebsdrehzahl.  
Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen  $n_2$  unter  $5 \text{ min}^{-1}$  ist gleich dem Wert bei  $5 \text{ min}^{-1}$ .  
Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 50% EDumgerechnet.  
Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
2.  $n_{2\text{max}}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Getriebe kann im Bereich der in der Tabelle angegebenen maximalen Antriebsdrehzahl eingesetzt werden.
3.  $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
4.  $T_{2\text{max}}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit).  
(während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig)
5. Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N, 15} \left( \frac{15}{n_{2m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$   
 $T_{2N,15}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$  ist  $15 \text{ min}^{-1}$

### 8.3 Steifigkeit und Lost Motion

Baugröße	i	Prüfmoment T <sub>p</sub> [Nm]	Lost Motion		Verdrehsteifigkeit 50% - 100% T <sub>p</sub> [Nm/arcmin]
			Lost Motion [arcmin]	Definitionsbereich [Nm]	
UA15	60 / 84 / 91 / 127 / 139 / 171	250	< 0,75	±7,5	63
UA25	78 / 88 / 115 / 124 / 145 / 173	500	< 0,5	±15	112
UA35	82 / 87 / 121 / 152 / 166	900		±27	196
UA45	82 / 99 / 121 / 130 / 152 / 166	1320		±40	343
UA55	81 / 97 / 126 / 145 / 169 / 241	2000		±60	530
UA65	89 / 121 / 136 / 144 / 163 / 171 / 199 / 249	3430		±103	933
UA80	93 / 103 / 122 / 155 / 166 / 190 / 239 / 283	5000		±150	1300

Tabelle UA-5 Verdrehsteifigkeit

T<sub>p</sub>: Prüfmoment bei Antriebsdrehzahl n<sub>1</sub> = 1500 min<sup>-1</sup>

**Hinweis** arcmin bedeutet „Winkelminute“. Tabellenwerte der Steifigkeit sind Durchschnittswerte.

#### Berechnung des Verdrehwinkels:

1) Bei einem Lastmoment kleiner als 3% T<sub>p</sub>

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion}}{2} \cdot \frac{\text{Lastmoment}}{0,03 \cdot T_p}$$

2) Bei einem Lastmoment größer als 3% T<sub>p</sub> (Standardfall)

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion}}{2} + \frac{\text{Lastmoment} - (0,03 \cdot T_p)}{\text{Verdrehsteifigkeit}}$$

### 8.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT

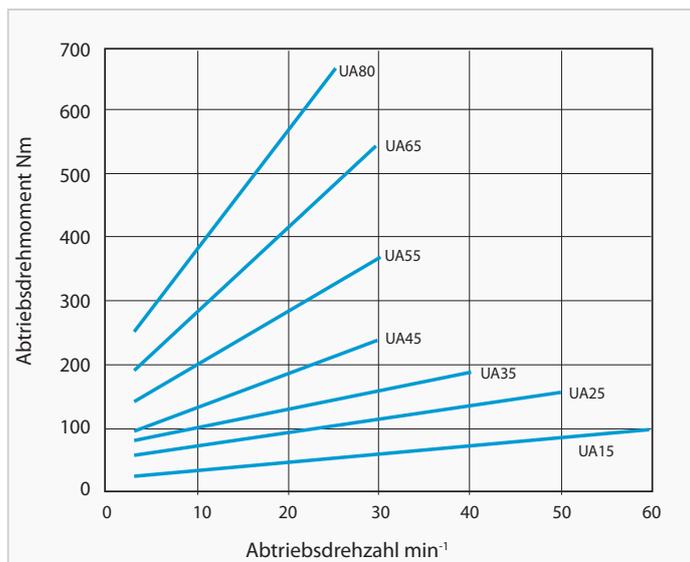


Abb. UA-1 Abtriebsseitiges Leerlaufverlustdrehmoment

**Hinweis** 1. Abb. UA-1 zeigt die durchschnittlichen Leerlaufverlustdrehmomente nach Getriebeeinlauf (nicht fabrikneuer Zustand).  
2. Tabelle UA-6 zeigt die Messbedingungen

Temperatur Bolzenring	ca. 30 °C
Präzision bei der Montage	gemäß 8.8.1
Schmierung	Standardschmierung

Tabelle UA-6 Messbedingungen

## 8.5 Losbrechmoment

Gibt das notwendige Drehmoment zum Losbrechen des Getriebes an- oder abtriebsseitig, nach Stoppvorgang ohne abtriebsseitige Last, an.

### Losbrechmoment an der Abtriebsseite (BTO)

- Hinweis**
1. Tabelle UA-8 zeigt das max. Losbrechdrehmoment an der Abtriebsseite BTO. Fine Cyclo-Getriebe sind nicht selbsthemmend. Das BTO ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert, welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.
  2. TTabelle UA-7 zeigt die Messbedingungen

Baugröße	Losbrechmoment BTO [Nm]
UA15	< 20
UA25	< 49
UA35	< 88
UA45	< 108
UA55	< 137
UA65	< 167
UA80	< 196

Tabelle UA-8 Wert des Losbrechmoments an der Abtriebsseite (BTO)

### Losbrechmoment an der Antriebsseite (BTI)

- Hinweis**
1. TTabelle UA-9 zeigt das max. Losbrechdrehmoment BTI an der Antriebsseite. Das BTI ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.
  2. Um die Antriebsdrehmomente der Leerlaufverlusten zu berechnen, ist die folgende Formel anzuwenden:  

$$\text{Antriebsdrehmoment} = \frac{\text{Abtriebsdrehmoment}}{\text{Übersetzung}}$$
  3. TTabelle UA-7 zeigt die Messbedingungen

Baugröße	i	Losbrechmoment BTI [Nm]
UA15	60	< 0,3
	84	< 0,3
	91	< 0,2
	127	< 0,1
	139	< 0,1
	171	< 0,1
UA25	78	< 0,6
	88	< 0,6
	115	< 0,4
	124	< 0,4
	145	< 0,3
	173	< 0,3
UA35	82	< 1,1
	87	< 1,0
	121	< 0,7
	152	< 0,6
	166	< 0,5
	166	< 0,5
UA45	82	< 1,3
	99	< 1,1
	121	< 0,9
	130	< 0,8
	152	< 0,7
	166	< 0,7
UA55	81	< 1,7
	97	< 1,4
	126	< 1,1
	145	< 0,9
	169	< 0,8
	241	< 0,6
UA65	89	< 1,9
	121	< 1,4
	136	< 1,2
	144	< 1,2
	163	< 1,0
	171	< 1,0
UA80	199	< 0,8
	249	< 0,7
	93	< 2,1
	103	< 1,9
	122	< 1,6
	155	< 1,3
166	< 1,2	
190	< 1,0	
239	< 0,8	
283	< 0,7	

Tabelle UA-9 Wert des Losbrechmoments an der Antriebsseite (BTI)

Präzision bei der Montage	gemäß 8.8.1
Schmierung	Standardschmierung

Tabelle UA-7 Messbedingungen

## 8.6 Wirkungsgrad

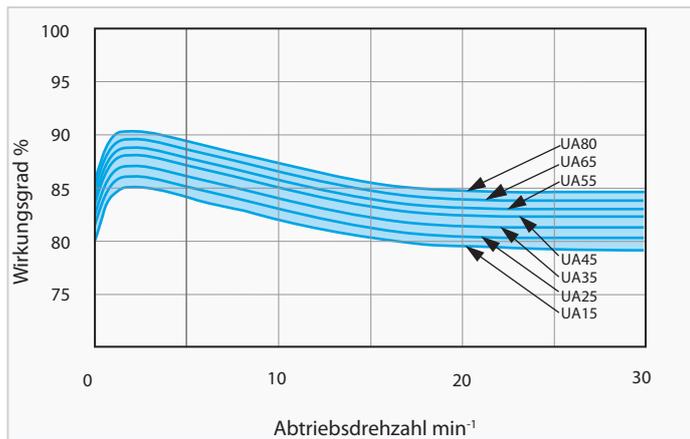


Abb. UA-2 Wirkungsgradkurve

Die Abb. UA-2 zeigen den Wirkungsgrad eines eingelaufenen Getriebes unter Nennlast bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C.

Weiter Informationen unter „4 Erläuterung der technischen Angaben für Zykloidgetriebe“ auf Seite 22.

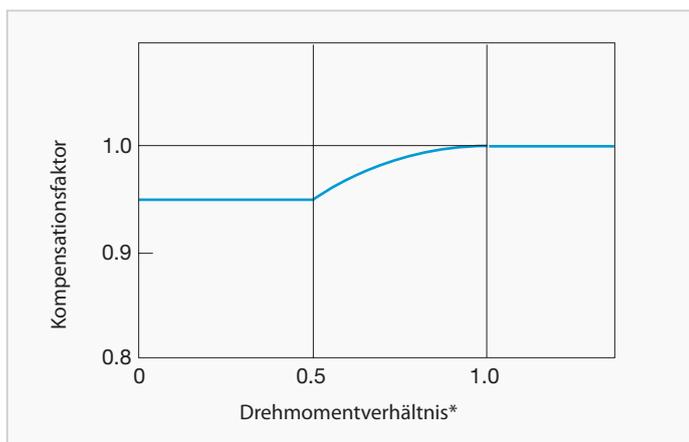


Abb. UA-3 Kompensationskurve für Wirkungsgrad

$$* \text{ Drehmomentverhältnis} = \frac{\text{Lastmoment}}{\text{Nennabtriebsdrehmoment}}$$

$$\text{Kompensationswirkungsgrad} = \text{Wirkungsgrad} \cdot \text{Kompensationsfaktor}$$

- Hinweis**
- Der Wirkungsgrad ändert sich, wenn das Lastmoment nicht dem Nenndrehmoment entspricht. Überprüfen Sie den Kompensationsfaktor im Diagramm Abb. UA-3.
  - Liegt das Drehmomentverhältnis über 1,0, beträgt der Kompensationsfaktor für den Wirkungsgrad 1,0 (Diagramm Abb. UA-3).

### 8.7 Hauptlagerung

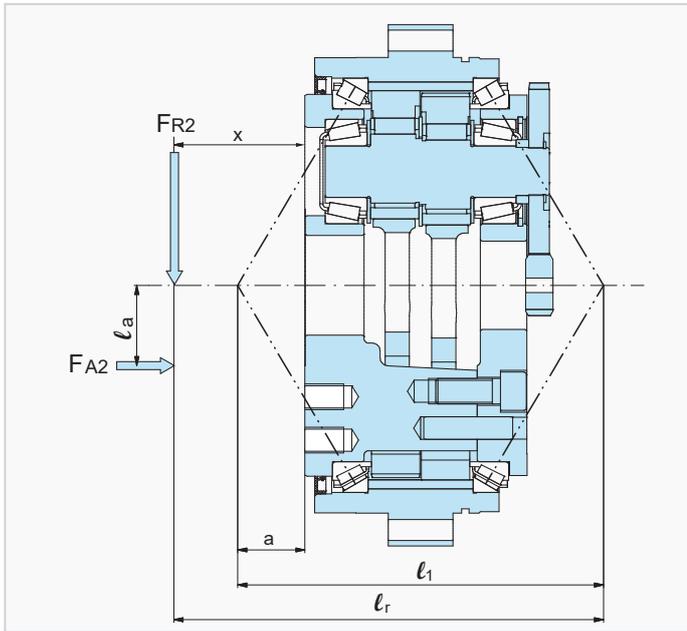


Abb. UA-4 Abstand zwischen den einzelnen Belastungspunkten

$$l_r = x - a + l_1 \quad \text{(Formel UA-4)}$$

1. Kippsteifigkeit

Die Kippsteifigkeit ist das Kippmoment bei dem der Abtriebsflansch um den Kippwinkel gekippt wird. Der Kippwinkel des Antriebsflansches wird wie folgt bestimmt:

$$\varphi_1 = \frac{T_k}{\Theta_1} \quad \text{(Formel UA-5)}$$

Externes Kippmoment  $T_k$

$$T_k = 10^{-3} \cdot (F_{R2} \cdot l_r + F_{A2} \cdot l_a) \quad \text{(Formel UA-6)}$$

2. Max. zulässiges Kippmoment und max. zulässige Axiallast  
Überprüfen Sie das externe Kippmoment und die externe Axiallast mittels der Formeln UA-6, UA-7, UA-8 sowie der Tabelle UA-14.

Äquivalentes Kippmoment  $T_{ke}$

$$T_{ke} = 10^{-3} \cdot (C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{R2} \cdot l_r + C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{A2} \cdot l_a) < T_{kmax} \quad \text{(Formel UA-7)}$$

Äquivalente Axiallast  $F_{A2e}$  an der Abtriebswelle

$$F_{A2e} = F_{A2} \cdot C_{f2} \cdot B_{f2} < F_{A2max} \quad \text{(Formel UA-8)}$$

Baugröße	Werte interner Lagerabstand	
	$l_1$ [mm]	$a$ [mm]
UA15	114,2	20,4
UA25	131,9	26
UA35	154,5	34,8
UA45	177,5	38,7
UA55	205,7	50,9
UA65	183,4	32,7
UA80	215,1	35,9

Tabelle UA-10 Lagerabstandsmaße [mm]

**Hinweis** Wenn:  $l_r > 4 \cdot l_1$ , bitte rückfragen bei Sumitomo Drive Technologies.

Baugröße	Kippsteifigkeit $\Theta_1$
	[Nm/arcmin]
UA15	550
UA25	833
UA35	1127
UA45	1500
UA55	2500
UA65	6000
UA80	9000

Tabelle UA-11 Durchschnittswerte für Kippsteifigkeit

- $F_{A2}$  = Abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{A2max}$  = Maximal zulässige abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{A2e}$  = Äquivalente abtriebsseitige Axiallast [N]
- $F_{R2}$  = Abtriebsseitige Radiallast [N]
- $C_{f2}$  = Korrekturfaktor Abtrieb (Tabelle UA-12)
- $B_{f2}$  = Betriebsfaktor Abtrieb (Tabelle UA-13)
- $l_1$  = Lagerabstandsmaß [mm] (Tabelle UA-10)
- $l_r$  = Rechnerisches Maß für Kippmoment [mm]
- $l_a$  = Abstand der Axiallast [mm]
- $x$  = Abstand der Radialkraft zum Flanschbund [mm]
- $a$  = Korrekturmaß [mm] (Tabelle UA-10)
- $T_k$  = Externes Kippmoment [Nm]
- $T_{kmax}$  = Maximal zulässiges Kippmoment [Nm] (Tabelle UA-14)
- $T_{ke}$  = Äquivalentes Kippmoment [Nm]
- $\varphi_1$  = Kippwinkel [arcmin]
- $\Theta_1$  = Kippsteifigkeit Hauptlager [Nm/arcmin] (Tabelle UA-11)

Korrekturfaktor Abtrieb	$C_{f2}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle UA-12 Korrekturfaktor Abtrieb  $C_{f2}$

Betriebsfaktor Abtrieb	$B_{f2}$
Gleichförmiger Betrieb (stoßfrei)	1
Leichte Stöße	1 - 1,2
Schwere Stöße	1,4 - 1,6

Tabelle UA-13 Betriebsfaktor Abtrieb  $B_{f2}$

Baugröße	Max. zul. Kippmoment	Max. zulässige Axiallast
	$T_{k,max}$ [Nm]	$F_{A2,max}$ [N]
UA15	883	3924
UA25	1666	5194
UA35	2156	7840
UA45	3430	8820
UA55	4000	10780
UA65	7056	11000
UA80	10000	13734

Tabelle UA-14 Max. zul. Kippmoment und max. zul. Axiallast

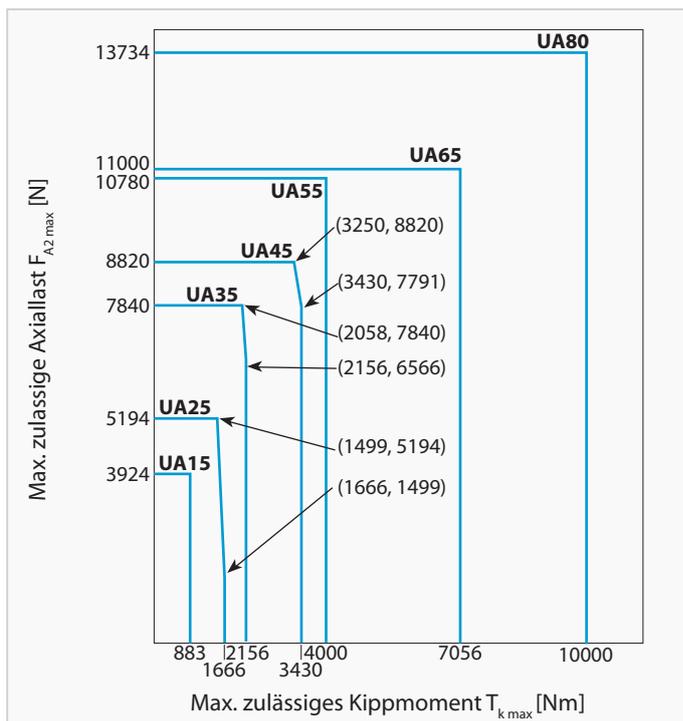
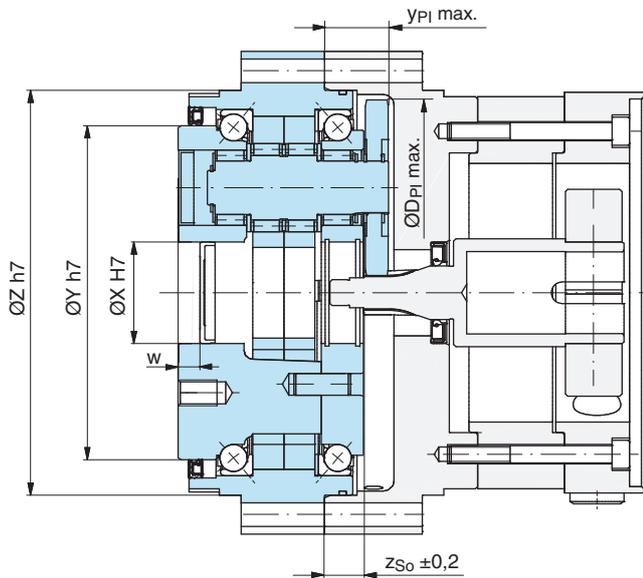


Abb. UA-5 Max. zulässiges Kippmoment und Axiallast

## 8.8 Angaben zum Einbau und Einbautoleranzen

### 8.8.1 Einbautoleranzen

Für die Erhaltung der Funktion, Lebensdauer und Merkmale der Getriebe ist der Rundlauf der Wellenenden, die Koaxialität und der Planlauf der Befestigungsfläche nach EN 50347:2001 ausreichend. Beim Einsatz in hochpräzisen Applikationen sollte die Toleranz nach EN 50347:2001 um 50% reduziert werden, was zusätzliche Vorteile bringt.



Baugröße	Ø X	Ø Y	Ø Z	Ø DPI max.	yPI max.	zSo ± 0,2	w
UA15	28	90	113	104,5	28,4	19,0	6
UA25	32	110	137	124,3	29,5	18,5	8
UA35	35	130	160	143,2	31,5	18,5	8
UA45	47	155	188	179,0	30,2	18,0	8
UA55	42	174	208	199,7	32,8	17,5	8
UA65	55	210	255	231,3	41,0	26,5	10
UA80	62	238	284	262,7	60,7	46,0	10

Tabelle UA-15 (Größenangaben in mm)

### Anzugsmoment und maximal zulässiges übertragbares Drehmoment für Schrauben

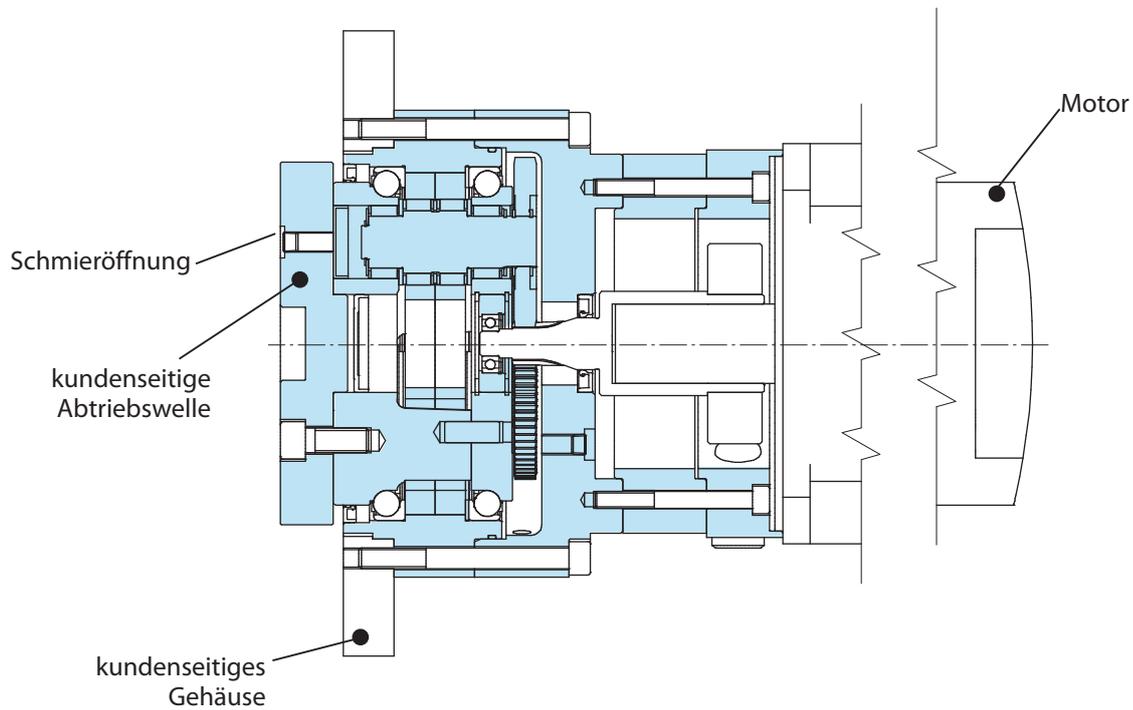
Das zulässige übertragbare Drehmoment für Schrauben, die Anzahl, Größe und das Anzugsmoment zur Befestigung des abtriebsseitigen Flansches und des Bolzenrings sind in Tabelle UA-16 aufgeführt. Im Falle eines Not-Aus mit entsprechenden Lastspitzen müssen alle Schrauben in Abtriebsflansch und Bolzenring getauscht werden. Zwischen allen Passungen des Getriebes mit den Kundenanwendungen ist flüssiges Dichtungsmaterial aufzutragen.

Baugröße	Schrauben Abtriebsflansch				Schrauben Bolzenring (Gehäuse)		
	Schrauben-zahl u. -größe	Teilkreis-Ø	Anzugs-moment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]	Schrauben-zahl u. -größe	Anzugs-moment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]
UA15	15 × M6 9 × M6	72 48	15,7	1505	16 × M5	9,1	1389
UA25	9 × M10 6 × M0	86 50	76,5	3083	12 × M8	38,3	3283
UA35	15 × M10 6 × M10	107 72	76,5	5848	18 × M8	38,3	5707
UA45	18 × M10 9 × M12	131 93	76,5 133	10262	18 × M10	76,5	10646
UA55	15 × M12 9 × M12	140 97	133	12406	20 × M10	76,5	12977
UA65	21 × M12 12 × M12	177 136	133	22321	18 × M12	133	20656
UA80	15 × M16 9 × M16	193 139	331	32221	24 × M12	133	30545

Tabelle UA-16 Schraubenanzugsmoment und zulässige Drehmomente

- **Verschraubung:** Verwenden Sie metrische Innensechskantschrauben (DIN 4762, Festigkeitsklasse 12.9).
- **Schraubensicherung:** Verwenden Sie Klebstoffe (Loctite 262 etc.) oder Scheibenfederringe (DIN 127A).
- **Verwenden Sie Spannscheiben** (DIN 6796) beim Anschluss des Getriebes an der Flanschseite, damit die Schraubenauflagefläche nicht beschädigt wird.

## 8.8.2 Montagebeispiel



Die kundenseitige Abtriebswelle ist mit dem Abtriebsflansch der Getriebes verschraubt.

Motoranbau abweichend vom Katalog-standard:

Die korrekte Eintauchtiefe der Verzahnung (Wellenrückstand zum Abtrieb) ist gemäß Fine Cyclo-Katalog einzuhalten (siehe Maßblätter).

### 8.8.3 Schmierung

- Die Fine Cyclo Getriebe, abweichend vom Standard, der Type F2/4CF-UA werden ohne Fett ausgeliefert und müssen vor Inbetriebnahme erst gemäß Tabelle UA-178 mit Fett Multemp FZ No.00 gefüllt und abgedichtet werden (Fetteinfüllöffnung siehe Abbildung). Diese Fette sind für Umgebungstemperatur von -10 °C bis +40 °C geeignet.
- Eine Überholung wird nach 20.000 Betriebsstunden empfohlen, jedoch nach 3-5 Jahren.
- UA-Modular nach standard Katalogausführung sind hinsichtlich der Schmierung für beliebige Einbautagen vorbereitet.

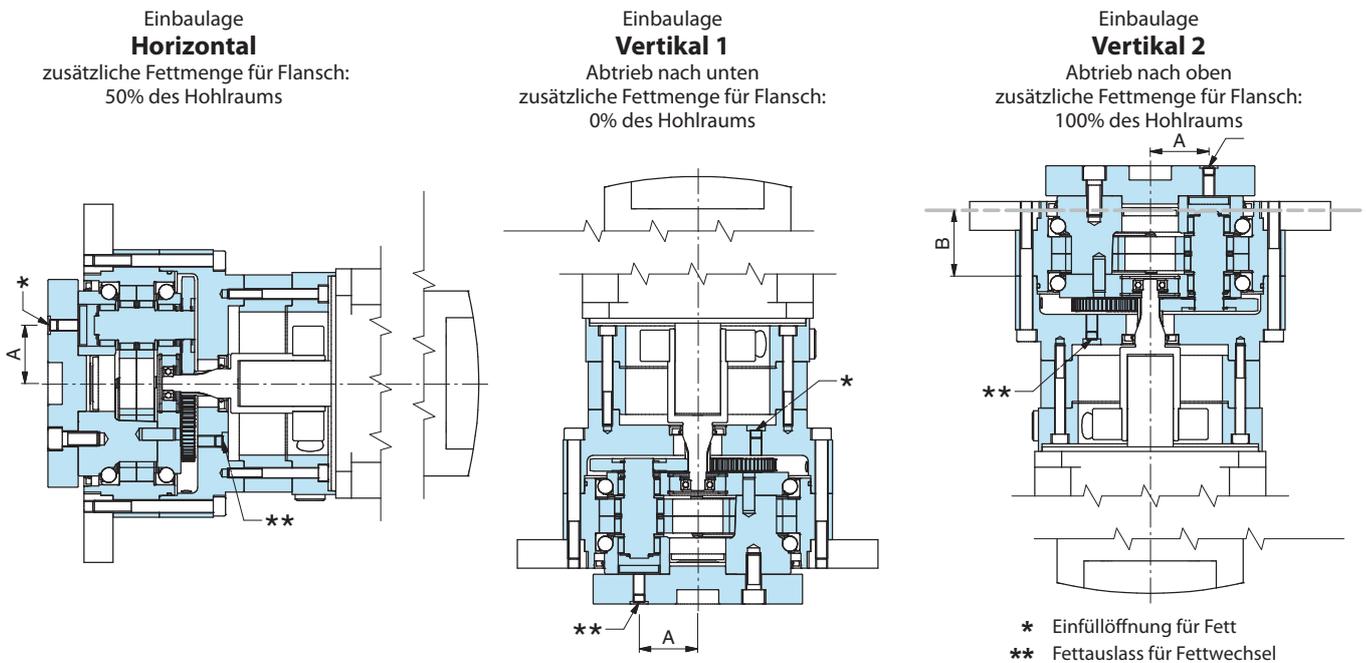
Baugröße	Fettmenge [g]			A [mm]	B [mm]
	Horizontal	Vertikal 1	Vertikal 2		
UA15	122	152	143	29	33
UA25	209	261	227	34	34
UA35	313	400	361	39	45
UA45	383	487	417	49	50
UA55	679	818	748	54	65
UA65	940	1180	1090	63	74
UA80	1700	2140	1995	71	75

Tabelle UA-18 Schmierung

Obige Fettmenge bezieht sich auf das Getriebe. Der Hohlraum zwischen Getriebe und Motor (Motoradapter) ist zusätzlich zu berücksichtigen.

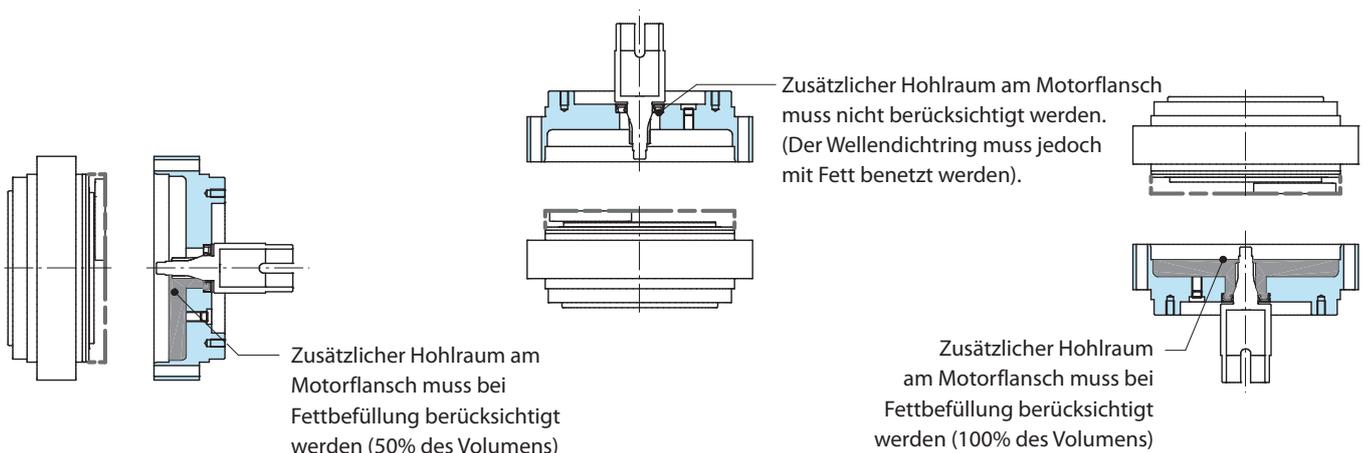
Vorgeschriebenes Fett	Hersteller
Multemp FZ No. 00	Kyodo Yuishi Co., Ltd.
Einsatzbedingungen: Umgebungstemperatur -10 °C bis +40 °C	

Tabelle UA-17 Vorgeschriebenes Fett für die UA-Serie



#### Bestimmung des Hohlraums

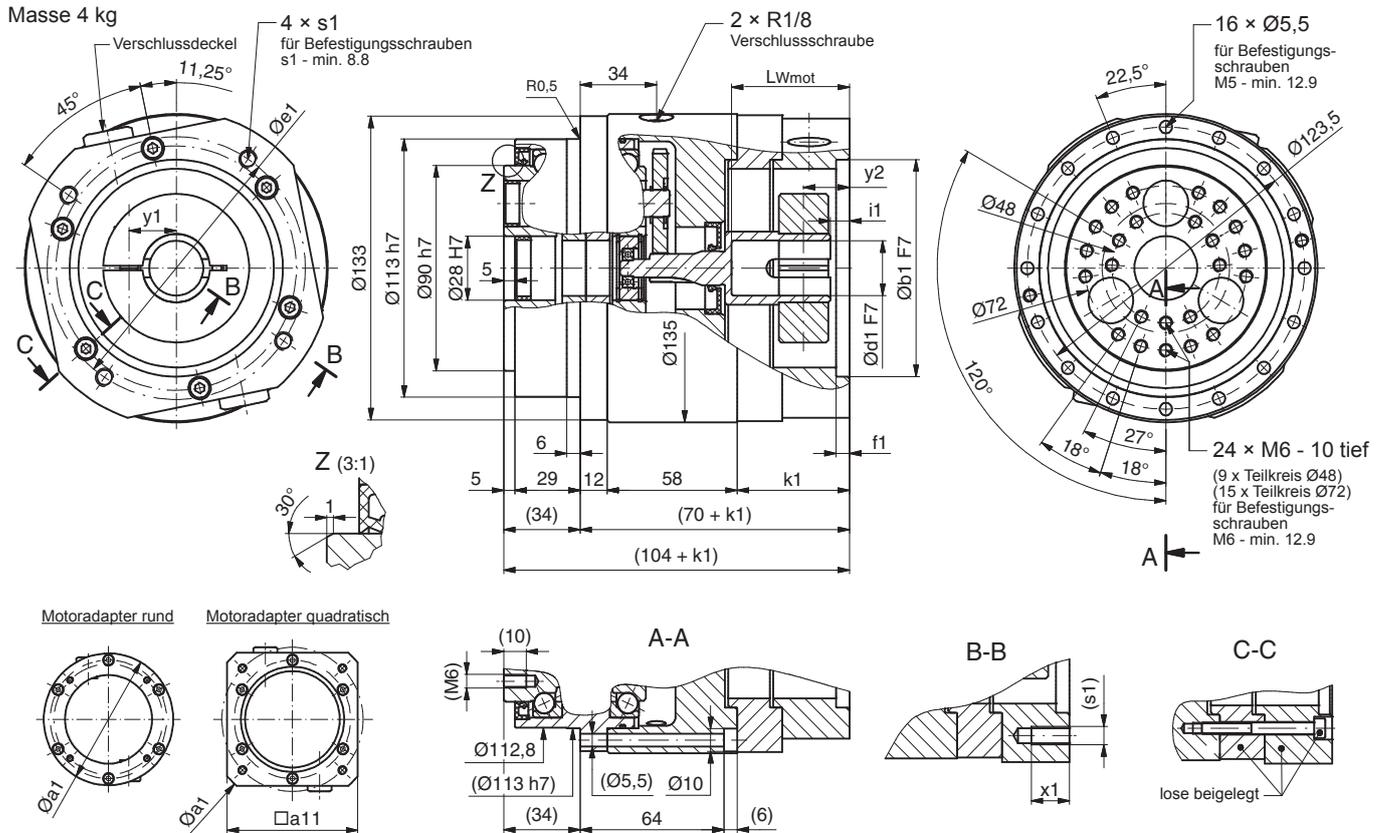
Die zusätzliche Fettmenge ist für die Funktion des Getriebes notwendig



## 8.9 Maßzeichnungen

### F4CF-UA15

Masse 4 kg



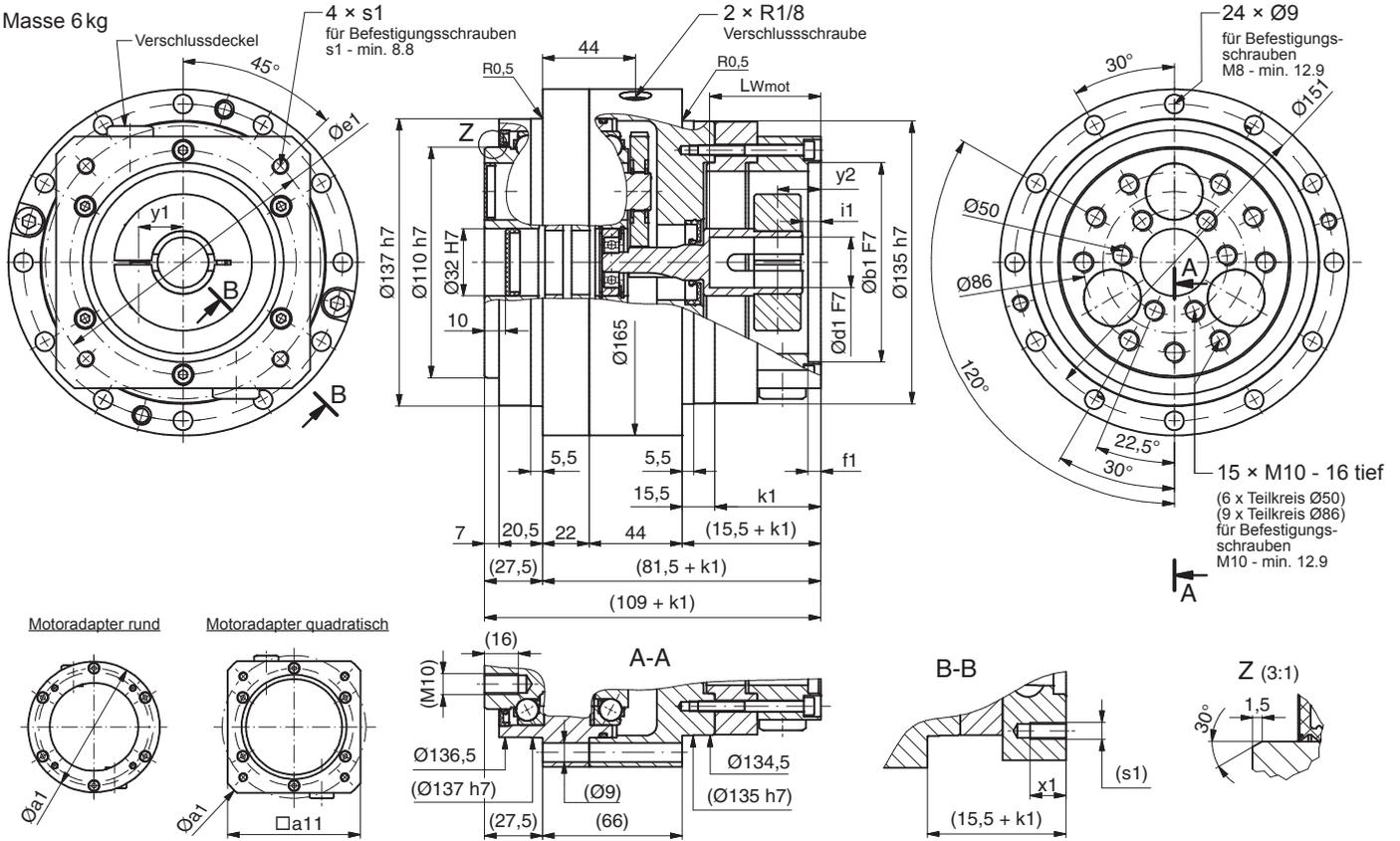
### Motoranbaumaße F4CF-UA15

Motor Code	Bohrung für Welle	Min./Max. Länge der Motorwelle	Zentriersitz F7	Zentriersitztiefe	Teilkreis Ø	Gewinde im Getriebe-flansch	Gewinde-tiefe	Flansch-durch-messer	Flansch-quadrat-maß	Flansch-breite	Wellen-rückstand	Lagemaße Verschlussdeckel	
												Ød1	L <sub>wMot</sub> min/max
mm													
<b>C06G</b>	9	24,0 / 30,5	40	5,5	63	M4	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5
<b>C08G</b>		24,0 / 30,5	40	5,5	63	M5	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5
<b>C11G</b>		24,0 / 30,5	60	5,5	75	M5	7,5	119	-	29	7,5	18,5	16,5
<b>D30G</b>	10	25,0 / 31,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5
<b>E10G</b>	11	24,0 / 30,5	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5
<b>E11G</b>		24,0 / 30,5	60	5,5	75	M5	7,5	119	-	29	7,5	18,5	16,5
<b>F25G</b>	12	24,0 / 30,5	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5
<b>F17G</b>		25,5 / 32,0	70	6	90	M5	12	119	-	30,5	9	18,5	17
<b>H10G</b>	14	24,0 / 30,5	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5
<b>H25G</b>		24,0 / 30,5	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5
<b>H20G</b>		24,0 / 30,5	50	6	95	M6	14	119	-	29	7,5	17	16,5
<b>H30G</b>		25,0 / 31,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5
<b>H50G</b>		25,0 / 31,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	8,5	25	18
<b>H60L</b>		36,5 / 43,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	20	25	29,5
<b>J30G</b>	16	29,5 / 31,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5
<b>J60G</b>		29,5 / 31,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	8,5	25	18
<b>M17G</b>	19	30,0 / 42,0	70	6	90	M5	12	119	-	40,5	9	18,5	17
<b>M18G</b>		30,0 / 42,0	70	6	90	M5	12	119	-	40,5	9	18,5	17
<b>M30G</b>		29,5 / 41,5	80	6	100	M6	14	119	-	40	8,5	18,5	16,5
<b>M50G</b>		29,5 / 41,5	110	6	130	M8	17	158	120	40	8,5	25	18
<b>M70G</b>		29,5 / 41,5	130	6	165	M10	20	188	144	40	8,5	25	18
<b>N30G</b>	22	31,5 / 41,5	80	6	100	M6	14	119	-	40	8,5	18,5	16,5
<b>N60G</b>		31,5 / 41,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	40	8,5	25	18
<b>N70G</b>		31,5 / 41,5	130	6	165	M10	20	188	144	40	8,5	25	18
<b>Z30G</b>	24	31,5 / 51,5	80	6	100	M6	14	119	-	50	8,5	18,5	16,5
<b>Z45G</b>		31,5 / 51,5	95	6	115	M8	17	158	120	50	8,5	18,5	18
<b>Z70G</b>		31,5 / 51,5	130	6	165	M10	20	188	144	50	8,5	25	18

Hinweis Weitere Motoranbaumaße auf Anfrage möglich.

### F4CF-UA25

Masse 6 kg



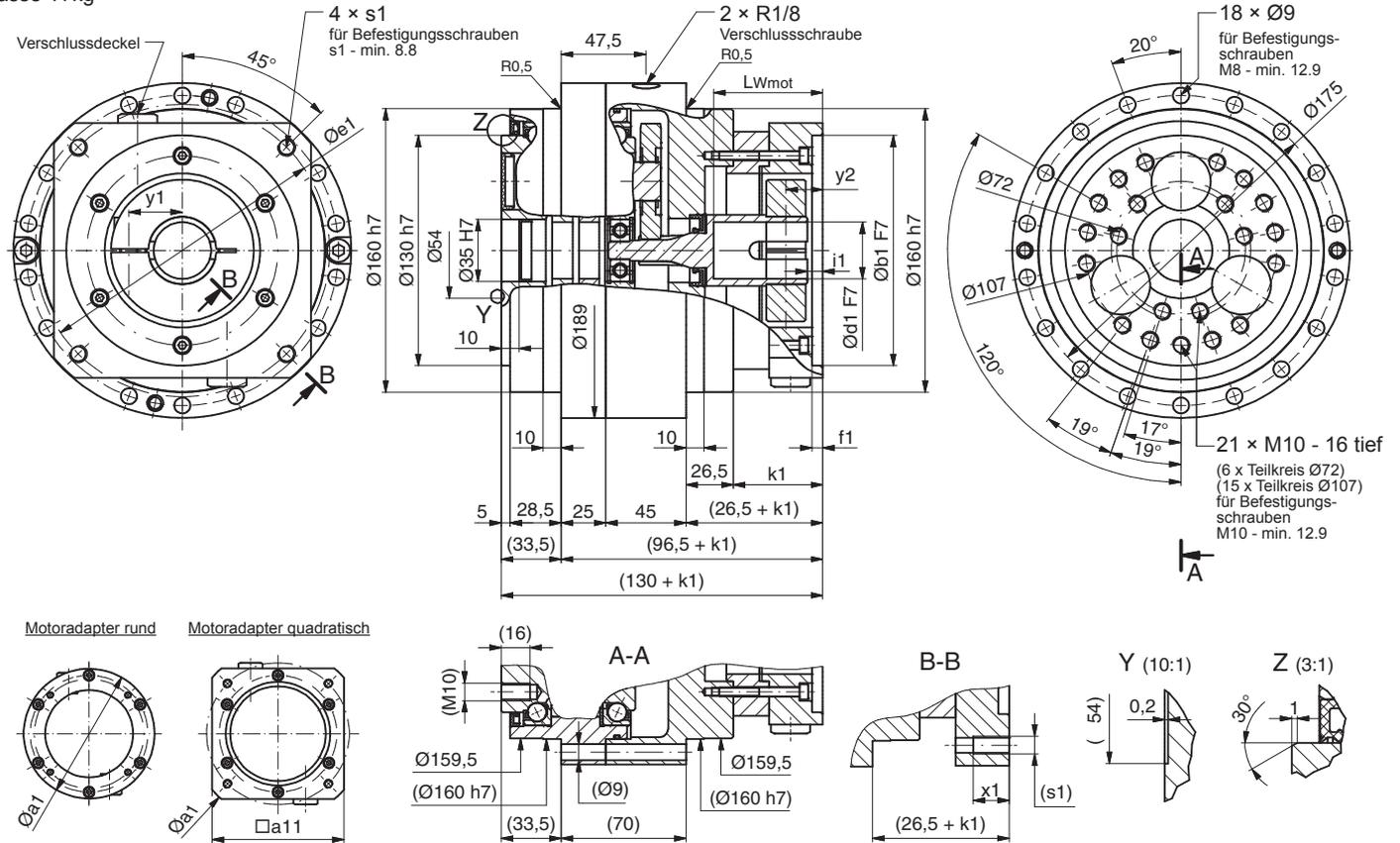
### Motoranbaumaße F4CF-UA25

Motor Code	Bohrung für Welle Ød1	Min./Max. Länge der Motorwelle L <sub>wMot</sub> min/max	Zentriersitz F7 Øb1	Zentriersitztiefe f1	Teilkreis Ø Øe1	Gewinde im Getriebe- flansch 4x s1	Gewinde- tiefe x1	Flansch- durch- messer Øa1	Flansch- quadrat- maß □a11	Flansch- breite k1	Wellen- rückstand i1	Lagemaße Verschlussdeckel		
												y1	y2	
mm														
D30G	10	25,0 / 31,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5	
E10G	11	24,0 / 30,5	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5	
E11G		24,0 / 30,5	60	5,5	75	M5	7,5	119	-	29	7,5	18,5	16,5	
F25G	12	24,0 / 30,5	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5	
F17G		25,5 / 32,0	70	6	90	M5	12	119	-	30,5	9	18,5	17	
H10G	14	24,0 / 30,5	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5	
H25G		24,0 / 30,5	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5	
H20G		24,0 / 30,5	50	6	95	M6	14	119	-	29	7,5	17	16,5	
H30G		25,0 / 31,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5	
H50G		25,0 / 31,5	110	6	130	M8	17	158	120	30	8,5	25	18	
H60L		36,5 / 43,0	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	20	25	29,5	
J30G	16	29,5 / 31,5	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5	
J60G		29,5 / 31,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	8,5	25	18	
M17G	19	30,0 / 42,0	70	6	90	M5	12	119	-	40,5	9	18,5	17	
M18G		30,0 / 42,0	70	6	90	M5	12	119	-	40,5	9	18,5	17	
M30G		29,5 / 41,5	80	6	100	M6	14	119	-	40	8,5	18,5	16,5	
M35G		29,5 / 41,5	95	6	115	M8	17	138	120	40	8,5	18,5	18	
M50G		29,5 / 41,5	110	6	130	M8	17	158	120	40	8,5	25	18	
M70G		29,5 / 41,5	130	6	165	M10	20	188	144	40	8,5	25	18	
N30G	22	31,5 / 41,5	80	6	100	M6	14	119	-	40	8,5	18,5	16,5	
N60G		31,5 / 41,5	110	6,5	145	M8	17	158	120	40	8,5	25	18	
N70G		31,5 / 41,5	130	6	165	M10	20	188	144	40	8,5	25	18	
Z30G	24	31,5 / 51,5	80	6	100	M6	14	119	-	50	8,5	18,5	16,5	
Z45G		31,5 / 51,5	95	6	115	M8	17	158	120	50	8,5	18,5	18	
Z70G		31,5 / 51,5	130	6	165	M10	20	188	144	50	8,5	25	18	

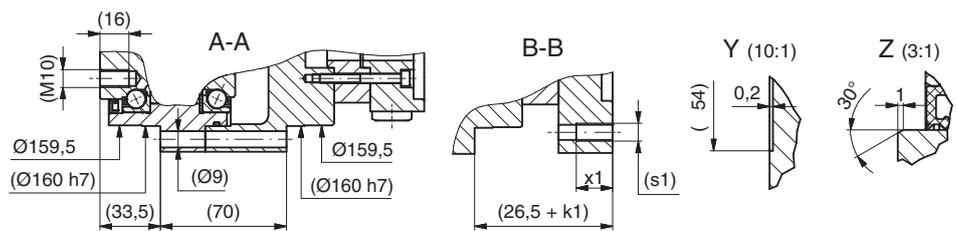
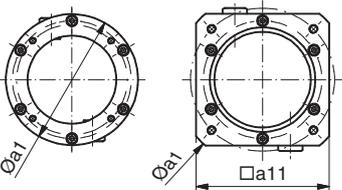
Hinweis Weitere Motoranbaumaße auf Anfrage möglich.

### F4CF-UA35

Masse 11 kg



Motoradapter rund Motoradapter quadratisch



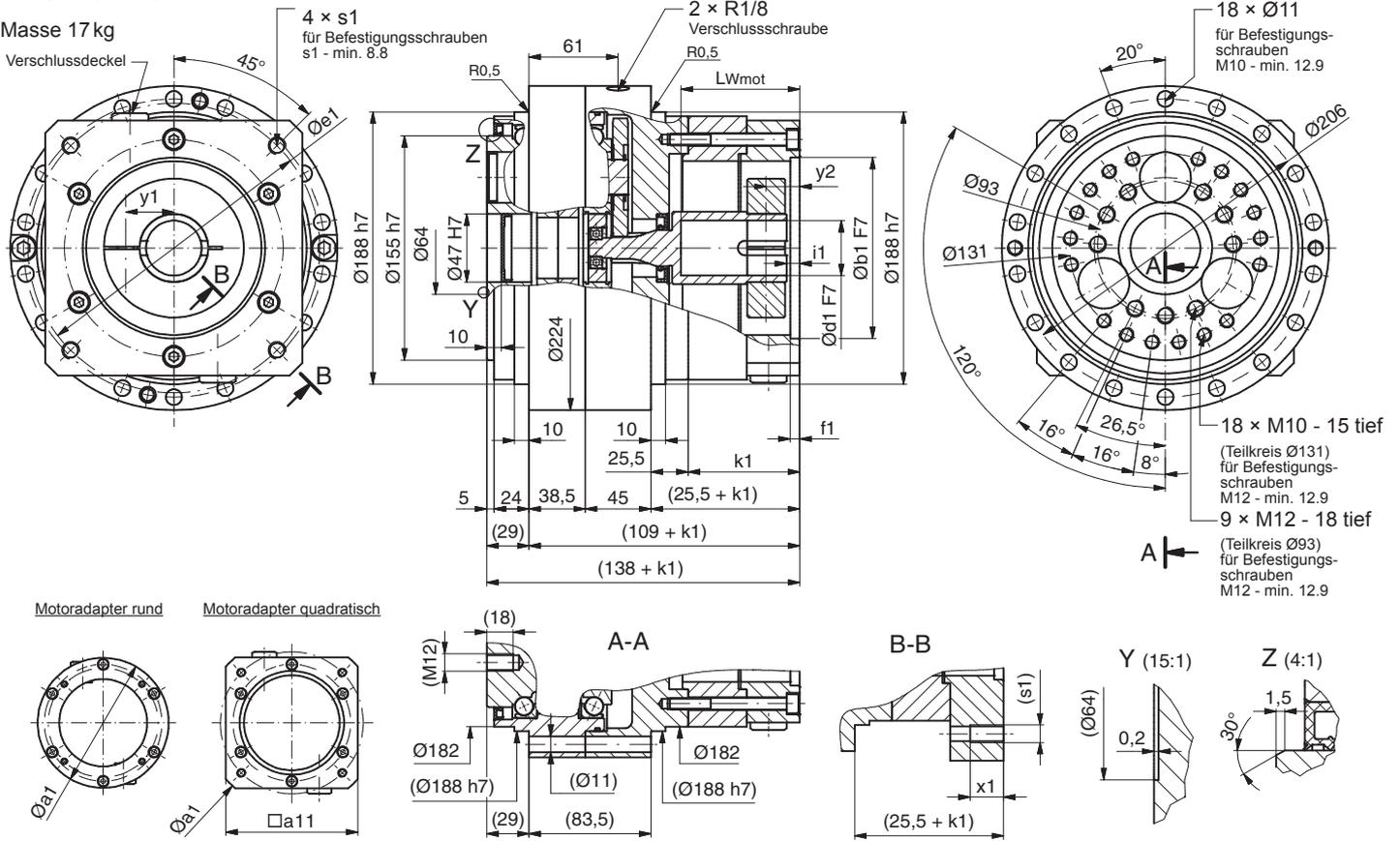
### Motoranbaumaße F4CF-UA35

Motor Code	Bohrung für Welle Ød1	Min./Max. Länge der Motorwelle L <sub>w Mot</sub> min/max	Zentriersitz F7 Øb1	Zentriersitztiefe f1	Teilkreis Ø Øe1	Gewinde im Getriebe- flansch 4x s1	Gewinde- tiefe x1	Flansch- durch- messer Øa1	Flansch- quadrat- maß □a11	Flansch- breite k1	Wellen- rückstand i1	Lagemaße Verschlussdeckel		
												y1	y2	
mm														
D30G	10	25,0 / 41,0	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5	
E10G	11	24,0 / 40,0	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5	
E11G		24,0 / 40,0	60	5,5	75	M5	7,5	119	-	29	7,5	18,5	16,5	
F25G	12	24,0 / 40,0	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5	
F17G		25,5 / 41,5	70	6	90	M5	12	119	-	30,5	9	18,5	17	
H10G	14	24,0 / 40,0	50	5,5	70	M4	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5	
H25G		24,0 / 40,0	50	5,5	70	M5	7,5	119	-	29	7,5	17	16,5	
H20G		24,0 / 40,0	50	6	95	M6	14	119	-	29	7,5	17	16,5	
H30G		25,0 / 41,0	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5	
H50G		25,0 / 41,0	110	6	130	M8	17	158	120	30	8,5	25	18	
H60L		36,5 / 52,5	110	8	145	M8	17	158	120	41,5	20	25	29,5	
J30G	16	29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5	
J60G		29,5 / 41,0	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	8,5	25	18	
M17G	19	30,0 / 41,5	70	6	90	M5	12	119	-	30,5	9	18,5	17	
M18G		30,0 / 41,5	70	6	90	M5	12	119	-	30,5	9	18,5	17	
M30G		29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5	
M35G		29,5 / 41,0	95	6	115	M8	17	138	120	30	8,5	18,5	18	
M50G		29,5 / 41,0	110	6	130	M8	17	158	120	30	8,5	25	18	
M70G		29,5 / 41,0	130	6	165	M10	20	188	144	30	8,5	25	18	
N30G	22	31,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	119	-	30	8,5	18,5	16,5	
N60G		31,5 / 41,0	110	6,5	145	M8	17	158	120	30	8,5	25	18	
N70G		31,5 / 41,0	130	6	165	M10	20	188	144	30	8,5	25	18	
Z30G	24	31,5 / 51,0	80	6	100	M6	14	119	-	40	8,5	18,5	16,5	
Z45G		31,5 / 51,0	95	6	115	M8	17	158	120	40	8,5	18,5	18	
Z70G		31,5 / 51,0	130	6	165	M10	20	188	144	40	8,5	25	18	
U80G	38	31,5 / 81,5	180	6,5	215	M12	23	237	186	70	9,0	30	21,5	

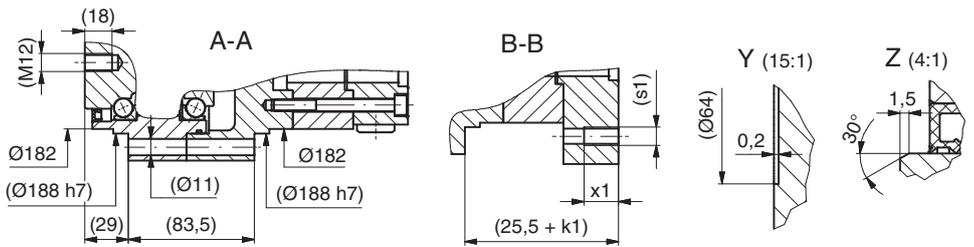
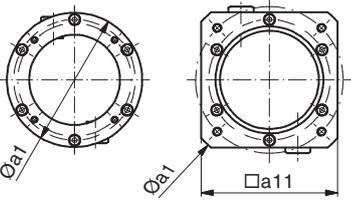
Hinweis Weitere Motoranbaumaße auf Anfrage möglich.

### F4CF-UA45

Masse 17 kg



Motoradapter rund Motoradapter quadratisch



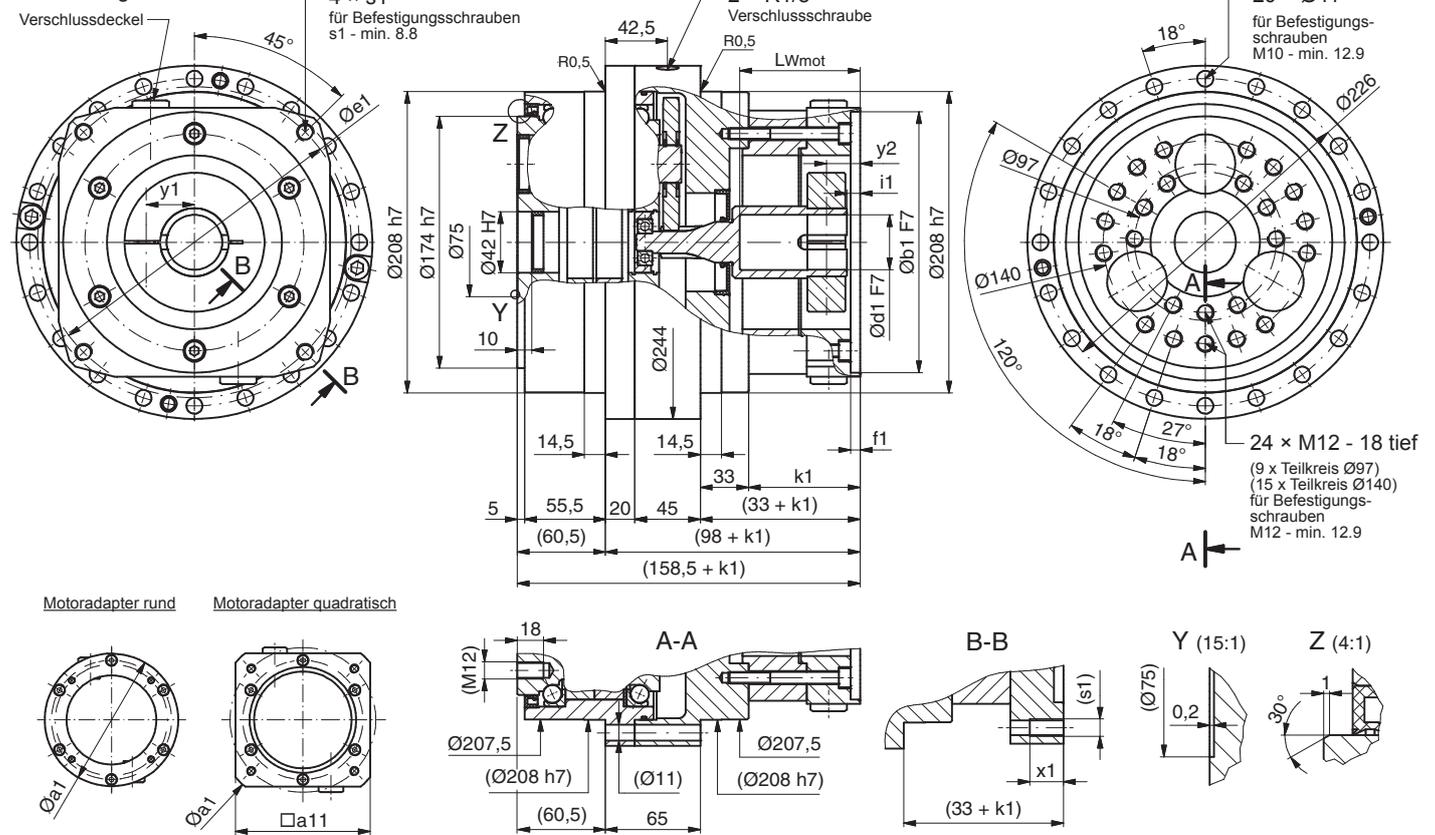
### Motoranbaumaße F4CF-UA45

Motor Code	Bohrung für Welle Ød1	Min./Max. Länge der Motorwelle L <sub>wMot</sub> min/max	Zentriersitz F7 Øb1	Zentriersitztiefe f1	Teilkreis Ø Øe1	Gewinde im Getriebe- flansch 4x s1	Gewinde- tiefe x1	Flansch- durchmesser Øa1	Flansch- quadrat- maß □a11	Flansch- breite k1	Wellen- rückstand i1	Lagemaße Verschlussdeckel	
												y1	y2
mm													
H17G	14	30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20
H30G		29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5
H50G		29,5 / 41,0	110	6	130	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5
H60L		41,0 / 52,5	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	20	25	32
J30G	16	29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5
J60G		29,5 / 41,0	110	6	145	M8	17	169	-	36	8,5	25	20,5
M17G	19	30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20
M18G		30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20
M30G		29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5
M35G		29,5 / 41,0	95	6	115	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5
M50G		29,5 / 41,0	110	6	130	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5
M70G		29,5 / 41,0	130	8	165	M10	20	188	-	36	8,5	25	20,5
N30G	22	29,5 / 51,0	80	6	100	M6	14	169	-	46	8,5	24	20,5
N60G		29,5 / 51,0	110	6	145	M8	17	169	-	46	8,5	25	20,5
N70G		29,5 / 51,0	130	8	165	M10	20	188	-	46	8,5	25	20,5
Z30G	24	29,5 / 51,0	80	6	100	M6	14	169	-	46	8,5	24	20,5
Z35G		29,5 / 51,0	95	6	115	M8	17	169	-	46	8,5	24	20,5
Z50G		29,5 / 51,0	110	6	130	M8	17	169	-	46	8,5	24	20,5
Z70G		29,5 / 51,0	130	8	165	M10	20	188	-	46	8,5	25	20,5
Q50G	28	31,5 / 61,0	110	6	130	M8	17	169	-	56	8,5	24	20,5
Q70G		31,5 / 61,0	130	8	165	M10	20	188	-	56	8,5	25	20,5
Q76G		37,0 / 66,5	114,3	6	200	M12	23	223	176	61,5	14	33	26,5
S70G	32	31,5 / 61,0	130	8	165	M10	20	188	-	56	8,5	25	20,5
S88G		32,0 / 61,5	130	8	215	M12	23	237	186	56,5	9	30	21,5
T76G	35	37,0 / 86,5	114,3	6	200	M12	23	223	176	81,5	14	33	26,5
U80G	38	32,0 / 81,5	180	6,5	215	M12	23	237	168	76,5	9	30	21,5

Hinweis Weitere Motoranbaumaße auf Anfrage möglich.

### F4CF-UA55

Masse 22 kg



### Motoranbaumaße F4CF-UA55

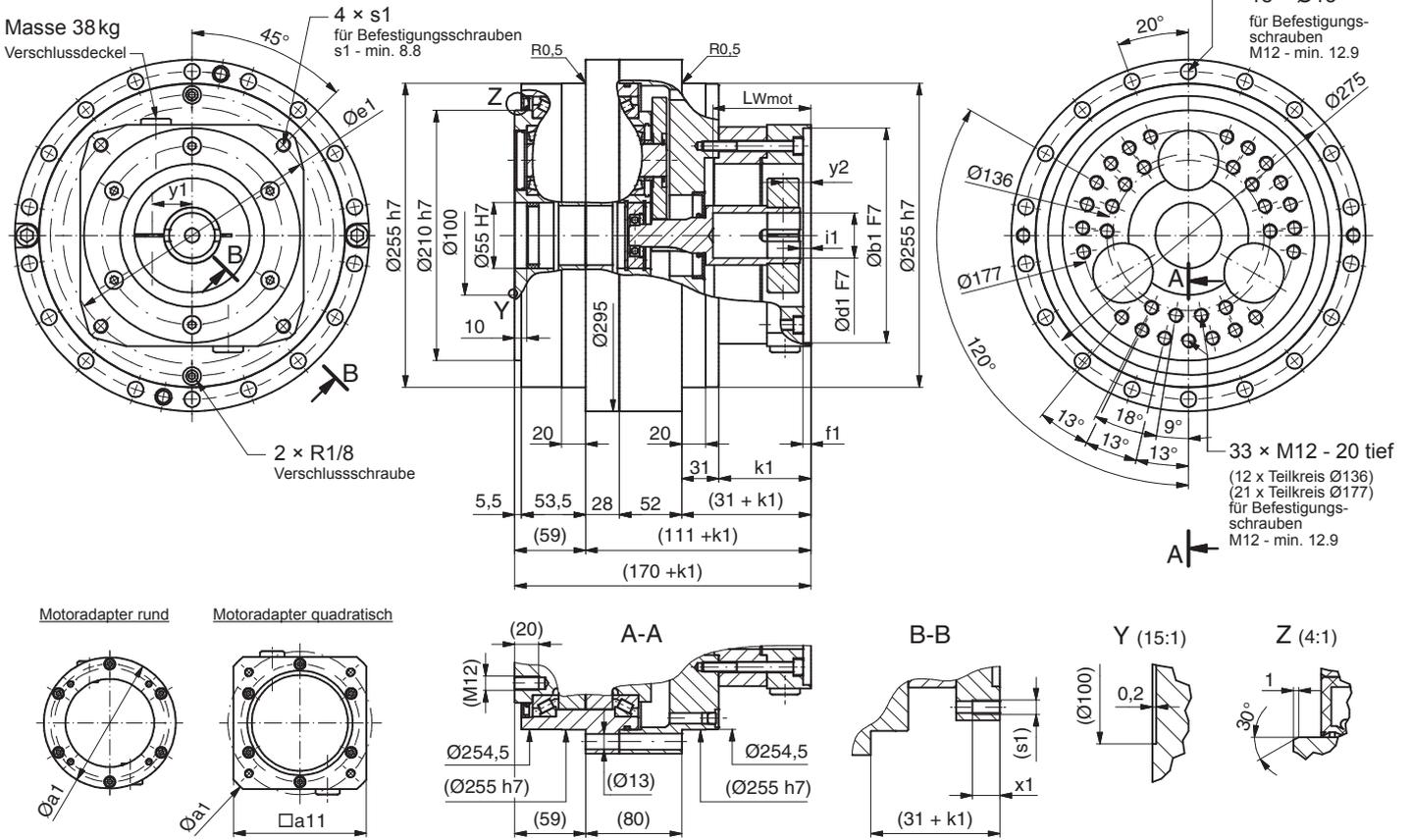
Motor Code	Bohrung für Welle	Min./Max. Länge der Motorwelle	Zentriersitz F7	Zentriersitztiefe	Teilkreis Ø	Gewinde im Getriebe-flansch	Gewinde-tiefe	Flansch-durch-messer	Flansch-quadrat-maß	Flansch-breite	Wellen-rückstand	Lagemaße Verschlussdeckel	
												y1	y2
	Ød1	L <sub>wMot</sub> min/max	Øb1	f1	Øe1	4x s1	x1	Øa1	□a11	k1	i1	y1	y2
mm													
H17G	14	30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20
H30G		29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5
H50G		29,5 / 41,0	110	6	130	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5
H60L		41,0 / 52,5	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	20	25	32
J30G	16	29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5
J60G		29,5 / 41,0	110	6	145	M8	17	169	-	36	8,5	25	20,5
M17G	19	30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20
M18G		30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20
M30G		29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5
M35G		29,5 / 41,0	95	6	115	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5
M50G		29,5 / 41,0	110	6	130	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5
M70G		29,5 / 41,0	130	8	165	M10	20	188	-	36	8,5	25	20,5
N30G	22	29,5 / 51,0	80	6	100	M6	14	169	-	46	8,5	24	20,5
N60G		29,5 / 51,0	110	6	145	M8	17	169	-	46	8,5	25	20,5
N70G		29,5 / 51,0	130	8	165	M10	20	188	-	46	8,5	25	20,5
Z30G	24	29,5 / 51,0	80	6	100	M6	14	169	-	46	8,5	24	20,5
Z35G		29,5 / 51,0	95	6	115	M8	17	169	-	46	8,5	24	20,5
Z50G		29,5 / 51,0	110	6	130	M8	17	169	-	46	8,5	24	20,5
Z70G		29,5 / 51,0	130	8	165	M10	20	188	-	46	8,5	25	20,5
Q50G	28	31,5 / 61,0	110	6	130	M8	17	169	-	56	8,5	24	20,5
Q70G		31,5 / 61,0	130	8	165	M10	20	188	-	56	8,5	25	20,5
Q76G		37,0 / 66,5	114,3	6	200	M12	23	223	176	61,5	14	33	26,5
S70G	32	31,5 / 61,0	130	8	165	M10	20	188	-	56	8,5	25	20,5
S88G		32,0 / 61,5	130	8	215	M12	23	237	186	56,5	9	30	21,5
T76G	35	37,0 / 86,5	114,3	6	200	M12	23	223	176	81,5	14	33	26,5
U80G	38	32,0 / 81,5	180	6,5	215	M12	23	237	168	76,5	9	30	21,5

Hinweis Weitere Motoranbaumaße auf Anfrage möglich.

### F2CF-UA65

Masse 38 kg

Verschlussdeckel



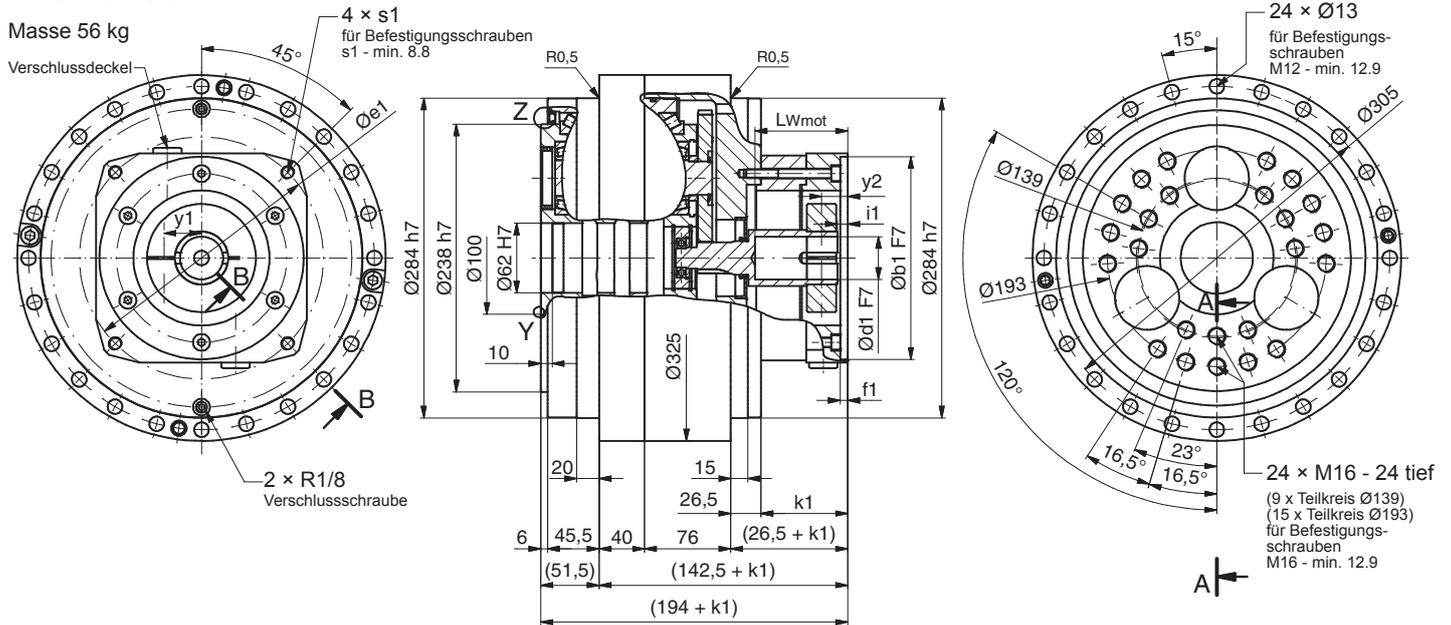
### Motoranbaumaße F2CF-UA65

Motor Code	Bohrung für Welle Ød1	Min./Max. Länge der Motorwelle L <sub>wMot</sub> min/max	Zentriersitz F7 Øb1	Zentriersitztiefe f1	Teilkreis Ø Øe1	Gewinde im Getriebe- flansch 4x s1	Gewinde- tiefe x1	Flansch- durch- messer Øa1	Flansch- quadrat- maß □a11	Flansch- breite k1	Wellen- rückstand i1	Lagemaße Verschlussdeckel		
												y1	y2	
mm														
H17G	14	30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20	
H30G		29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5	
H50G		29,5 / 41,0	110	6	130	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5	
H60L		41,0 / 52,5	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	20	25	32	
J30G	16	29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5	
J60G		29,5 / 41,0	110	6	145	M8	17	169	-	36	8,5	25	20,5	
M17G	19	30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20	
M18G		30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20	
M30G		29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5	
M35G		29,5 / 41,0	95	6	115	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5	
M50G		29,5 / 41,0	110	6	130	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5	
M70G		29,5 / 41,0	130	8	165	M10	20	188	-	36	8,5	25	20,5	
N30G		22	29,5 / 51,0	80	6	100	M6	14	169	-	46	8,5	24	20,5
N60G	29,5 / 51,0		110	6	145	M8	17	169	-	46	8,5	25	20,5	
N70G	29,5 / 51,0		130	8	165	M10	20	188	-	46	8,5	25	20,5	
Z30G	24	29,5 / 51,0	80	6	100	M6	14	169	-	46	8,5	24	20,5	
Z35G		29,5 / 51,0	95	6	115	M8	17	169	-	46	8,5	24	20,5	
Z50G		29,5 / 51,0	110	6	130	M8	17	169	-	46	8,5	24	20,5	
Z70G		29,5 / 51,0	130	8	165	M10	20	188	-	46	8,5	25	20,5	
Q50G	28	31,5 / 61,0	110	6	130	M8	17	169	-	56	8,5	24	20,5	
Q70G		31,5 / 61,0	130	8	165	M10	20	188	-	56	8,5	25	20,5	
Q76G		37,0 / 66,5	114,3	6	200	M12	23	223	176	61,5	14	33	26,5	
S70G	32	31,5 / 61,0	130	8	165	M10	20	188	-	56	8,5	25	20,5	
S88G		32,0 / 61,5	130	8	215	M12	23	237	186	56,5	9	30	21,5	
T76G	35	37,0 / 86,5	114,3	6	200	M12	23	223	176	81,5	14	33	26,5	
U80G	38	32,0 / 81,5	180	6,5	215	M12	23	237	168	76,5	9	30	21,5	

Hinweis Weitere Motoranbaumaße auf Anfrage möglich.

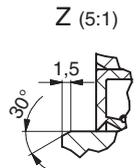
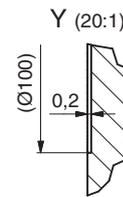
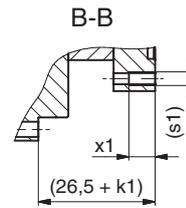
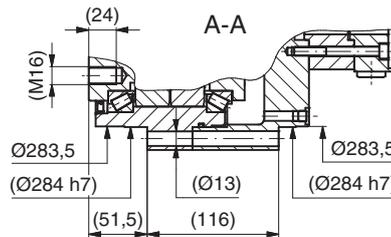
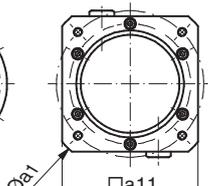
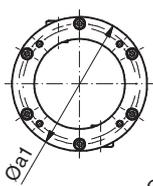
### F2CF-UA80

Masse 56 kg



Motoradapter rund

Motoradapter quadratisch



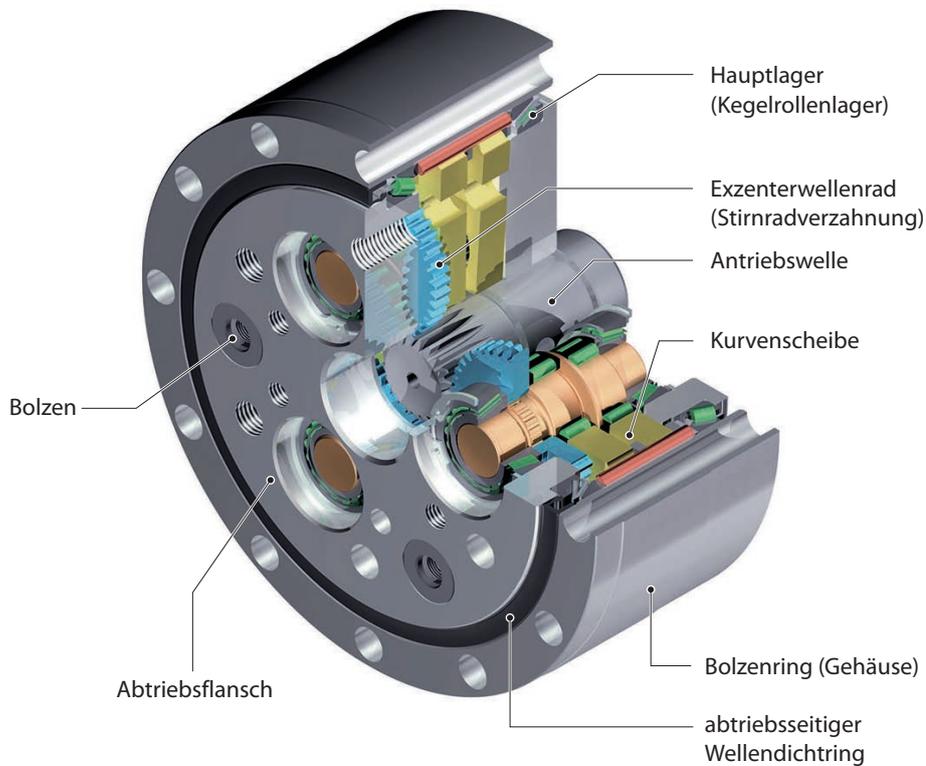
### Motoranbaumaße F2CF-UA80

Motor Code	Bohrung für Welle	Min./Max. Länge der Motorwelle	Zentriersitz F7	Zentriersitztiefe	Teilkreis Ø	Gewinde im Getriebe-flansch	Gewinde-tiefe	Flansch-durchmesser	Flansch-quadrat-maß	Flansch-breite	Wellen-rückstand	Lagemaße Verschlussdeckel	
												Ød1	L <sub>W Mot</sub> min/max
mm													
H30G	14	29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5
H50G		29,5 / 41,0	110	6	130	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5
H60L		41,0 / 52,5	110	6	145	M8	17	169	-	47,5	20	25	32
J30G	16	29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5
J60G		29,5 / 41,0	110	6	145	M8	17	169	-	36	8,5	25	20,5
M17G	19	30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20
M18G		30,0 / 41,5	70	9	90	M5	12	169	-	36,5	9	18,5	20
M30G		29,5 / 41,0	80	6	100	M6	14	169	-	36	8,5	24	20,5
M50G		29,5 / 41,0	110	6	130	M8	17	169	-	36	8,5	24	20,5
M70G		29,5 / 41,0	130	8	165	M10	20	188	-	36	8,5	25	20,5
N30G	22	29,5 / 51,0	80	6	100	M6	14	169	-	46	8,5	24	20,5
N60G		29,5 / 51,0	110	6	145	M8	17	169	-	46	8,5	25	20,5
N70G		29,5 / 51,0	130	8	165	M10	20	188	-	46	8,5	25	20,5
Z30G	24	29,5 / 51,0	80	6	100	M6	14	169	-	46	8,5	24	20,5
Z35G		29,5 / 51,0	95	6	115	M8	17	169	-	46	8,5	24	20,5
Z50G		29,5 / 51,0	110	6	130	M8	17	169	-	46	8,5	24	20,5
Z70G		29,5 / 51,0	130	8	165	M10	20	188	-	46	8,5	25	20,5
Q50G	28	31,5 / 61,0	110	6	130	M8	17	169	-	56	8,5	24	20,5
Q70G		31,5 / 61,0	130	8	165	M10	20	188	-	56	8,5	25	20,5
Q76G		37,0 / 66,5	114,3	6	200	M12	23	223	176	61,5	14	33	26,5
S70G	32	31,5 / 61,0	130	8	165	M10	20	188	-	56	8,5	25	20,5
S88G		32,0 / 61,5	130	8	215	M12	23	237	186	56,5	9	30	21,5
T76G	35	37,0 / 86,5	114,3	6	200	M12	23	223	176	81,5	14	33	26,5
U80G	38	32,0 / 81,5	180	6,5	215	M12	23	237	168	76,5	9	30	21,5
W87G	48	75,0 / 112,5	230	6,5	265	M12	23	297	240	107,5	40	45	58,5
W90G		32,0 / 83,5	250	6,5	300	M16	31	337	260	78,5	11	33	22,5

Hinweis Weitere Motoranbaumaße auf Anfrage möglich.

## 9 T-Serie

### F2C(F)-T



#### Besonderheit:

Getriebe mit hoher Positionier- und Bahngenauigkeit, auch bei wechselnder Dynamik

- 7 Baugrößen
- Integrierte Stirnradvorstufe
- Geringe Massenträgheitsmomente
- Übersetzungen (zweistufig) 81/118,5/141/171
- Nennabtriebsdrehmomente bis 6140 Nm
- Beschleunigungsdrehmomente bis 11000 Nm
- Antriebsdrehzahlen bis 8460 min<sup>-1</sup>
- Lost Motion < 0,5 arcmin
- Hoher Gleichlauf
- Hoher Wirkungsgrad auch im niedrigen Drehzahlbereich
- Schwingungsarm

### 9.1 Drehmomente nach Abtriebsdrehzahlen

Abtriebsdrehzahl $n_{2m}$ [min <sup>-1</sup> ]			5			10			15			20			25		
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis $i$	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]
			F2C(F)-	T155	81	232	405	0,16	188	810	0,26	167	1215	0,35	153	1620	0,43
118,5	232	593			0,16	188	1185	0,26	167	1778	0,35	153	2370	0,43	143	2963	0,5
141	232	705			0,16	188	1410	0,26	167	2115	0,35	153	2820	0,43	143	3525	0,5
T255	81	573		405	0,4	465	810	0,65	412	1215	0,86	378	1620	1,05	353	2025	1,23
	118,5	573		593	0,4	465	1185	0,65	412	1778	0,86	378	2370	1,05	353	2963	1,23
	141	573		705	0,4	465	1410	0,65	412	2115	0,86	378	2820	1,05	353	3525	1,23
T355	81	1091		405	0,76	886	810	1,24	785	1215	1,64	720	1620	20,1	673	2025	2,35
	118,5	1091		593	0,76	886	1185	1,24	785	1778	1,64	720	2370	20,1	673	2963	2,35
	141	1091		705	0,76	886	1410	1,24	785	2115	1,64	720	2820	20,1	673	3525	2,35
T455	81	1770		405	1,24	1440	810	2,01	1280	1215	2,76	1170	1620	3,26	1090	2025	3,81
	118,5	1770		593	1,24	1440	1185	2,01	1280	1778	2,76	1170	2370	3,26	1090	2963	3,81
	141	1770		705	1,24	1440	1410	2,01	1280	2115	2,76	1170	2820	3,26	1090	3525	3,81
	171	1770		855	1,24	1440	1710	2,01	1280	2565	2,76	1170	3420	3,26	1090	4275	3,81
T555	81	2730		405	1,9	2220	810	3,09	1960	1215	4,1	1800	1620	5,02	1680	2025	5,87
	118,5	2730		593	1,9	2220	1185	3,09	1960	1778	4,1	1800	2370	5,02	1680	2963	5,87
	141	2730		705	1,9	2220	1410	3,09	1960	2115	4,1	1800	2820	5,02	1680	3525	5,87
	171	2730		855	1,9	2220	1710	3,09	1960	2565	4,1	1800	3420	5,02	1680	4275	5,87
T655	81	4360		405	3,04	3550	810	4,94	3140	1215	6,56	2880	1620	8,03	2690	2025	9,39
	118,5	4360		593	3,04	3550	1185	4,94	3140	1778	6,56	2880	2370	8,03	2690	2963	9,39
	141	4360		705	3,04	3550	1410	4,94	3140	2115	6,56	2880	2820	8,03	2690	3525	9,39
	171	4360		855	3,04	3550	1710	4,94	3140	2565	6,56	2880	3420	8,03	2690	4275	9,39
T755	81	6140		405	4,28	4990	810	6,95	4410	1215	9,23	4050	1620	11,3	3790	2025	13,2
	118,5	6140		593	4,28	4990	1185	6,95	4410	1778	9,23	4050	2370	11,3	3790	2963	13,2
	141	6140		705	4,28	4990	1410	6,95	4410	2115	9,23	4050	2820	11,3	3790	3525	13,2
	171	6140	855	4,28	4990	1710	6,95	4410	2565	9,23	4050	3420	11,3	3790	4275	13,2	

Tabelle T-1 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$ )

Baugröße	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}$
	[Nm]	[Nm]
T155	417	834
T255	1030	2060
T355	1960	3920
T455	3190	6380
T555	4910	9820
T655	7850	15700
T755	11000	22000

Tabelle T-2 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

30			40			50			60			Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1,max}$ kurzzeitig [min <sup>-1</sup> ]	Trägheitsmoment $J$ bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4}$ kgm <sup>2</sup> ]	Masse [kg]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Antriebsdrehzahl [min <sup>-1</sup> ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]			
135	2430	0,57	124	3240	0,67	116	4050	0,81	110	4860	0,92	4860	0,138	4,8
135	3555	0,57	124	4740	0,67	116	5925	0,81	110	7110	0,92	7110	0,103	
135	4230	0,57	124	5640	0,67	116	7050	0,81	110	8460	0,92	8460	0,092	
335	2430	1,40	307	3240	1,71	287	4050	2,0				4050	0,373	8,4
335	3555	1,40	307	4740	1,71	287	5925	2,0				5925	0,263	
335	4230	1,40	307	5640	1,71	287	7050	2,0				7050	0,23	
637	2430	2,67	585	3240	3,26							3240	1,05	14
637	3555	2,67	585	4740	3,26							4740	0,733	
637	4230	2,67	585	5640	3,26							5640	0,638	
1040	2430	4,33										2430	2,55	24
1040	3555	4,33										3555	1,92	
1040	4230	4,33										4230	1,72	
1040	5130	4,33										5130	1,54	
1590	2430	6,66										2430	4,98	34
1590	3555	6,66										3555	3,65	
1590	4230	6,66										4230	3,23	
1590	5130	6,66										5130	2,88	
												2025	9,65	48
												2963	7,13	
												3525	6,35	
												4275	5,68	71
												2025	16,7	
												2963	12,2	
												3525	10,8	
												4275	9,6	

- $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Abtriebsdrehzahl.  
Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen unter 5 min<sup>-1</sup> ist gleich dem Wert bei 5 min<sup>-1</sup>.  
Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 100 % umgerechnet.  
Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
- $n_{1,max}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Getriebe kann im Bereich der in der Tabelle angegebenen maximalen Antriebsdrehzahl eingesetzt werden.
- $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
- $T_{2max}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit).  
(während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig)
- Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N,15} \left( \frac{15}{n_{2m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$   
 $T_{2N,15}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$  ist 15 min<sup>-1</sup>

## 9.2 Drehmomente nach Antriebsdrehzahlen

Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [min <sup>-1</sup> ]			5000			4000			3000			2500			2000		
Modell	Baugröße	Übersetzungsverhältnis $i$	Nennabtriebsdrehmoment	Abtriebsdrehzahl	Max. zul. Antriebsleistung												
			[Nm]	[min <sup>-1</sup> ]	[kW]												
F2C(F)-	T155	81				117	49	0,81	127	37	0,66	134	31	0,58	144	25	0,50
		118,5	122	42	0,72	131	34	0,62	143	25	0,50	151	21	0,44	161	17	0,38
		141	129	35	0,64	138	28	0,55	150	21	0,45	159	18	0,39	170	14	0,34
	T255	81				288	49	1,99	314	37	1,62	332	31	1,43	355	25	1,22
		118,5	302	42	1,78	323	34	1,52	352	25	1,24	372	21	1,10	398	17	0,94
		141	318	35	1,58	340	28	1,35	371	21	1,10	392	18	0,97	419	14	0,83
	T355	81							599	37	3,10	632	31	2,72	676	25	2,33
		119				615	34	2,90	671	25	2,37	709	21	2,09	758	17	1,79
		141	606	35	3,00	648	28	2,57	707	21	2,10	747	18	1,85	798	14	1,58
	T455	81										1031	31	4,44	1102	25	3,80
		118,5							1094	25	3,87	1156	21	3,40	1236	17	2,91
		141				1057	28	4,19	1153	21	3,42	1217	18	3,01	1302	14	2,58
	T555	171	1048	29	4,28	1120	23	3,66	1221	18	2,99	1290	15	2,63	1379	12	2,25
		81										1579	31	6,80	1688	25	5,82
		118,5							1675	25	5,92	1769	21	5,21	1892	17	4,46
	T655	141				1619	28	6,41	1765	21	5,24	1864	18	4,61	1993	14	3,95
		171	1604	29	6,55	1715	23	5,60	1870	18	4,58	1975	15	4,03	2112	12	3,45
		81													2704	25	9,32
	T755	118,5							2684	25	9,49	2835	21	8,35	3031	17	7,14
		141							2827	21	8,40	2986	18	7,39	3193	14	6,32
		171				2748	23	8,98	2996	18	7,34	3164	15	6,46	3383	12	5,53
	T755	81													3798	25	13,09
		118,5							3769	25	13,32	3981	21	11,73	4257	17	10,03
		141							3971	21	11,80	4194	18	10,38	4485	14	8,88
		171				3860	23	12,61	4208	18	10,31	4444	15	9,07	4752	12	7,76

Tabelle T-3 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$ )

Baugröße	Max. Beschleunigungs- oder Verzögerungsmoment $T_{2A}$	Spitzendrehmoment für Not-Aus $T_{2max}$
	[Nm]	[Nm]
T155	417	834
T255	1030	2060
T355	1960	3920
T455	3190	6380
T555	4910	9820
T655	7850	15700
T755	11000	22000

Tabelle T-4 Maximales Beschleunigungs- und Spitzendrehmoment

1750			1500			1000			750			600			Max. zul. Antriebsdrehzahl $n_{1,max}$ kurzzeitig [ $\text{min}^{-1}$ ]	Trägheitsmoment $J$ bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4} \text{ kgm}^2$ ]	Masse [kg]
Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]	Nennabtriebsdrehmoment [Nm]	Abtriebsdrehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]	Max. zul. Antriebsleistung [kW]			
150	22	0,45	157	19	0,41	177	12	0,31	193	9	0,25	206	7	0,21	4860	0,138	4,8
168	15	0,35	176	13	0,31	198	8	0,23	216	6	0,19	231	5	0,16	7110	0,103	
177	12	0,31	185	11	0,27	209	7	0,21	228	5	0,17	244	4	0,14	8460	0,092	
369	22	1,11	387	19	1,00	437	12	0,75	476	9	0,62	509	7	0,53	4050	0,373	8,4
414	15	0,85	434	13	0,77	490	8	0,58	534	6	0,47	571	5	0,40	5925	0,263	
436	12	0,76	457	11	0,68	516	7	0,51	562	5	0,42	601	4	0,36	7050	0,23	
704	22	2,12	737	19	1,91	832	12	1,43	907	9	1,17	970	7	1,00	3240	1,05	14
789	15	1,63	826	13	1,46	933	8	1,10	1017	6	0,90	1087	5	0,77	4740	0,733	
831	12	1,44	870	11	1,29	983	7	0,97	1071	5	0,80	1146	4	0,68	5640	0,638	
1147	22	3,46	1202	19	3,11	1357	12	2,34	1479	9	1,91	1582	7	1,64	2430	2,55	24
1286	15	2,65	1347	13	2,38	1521	8	1,79	1658	6	1,47	1773	5	1,25	3555	1,92	
1355	12	2,35	1419	11	2,11	1603	7	1,59	1747	5	1,30	1868	4	1,11	4230	1,72	
1436	10	2,05	1504	9	1,84	1698	6	1,39	1851	4	1,13	1979	4	0,97	5130	1,54	34
1757	22	5,30	1840	19	4,76	2078	12	3,58	2265	9	2,93	2422	7	2,51	2430	4,98	
1969	15	4,06	2062	13	3,65	2329	8	2,74	2539	6	2,24	2715	5	1,92	3555	3,65	
2075	12	3,60	2173	11	3,23	2454	7	2,43	2675	5	1,99	2860	4	1,70	4230	3,23	48
2198	10	3,14	2302	9	2,82	2600	6	2,12	2834	4	1,74	3031	4	1,48	5130	2,88	
2814	22	8,49	2948	19	7,62	3329	12	5,74	3629	9	4,69	3880	7	4,01	2025	9,65	
3155	15	6,51	3304	13	5,84	3731	8	4,40	4068	6	3,59	4349	5	3,07	2963	7,13	71
3324	12	5,76	3481	11	5,17	3931	7	3,89	4286	5	3,18	4582	4	2,72	3525	6,35	
3522	10	5,03	3688	9	4,52	4165	6	3,40	4541	4	2,78	4855	4	2,38	4275	5,68	
3953	22	11,92	4140	19	10,70	4675	12	8,06	5097	9	6,59	5450	7	5,64	2025	16,7	71
4431	15	9,14	4640	13	8,20	5241	8	6,17	5713	6	5,05	6109	5	4,32	2963	12,2	
4668	12	8,09	4889	11	7,26	5521	7	5,47	6019	5	4,47	6436	4	3,82	3525	10,8	
4946	10	7,07	5180	9	6,34	5850	6	4,78	6377	4	3,91	6819	4	3,34	4275	9,6	

- $T_{2N}$  = Nennabtriebsdrehmoment  
Nennabtriebsdrehmoment entspricht dem max. zulässigen mittleren Lastmoment bei jeder Antriebsdrehzahl.  
Das Nennabtriebsdrehmoment für Drehzahlen  $n_2$  unter  $5 \text{ min}^{-1}$  ist gleich dem Wert bei  $5 \text{ min}^{-1}$ .  
Der Wert für die maximal zulässige Antriebsleistung ist vom Nennabtriebsdrehmoment bei 100 % umgerechnet.  
Dieser Wert berücksichtigt den Wirkungsgrad von Fine Cyclo.
- $n_{1,max}$  = maximal zulässige Antriebsdrehzahl  
Getriebe kann im Bereich der in der Tabelle angegebenen maximalen Antriebsdrehzahl eingesetzt werden.
- $T_{2A}$  = max. Beschleunigungs- und Bremsdrehmoment (für Dauerfestigkeit bei  $2 \cdot 10^7$  Lastspielen)  
Zulässiges Spitzendrehmoment bei normalem Start- und Stoppvorgang.
- $T_{2max}$  = max. zul. Drehmoment für Not-Aus-Situationen oder bei schweren Stößen (begrenzt durch die mechanische Festigkeit).  
(während der gesamten Lebensdauer 1000 Mal zulässig)
- Das Nennmoment  $T_{2N}$  wird mittels der folgenden Formel berechnet, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist:

$$T_{2N} = T_{2N,15} \left( \frac{15}{n_{2m}} \right)^{0,3}$$

$T_{2N}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$   
 $T_{2N,15}$  : Nennmoment bei Abtriebsdrehzahl  $n_{2m}$  ist  $15 \text{ min}^{-1}$

### 9.3 Steifigkeit und Lost Motion

Baugröße	i	Prüfmoment $T_p$ [Nm]	Lost Motion		Verdrehsteifigkeit 3% - 50% $T_p$ [Nm/arcmin]	Verdrehsteifigkeit 3% - 100% $T_p$ [Nm/arcmin]	Verdrehsteifigkeit 50% - 100% $T_p$ [Nm/arcmin]
			Lost Motion [arcmin]	Definitionsbereich [Nm]			
T155	81	±167	< 0,75	±5	25	36	41
	118,5						
	141						
T255	81	±412	< 0,5	±12,4	72	103	118
	118,5						
	141						
T355	81	±785	< 0,5	±23,6	130	186	206
	118,5						
	141						
T455	81	±1280	< 0,5	±38,4	213	304	343
	118,5						
	141						
T555	81	±1960	< 0,5	±58,8	371	530	589
	118,5						
	141						
T655	81	±3140	< 0,5	±94,2	584	834	981
	118,5						
	141						
T755	81	±4410	< 0,5	±132	804	1148	1280
	118,5						
	141						
	171						

Tabelle T-5 Verdrehsteifigkeit

$T_p$ : Prüfmoment bei Antriebsdrehzahl  $n_1 = 1500 \text{ min}^{-1}$

**Hinweis** arcmin bedeutet „Winkelminute“. Tabellenwerte der Steifigkeit sind Durchschnittswerte.

#### Berechnung des Verdrehwinkels:

1) Bei einem Lastmoment kleiner als 3%  $T_p$

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion}}{2} \cdot \frac{\text{Lastmoment}}{0,03 \cdot T_p}$$

2) Bei einem Lastmoment größer als 3%  $T_p$  (Standardfall)

$$\varphi = \frac{\text{Lost Motion}}{2} + \frac{\text{Lastmoment} - (0,03 \cdot T_p)}{\text{Verdrehsteifigkeit}}$$

### 9.4 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT

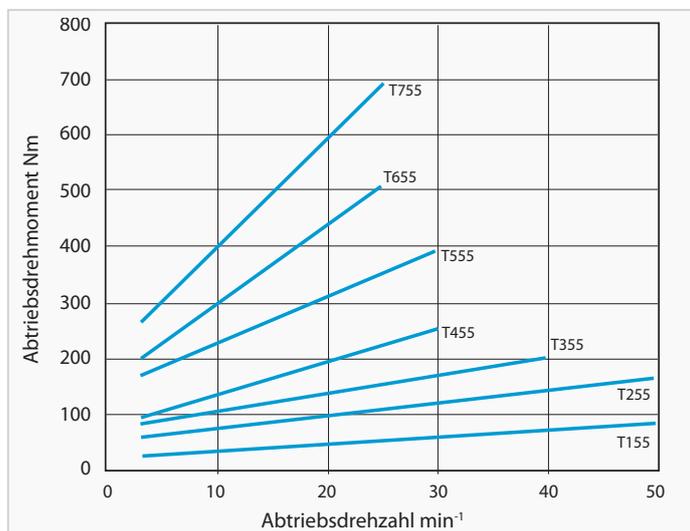


Abb. T-1 Antriebsseitiges Leerlaufverlustdrehmoment

**Hinweis** 1. Abb. T-1 zeigt die durchschnittlichen Leerlaufverlustdrehmomente nach Getriebeeinlauf (nicht fabrikneuer Zustand).  
2. Tabelle T-6 zeigt die Messbedingungen

Temperatur Bolzenring	ca. 30°C
Präzision bei der Montage	gemäß 9.8.1
Schmierung	Standardschmierung

Tabelle T-6 Messbedingungen

## 9.5 Losbrechmoment

Gibt das notwendige Drehmoment zum Losbrechen des Getriebes an- oder abtriebsseitig, nach Stoppvorgang ohne abtriebsseitige Last, an.

### Losbrechmoment an der Abtriebsseite (BTO)

- Hinweis**
1. Tabelle T-8 zeigt das max. Losbrechdrehmoment an der Abtriebsseite BTO. Fine Cyclo-Getriebe sind nicht selbsthemmend. Das BTO ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert, welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.
  2. Tabelle T-7 zeigt die Messbedingungen

Präzision bei der Montage	gemäß 9.8.1
Schmierung	Standardschmierung

Tabelle T-7 Messbedingungen

Baugröße	Losbrechmoment BTO [Nm]
<b>T155</b>	< 40
<b>T255</b>	< 90
<b>T355</b>	< 150
<b>T455</b>	< 190
<b>T555</b>	< 270
<b>T655</b>	< 380
<b>T755</b>	< 500

Tabelle T-8 Wert des Losbrechmoments an der Abtriebsseite (BTO)

### Losbrechmoment an der Antriebsseite (BTI)

- Hinweis**
1. Tabelle T-9 zeigt das max. Losbrechdrehmoment BTI an der Antriebsseite. Das BTI ist als Maximalwert (fabrikneuer Zustand) definiert welches innerhalb der Lebensdauer stetig abnimmt.
  2. Tabelle T-7 zeigt die Messbedingungen

Baugröße	i	Losbrechmoment BTI [Nm]
<b>T155</b>	81	< 0,5
	118,5	< 0,3
	141	< 0,3
<b>T255</b>	81	< 1,1
	118,5	< 0,7
	141	< 0,6
<b>T355</b>	81	< 1,8
	118,5	< 1,2
	141	< 1
<b>T455</b>	81	< 2,3
	118,5	< 1,6
	141	< 1,3
	171	< 1,1
<b>T555</b>	81	< 3,3
	118,5	< 2,2
	141	< 1,9
	171	< 1,5
<b>T655</b>	81	< 4,6
	118,5	< 3,1
	141	< 2,6
	171	< 2,2
<b>T755</b>	81	< 6
	118,5	< 4,1
	141	< 3,5
	171	< 2,9

Tabelle T-9 Wert des Losbrechmoments an der Antriebsseite (BTI)

### 9.6 Wirkungsgrad

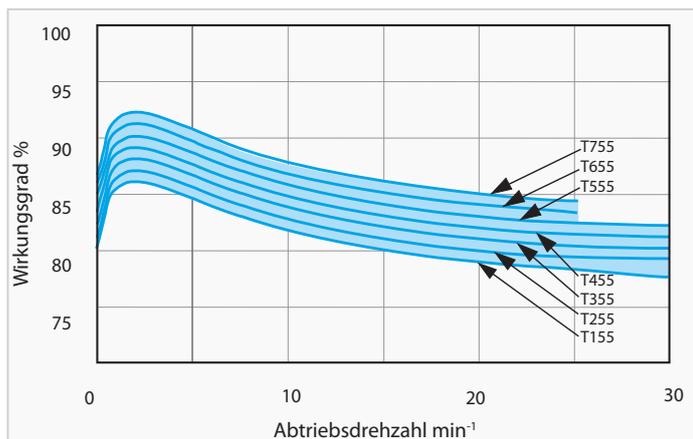


Abb. T-2a Wirkungsgradkurve

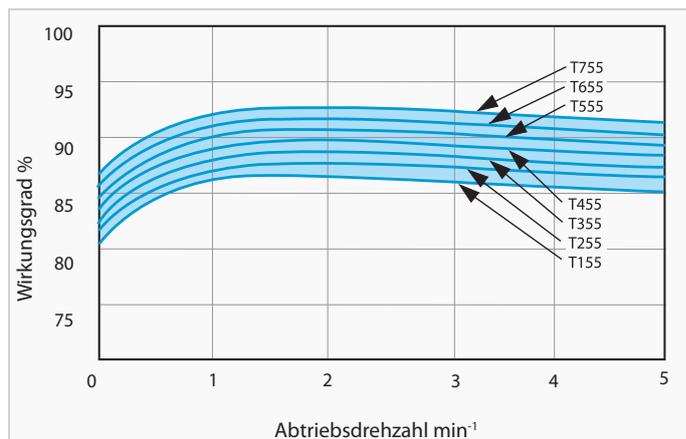


Abb. T-2b Wirkungsgradkurve im niedrigen Drehzahlbereich

Die Abb. T-2a und Abb. T-2b zeigen den Wirkungsgrad eines eingelaufenen Getriebes unter Nennlast bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C. Weiter Informationen unter „4 Erläuterung der technischen Angaben für Zykloidgetriebe“ auf Seite 22.

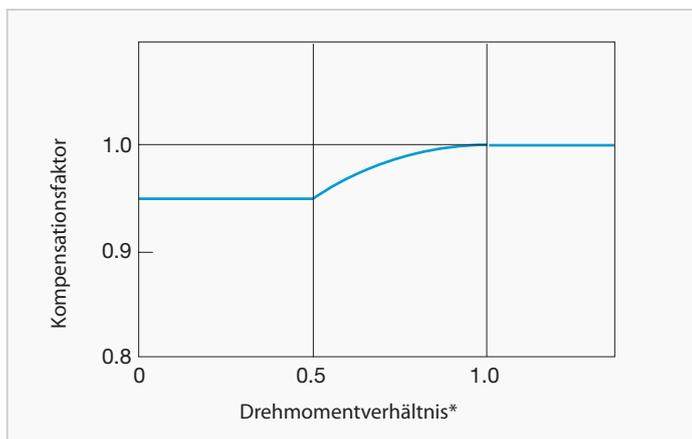


Abb. T-3 Kompensationskurve für Wirkungsgrad

**Kompensationswirkungsgrad = Wirkungsgrad · Kompensationsfaktor**

**Hinweis** 1. Der Wirkungsgrad ändert sich, wenn das Lastmoment nicht dem Nenn Drehmoment entspricht. Überprüfen Sie den Kompensationsfaktor im Diagramm Abb. T-3.  
 2. Liegt das Drehmomentverhältnis über 1,0, beträgt der Kompensationsfaktor für den Wirkungsgrad 1,0 (Diagramm Abb. T-3).

\* Drehmomentverhältnis =  $\frac{\text{Lastmoment}}{\text{Nennabtriebsdrehmoment}}$

### 9.7 Hauptlagerung

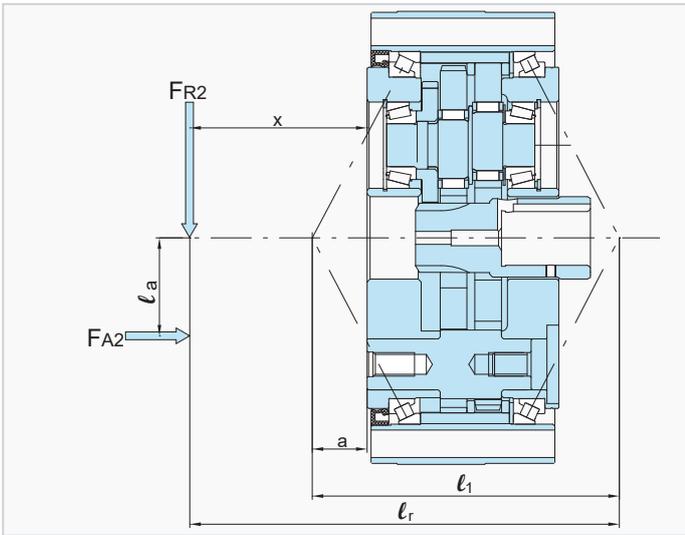


Abb. T-4 Abstand zwischen den einzelnen Belastungspunkten

$$l_r = x - a + l_1 \quad \text{(Formel T-4)}$$

#### 1. Kippsteifigkeit

Die Kippsteifigkeit ist das Kippmoment bei dem der Abtriebsflansch um den Kippwinkel gekippt wird.

Der Kippwinkel des Antriebsflansches wird wie folgt bestimmt:

$$\varphi_1 = \frac{T_k}{\Theta_1} \quad \text{(Formel T-5)}$$

Externes Kippmoment \$T\_k\$

$$T_k = 10^{-3} \cdot (F_{R2} \cdot l_r + F_{A2} \cdot l_a) \quad \text{(Formel T-6)}$$

#### 2. Max. zulässiges Kippmoment und max. zulässige Axiallast

Überprüfen Sie das externe Kippmoment und die externe Axiallast mittels der Formeln T-6, T-7, T-8 sowie der Tabelle T-14.

Äquivalentes Kippmoment \$T\_{ke}\$

$$T_{ke} = 10^{-3} \cdot (C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{R2} \cdot l_r + C_{f2} \cdot B_{f2} \cdot F_{A2} \cdot l_a) < T_{k \max} \quad \text{(Formel T-7)}$$

Äquivalente Axiallast \$F\_{A2e}\$ an der Abtriebswelle

$$F_{A2e} = F_{A2} \cdot C_{f2} \cdot B_{f2} < F_{A2 \max} \quad \text{(Formel T-8)}$$

Baugröße	Werte interner Lagerabstand	
	\$l_1\$ [mm]	\$a\$ [mm]
T155	80,9	5,2
T255	92,4	5,7
T355	120,0	12,0
T455	147,2	22,6
T555	169,8	28,9
T655	205,8	39,4
T755	227,8	43,9

Tabelle T-10 Lagerabstandsmaße [mm]

**Hinweis** Wenn: \$l\_r > 4 \cdot l\_1\$, bitte rückfragen bei Sumitomo Drive Technologies.

Baugröße	Kippsteifigkeit \$\Theta_1\$
	[Nm/arcmin]
T155	390
T255	835
T355	1370
T455	1860
T555	2940
T655	4420
T755	6380

Tabelle T-11 Durchschnittswerte für Kippsteifigkeit

- \$F\_{A2}\$ = Abtriebsseitige Axiallast [N]
- \$F\_{A2 \max}\$ = Maximal zulässige abtriebsseitige Axiallast [N]
- \$F\_{A2e}\$ = Äquivalente abtriebsseitige Axiallast [N]
- \$F\_{R2}\$ = Abtriebsseitige Radiallast [N]
- \$C\_{f2}\$ = Korrekturfaktor Abtrieb (Tabelle T-12)
- \$B\_{f2}\$ = Betriebsfaktor Abtrieb (Tabelle T-13)
- \$l\_1\$ = Lagerabstandsmaß [mm] (Tabelle T-10)
- \$l\_r\$ = Rechnerisches Maß für Kippmoment [mm]
- \$l\_a\$ = Abstand der Axiallast [mm]
- \$x\$ = Abstand der Radialkraft zum Flanschbund [mm]
- \$a\$ = Korrekturmaß [mm] (Tabelle T-10)
- \$T\_k\$ = Externes Kippmoment [Nm]
- \$T\_{k \max}\$ = Maximal zulässiges Kippmoment [Nm] (Tabelle T-14)
- \$T\_{ke}\$ = Äquivalentes Kippmoment [Nm]
- \$\varphi\_1\$ = Kippwinkel [arcmin]
- \$\Theta\_1\$ = Kippsteifigkeit Hauptlager [Nm/arcmin] (Tabelle T-11)

Korrekturfaktor Abtrieb	$C_{fz}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle T-12 Korrekturfaktor Abtrieb  $C_{fz}$

Betriebsfaktor Abtrieb	$B_{fz}$
Gleichförmiger Betrieb (stoßfrei)	1
Leichte Stöße	1,2
Schwere Stöße	1,6

Tabelle T-13 Betriebsfaktor Abtrieb  $B_{fz}$

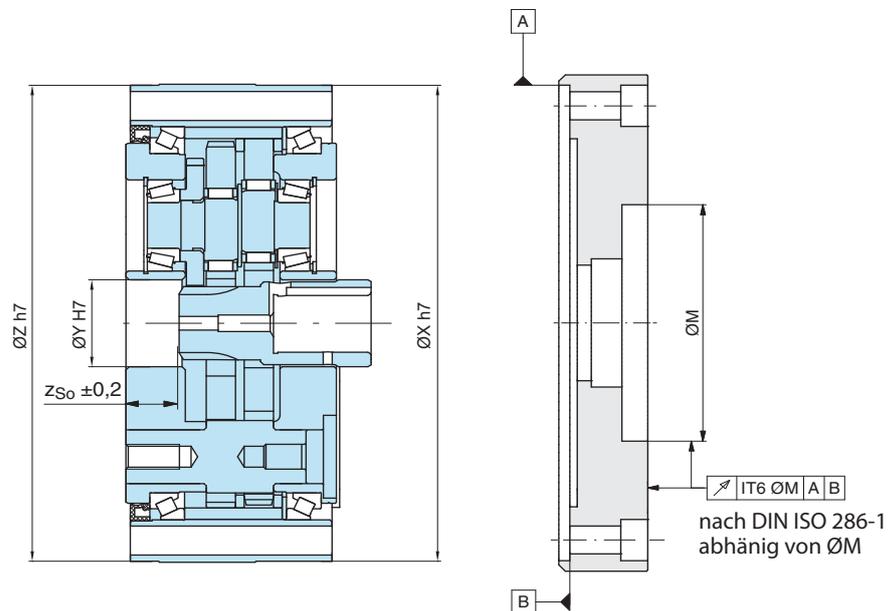
Baugröße	Max. zul. Kippmoment $T_{kmax}$	Max. zulässige Axiallast $F_{A2max}$	
		Zug	Druck
	[Nm]	[N]	[N]
<b>T155</b>	883	3920	3920
<b>T255</b>	1180	3920	5400
<b>T355</b>	1820	5400	7850
<b>T455</b>	2750	6870	11800
<b>T555</b>	4170	8340	15700
<b>T655</b>	6380	10800	19600
<b>T755</b>	9570	13700	24500

Tabelle T-14 Max. zul. Kippmoment und max. zul. Axiallast

## 9.8 Angaben zum Einbau und Einbautoleranzen

### 9.8.1 Einbautoleranzen

Für die Erhaltung der Funktion, Lebensdauer und Merkmale der Getriebe ist der Rundlauf der Wellenenden, die Koaxialität und der Planlauf der Befestigungsfläche nach EN 50347:2001 ausreichend. Beim Einsatz in hochpräzisen Applikationen sollte die Toleranz nach EN 50347:2001 um 50% reduziert werden, was zusätzliche Vorteile bringt.



Baugröße F2C-T	Ø X	Ø Y	Ø Z	$z_{so}$	Ø M
<b>155</b>	125	23,5	125	17,5	 Motor-zentriersitz
<b>255</b>	155	28	155	19,0	
<b>355</b>	185	35	185	22,5	
<b>455</b>	230	42	230	24,5	
<b>555</b>	260	47	260	27,5	
<b>655</b>	295	58	295	31,0	
<b>755</b>	330	62	330	34,5	

Tabelle T-15 (Größenangaben in mm)

Baugröße F2CF-T	Ø X	Ø Y	Ø Z	$z_{so}$	Ø M
<b>155</b>	124	23,5	124	17,5	 Motor-zentriersitz
<b>255</b>	160	28	160	19,0	
<b>355</b>	190	35	190	22,5	
<b>455</b>	220	42	220	24,5	
<b>555</b>	250	47	250	27,5	
<b>655</b>	284	58	284	31,0	
<b>755</b>	328	62	328	34,5	

### Anzugsmoment und maximal zulässiges übertragbares Drehmoment für Schrauben

Das zulässige übertragbare Drehmoment für Schrauben, die Anzahl, Größe und das Anzugsmoment zur Befestigung des abtriebsseitigen Flansches und des Bolzenrings sind in Tabelle T-16 aufgeführt. Im Falle eines Not-Aus mit entsprechenden Lastspitzen müssen alle Schrauben in Abtriebsflansch und Bolzenring getauscht werden. Zwischen allen Passungen des Getriebes mit den Kundenanwendungen ist flüssiges Dichtungsmaterial aufzutragen.

Baugröße	Schrauben Abtriebsflansch				Schrauben Bolzenring (Gehäuse)		
	Schrauben-zahl u. -größe	Teilkreis- $\phi$	Anzugs-moment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]	Schrauben-zahl u. -größe	Anzugs-moment [Nm]	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben [Nm]
T155	6 × M6	45	14	970	16 × M6	14	1250 (1480)*
	3 × M8	66	33				
	6 × M8	72	33				
T255	6 × M12	84	115	2160	12 × M8 (16 × M8)*	33	2150 (3500)*
	3 × M8	82	33				
	6 × M8	50	33				
T355	6 × M14	104	180	4500	16 × M8	33	3450 (4150)*
	3 × M12	102	115				
	6 × M12	63	115				
T455	6 × M16	135	280	7250	12 × M12 (16 × M10)*	115 (66)*	7350 (7650)*
	3 × M12	129	115				
	6 × M12	63	115				
T555	6 × M18	165	390	11200	16 × M12	115	11200 (14300)*
	3 × M14	150	180				
	6 × M14	115	180				
T655	6 × M22	180	750	18200	16 × M14 (16 × M12)*	180 (115)*	17300 (14300)*
	3 × M16	170	280				
	6 × M16	115	280				
T755	6 × M24	200	950	24000	16 × M16 (24 × M12)*	280 (115)*	27000 (24300)*
	3 × M18	190	390				
	6 × M18	130	390				

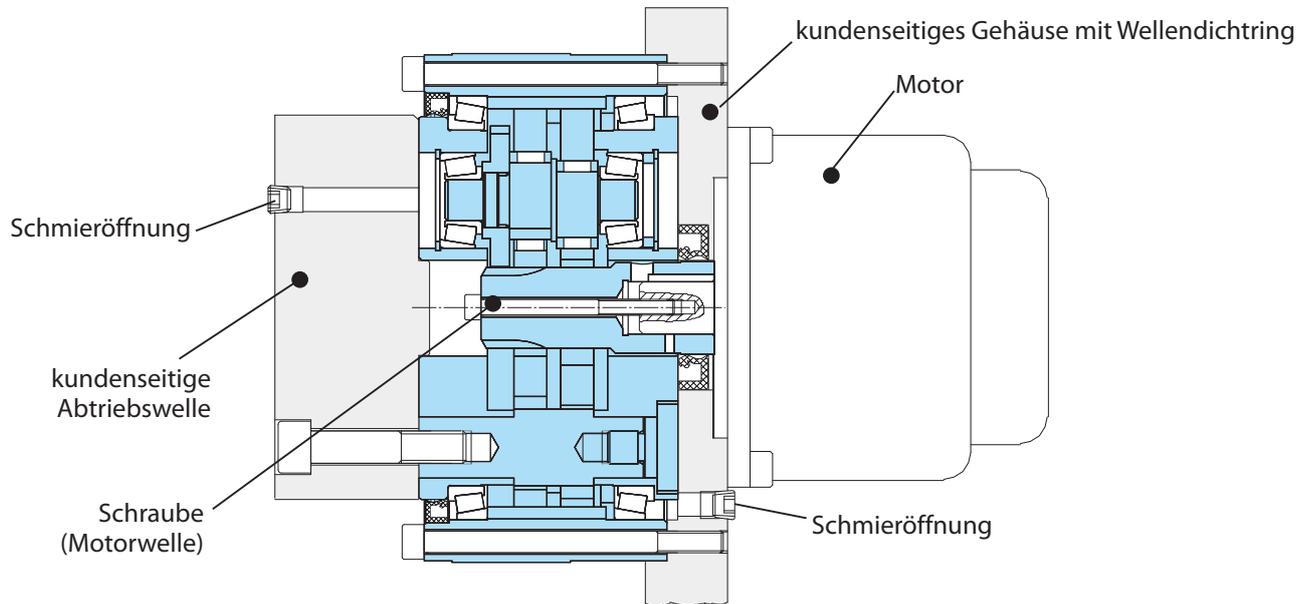
Tabelle T-16

\* Klammerwerte gelten nur für Type F2CF-T

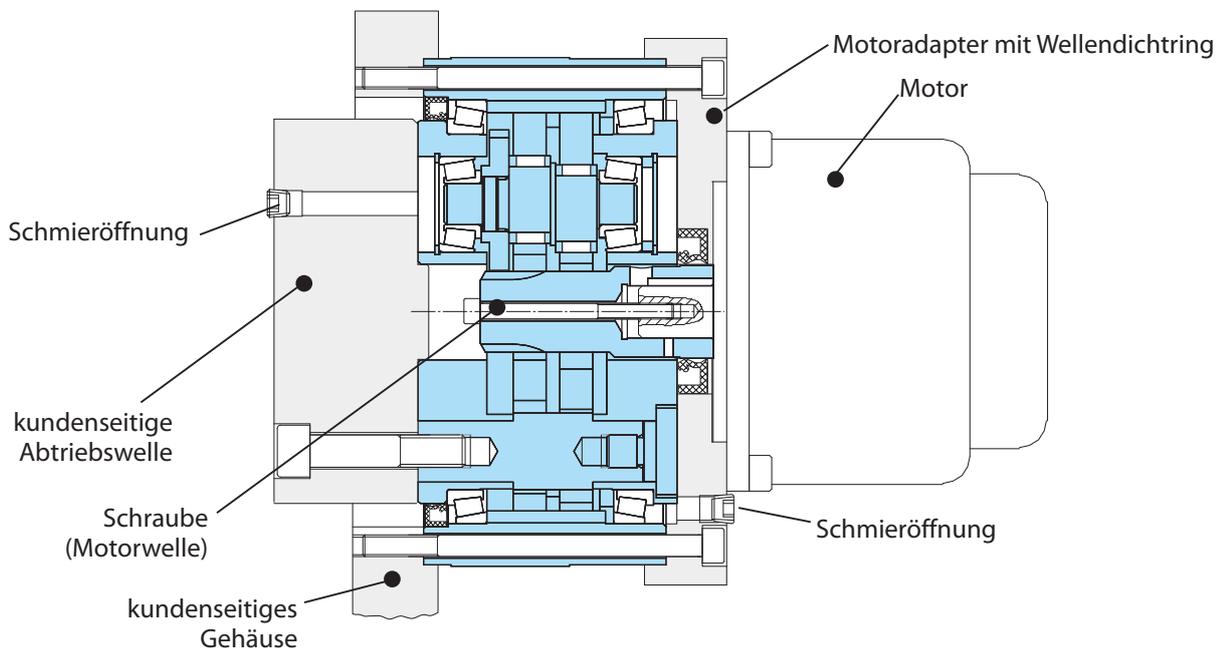
- **Verschraubung:** Verwenden Sie metrische Innensechskantschrauben (DIN 4762, Festigkeitsklasse 10.9).
- **Schraubensicherung:** Verwenden Sie Klebstoffe (Loctite 262 etc.) oder Scheibenfederringe (DIN 127A).
- **Verwenden Sie Spannscheiben** (DIN 6796) beim Anschluss des Getriebes an der Flanschseite, damit die Schraubenauflagefläche nicht beschädigt wird.

### 9.8.2 Montagebeispiel

(1)



(2)



Für den Anbau des Motors an den antriebsseitigen Flansch ist ein Adapter erforderlich, der mitgeliefert werden kann. In diesem Adapter ist ein Wellendichtring vorzusehen. Die Antriebswelle des Getriebes ist nicht im Getriebe gelagert.

Die kundenseitige Abtriebswelle ist mit dem Abtriebsflansch der Getriebes verschraubt.

Bei Standardeinbauten mit Hohlwelle und Passfedernut ist die Antriebswelle des Getriebes mit der stirnseitigen Gewindebohrung der Motorwelle zu verschrauben. Die Motorwelle muss mit Passfeder ausgeführt sein. Die korrekte Eintauchtiefe der Verzahnung (Wellenrückstand zum Abtrieb) ist gemäß Fine Cyclo-Katalog einzuhalten (siehe Maßblätter).

### 9.8.3 Schmierung

- Die Fine Cyclo Getriebe der Type F2C(F)-T werden ohne Fett ausgeliefert und müssen vor Inbetriebnahme erst gemäß Tabelle T-178 mit Fett Multemp FZ No.00 gefüllt und abgedichtet werden (Fetteinfüllöffnung siehe Abbildung). Diese Fette sind für Umgebungstemperatur von -10 °C bis +40 °C geeignet.
- Eine Überholung wird nach 20.000 Betriebsstunden empfohlen, jedoch nach 3-5 Jahren.

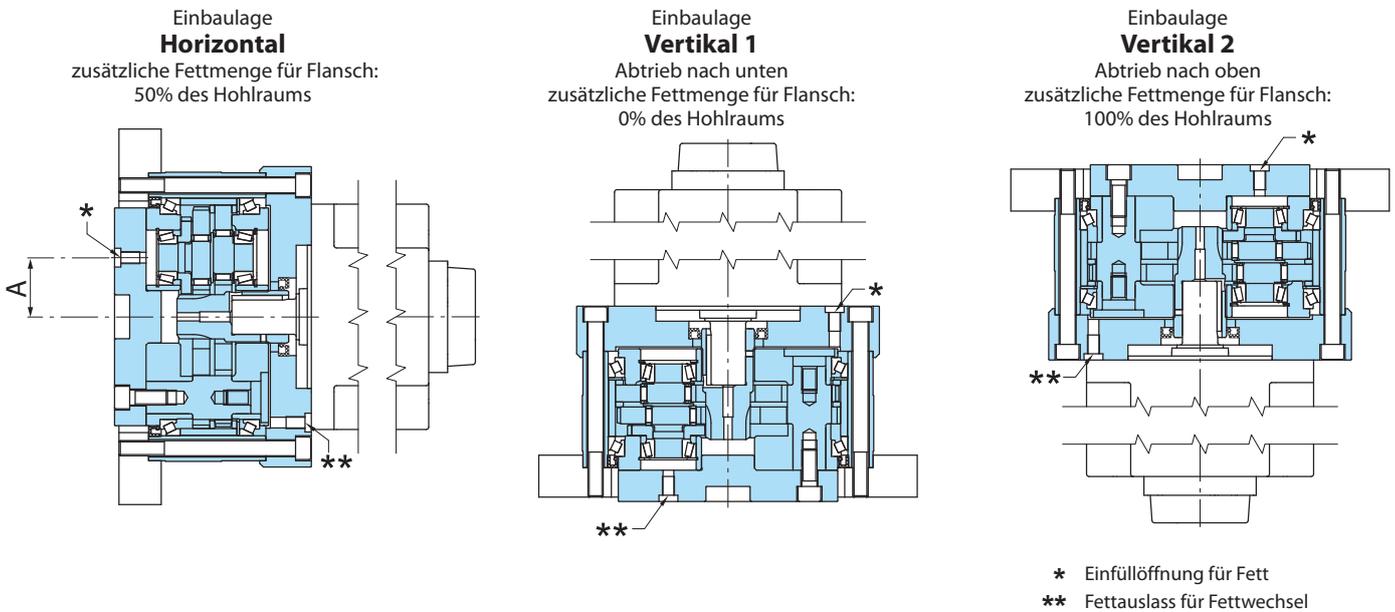
Vorgeschriebenes Fett	Hersteller
Multemp FZ No. 00	Kyodo Yuishi Co., Ltd.
Einsatzbedingungen: Umgebungstemperatur -10°C bis +40°C	

Tabelle T-17 Vorgeschriebenes Fett für die T-Serie

Baugröße	Fettmenge [g]		A [mm]
	Vertikal	Horizontal	
T155	80	60	25
T255	120	100	31
T355	230	180	39
T455	300	240	47
T555	400	320	55
T655	700	560	63
T755	800	640	73

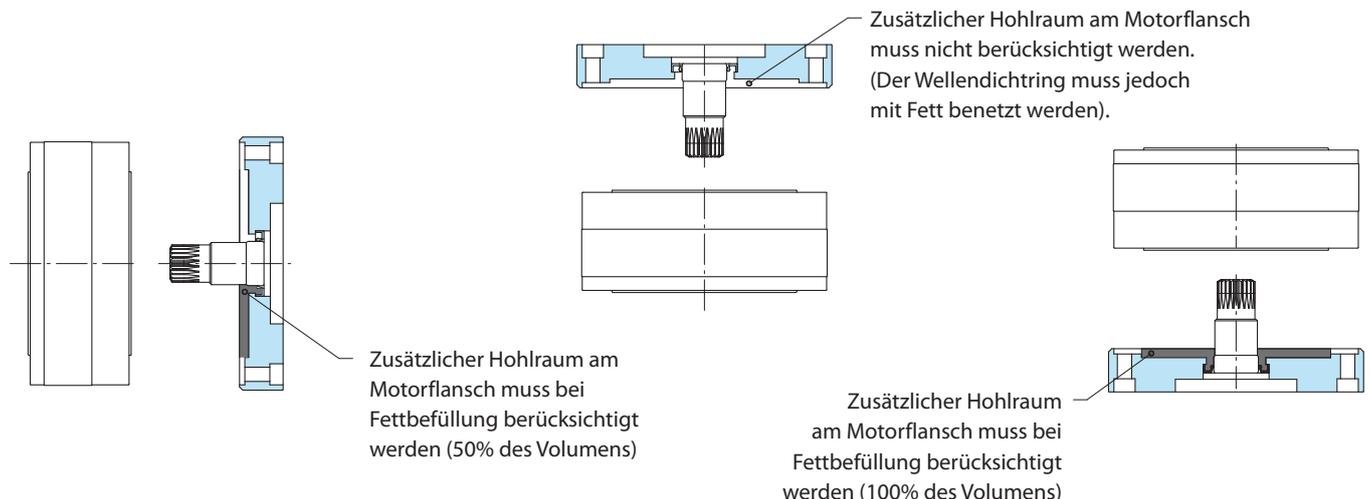
Tabelle T-18 Schmierung

Obige Fettmenge bezieht sich auf das Getriebe. Der Hohlraum zwischen Getriebe und Motor (Zwischenflansch) ist zusätzlich zu berücksichtigen.



#### Bestimmung des Hohlraums

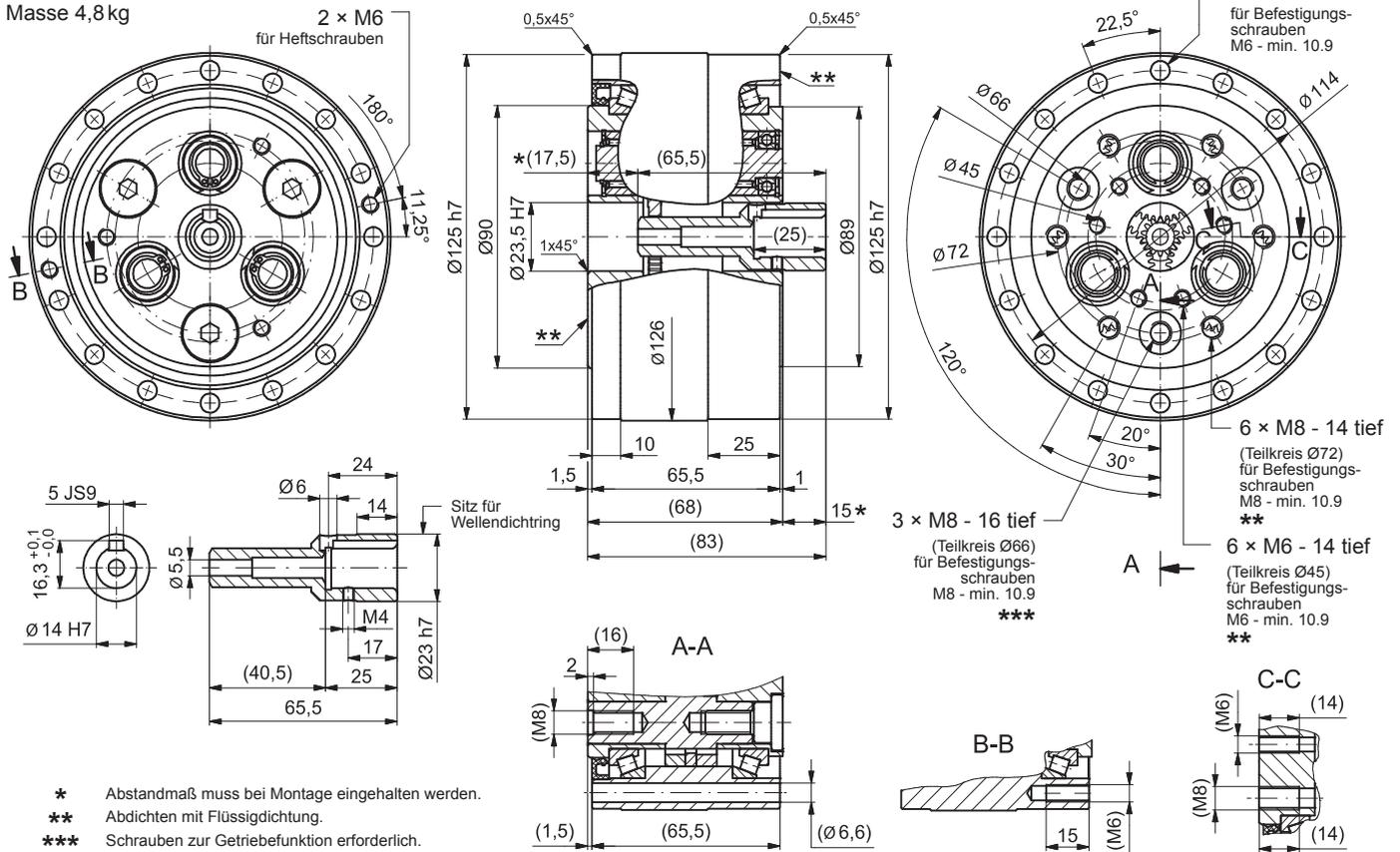
Die zusätzliche Fettmenge ist für die Funktion des Getriebes notwendig



### 9.9 Maßzeichnungen

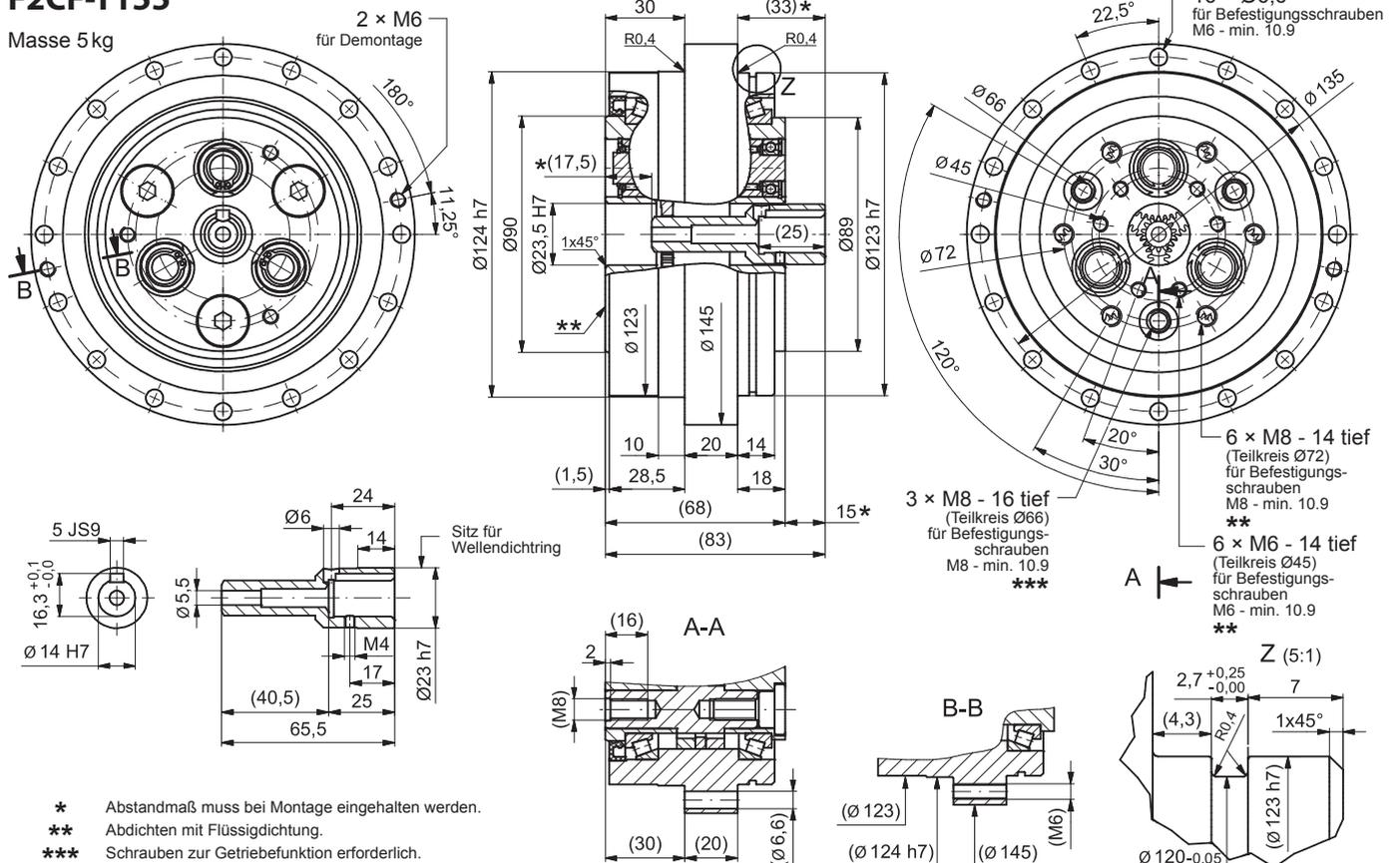
#### F2C-T155

Masse 4,8 kg



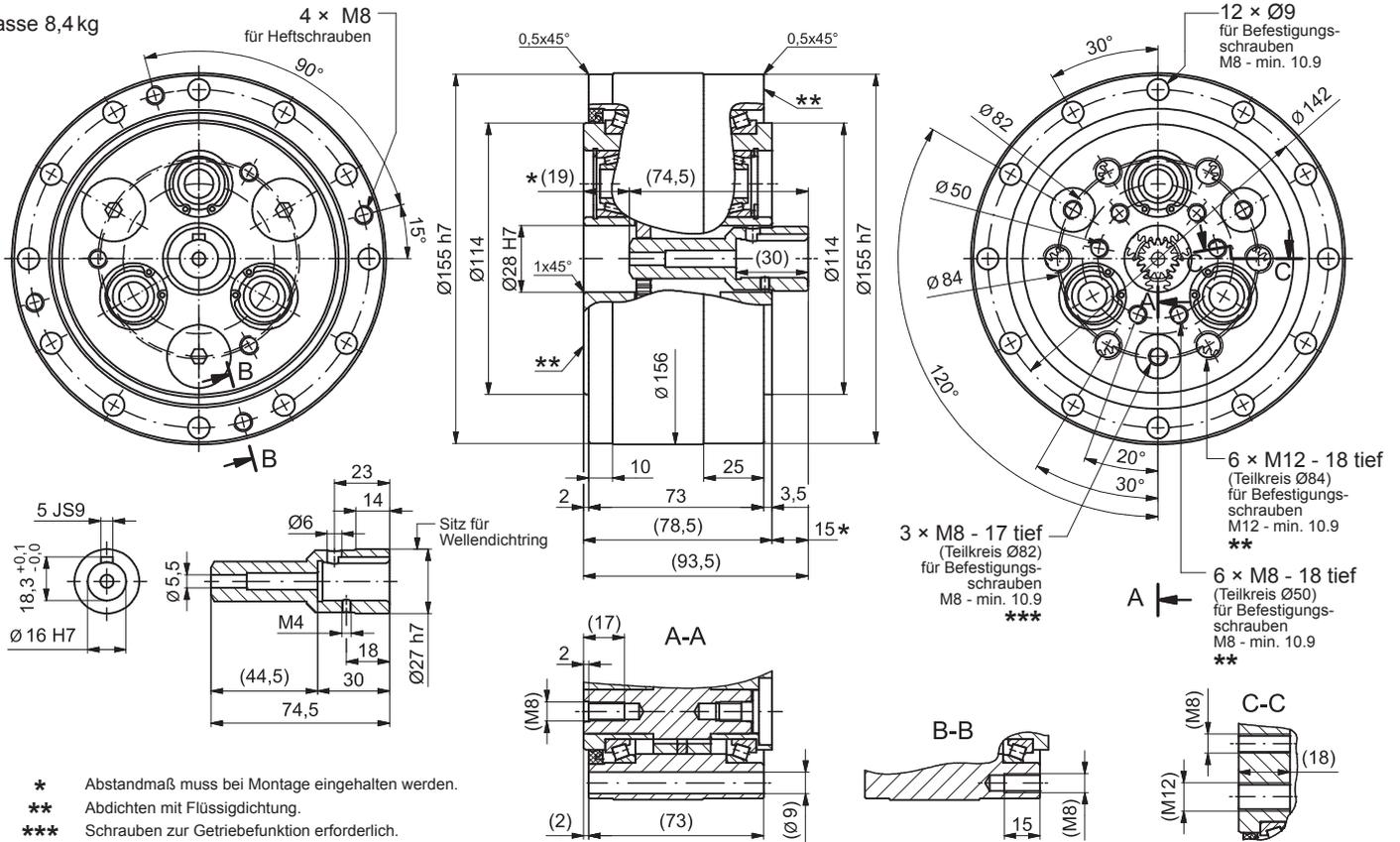
#### F2CF-T155

Masse 5 kg



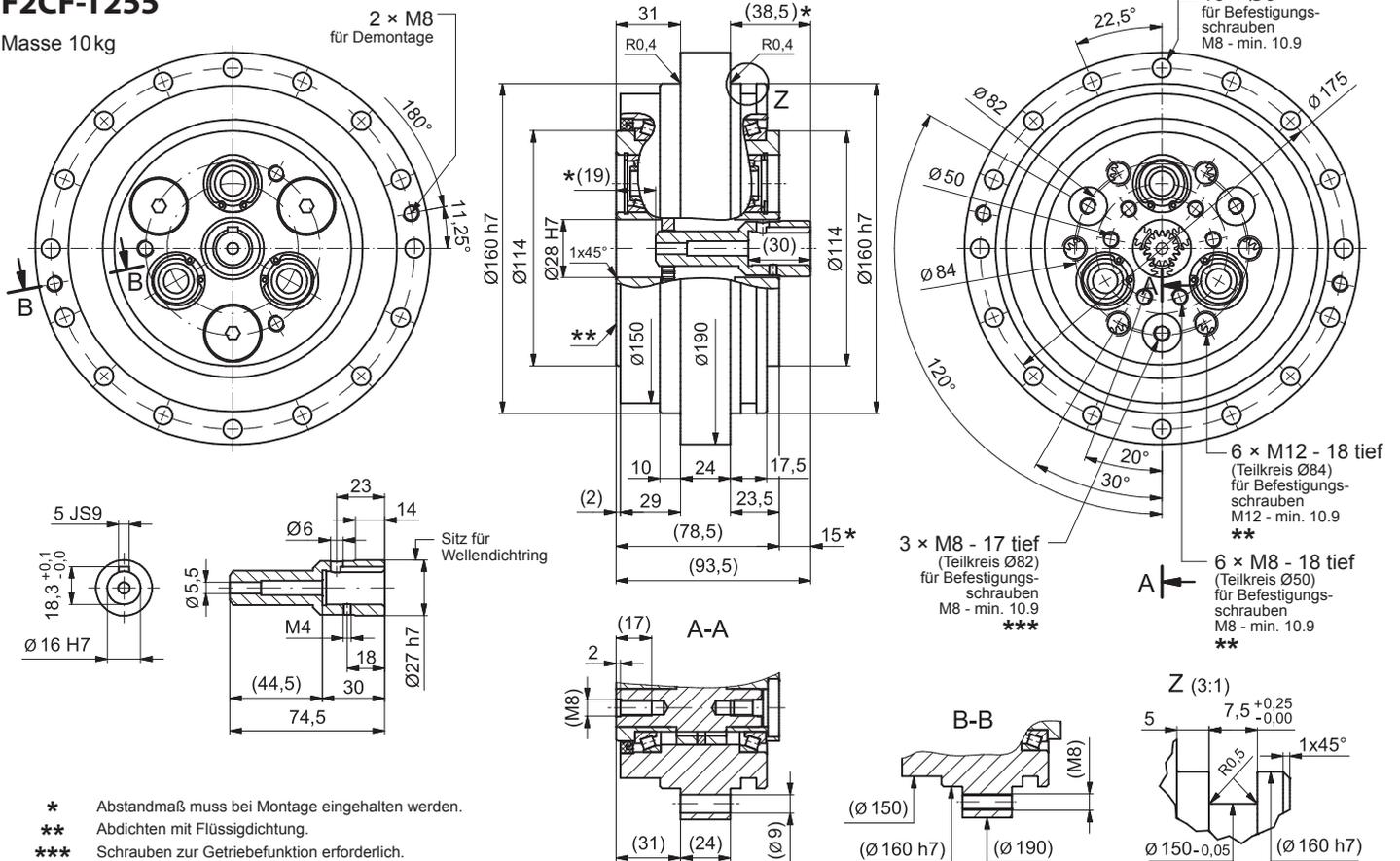
### F2C-T255

Masse 8,4 kg



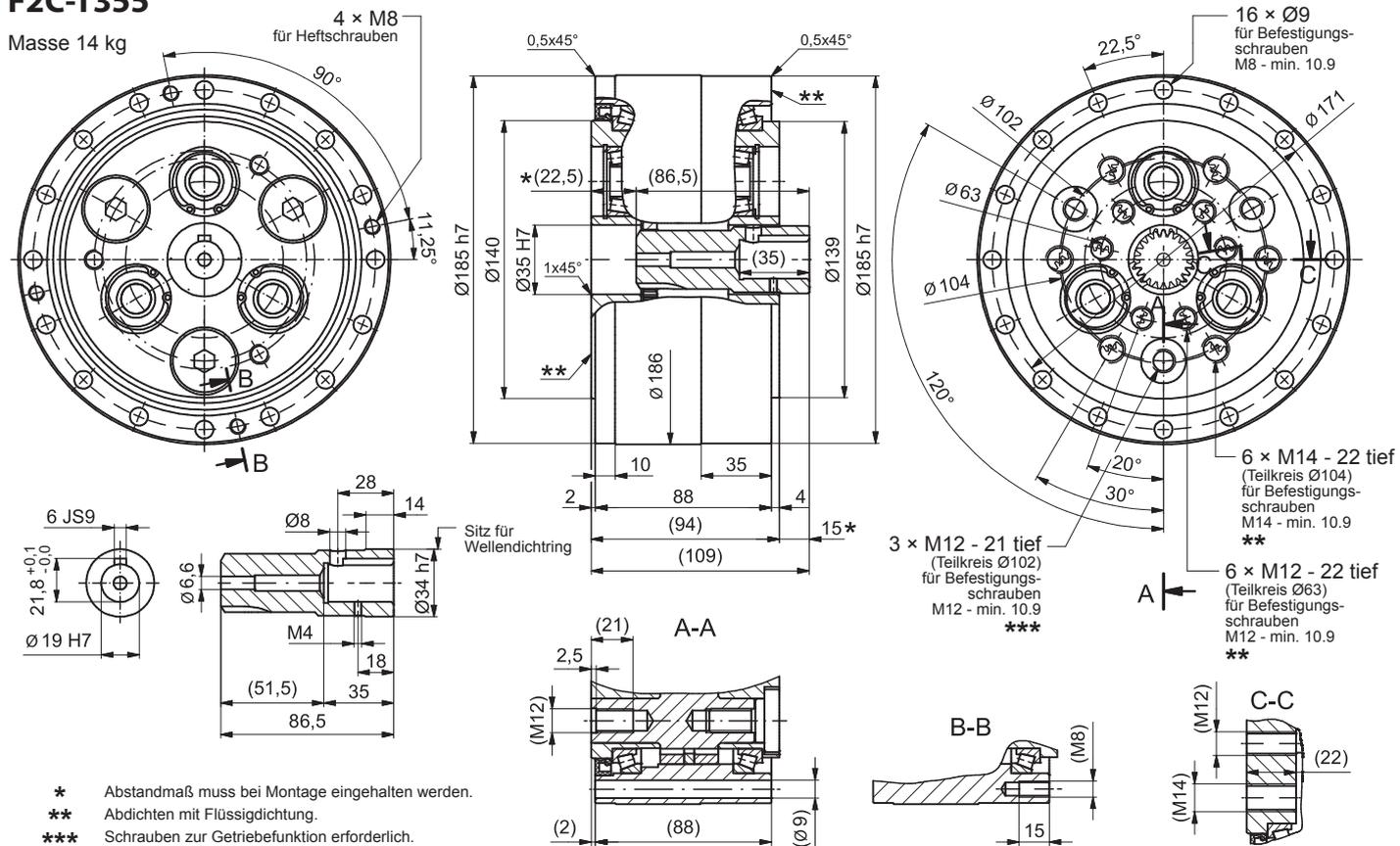
### F2CF-T255

Masse 10 kg



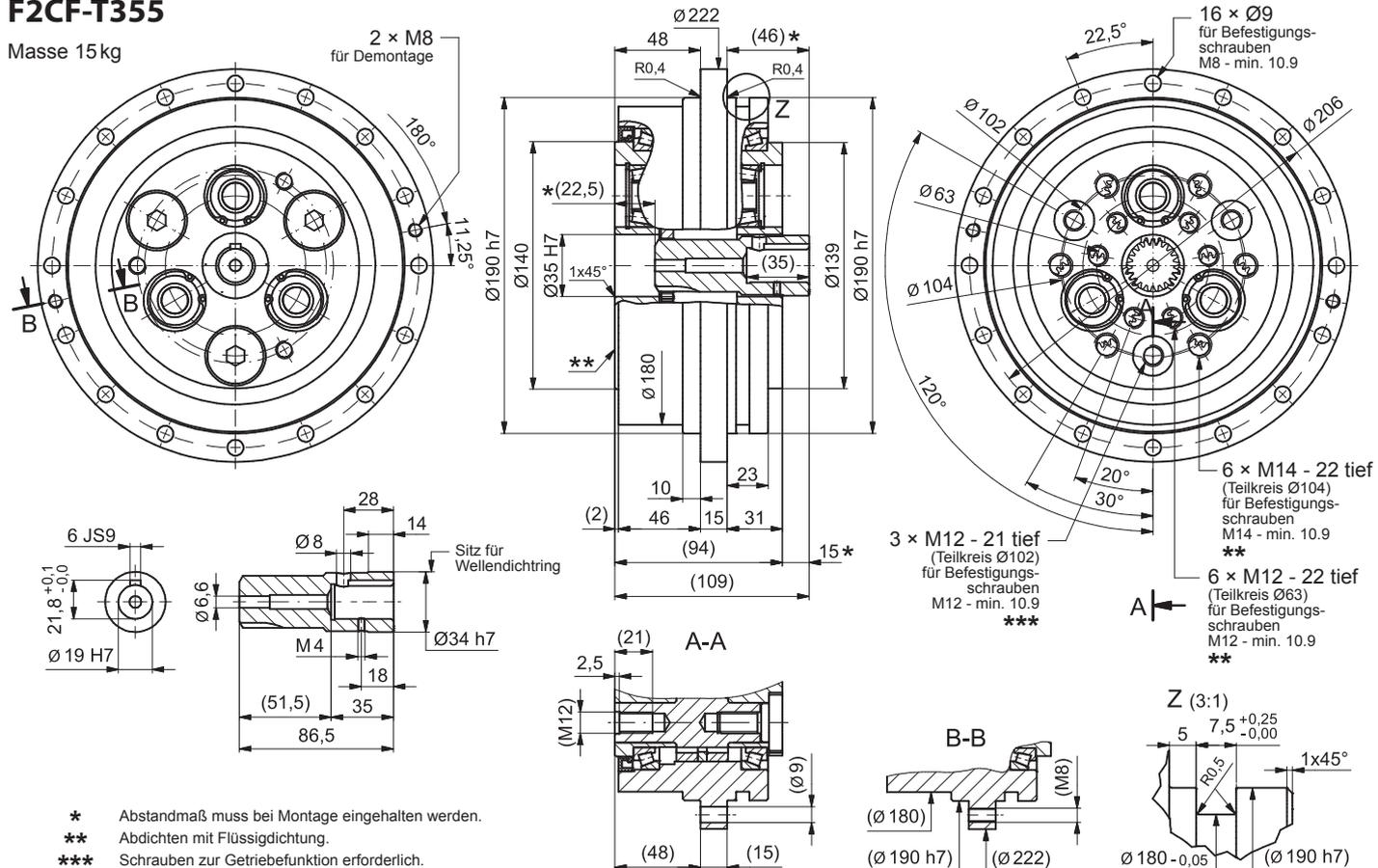
### F2C-T355

Masse 14 kg



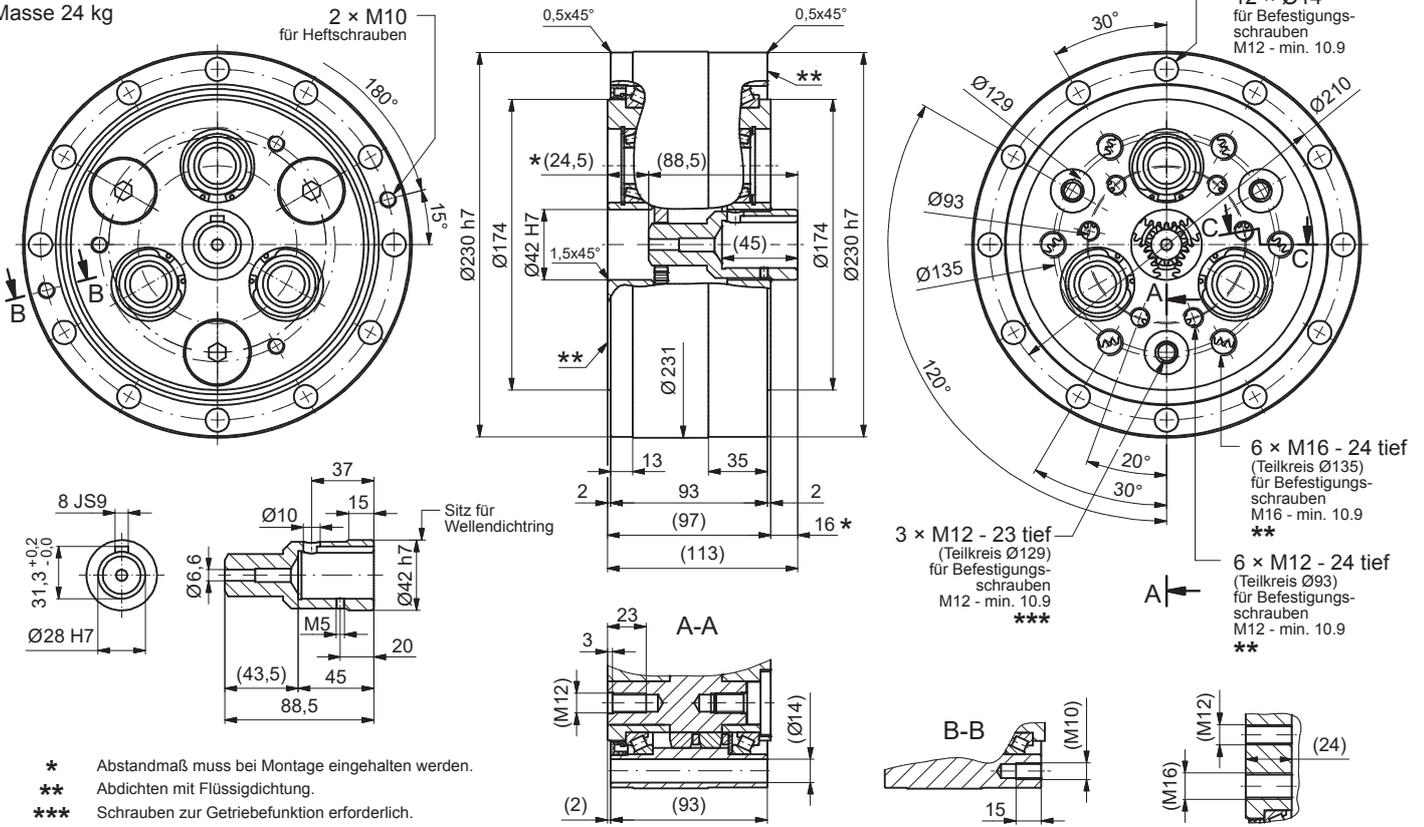
### F2CF-T355

Masse 15 kg



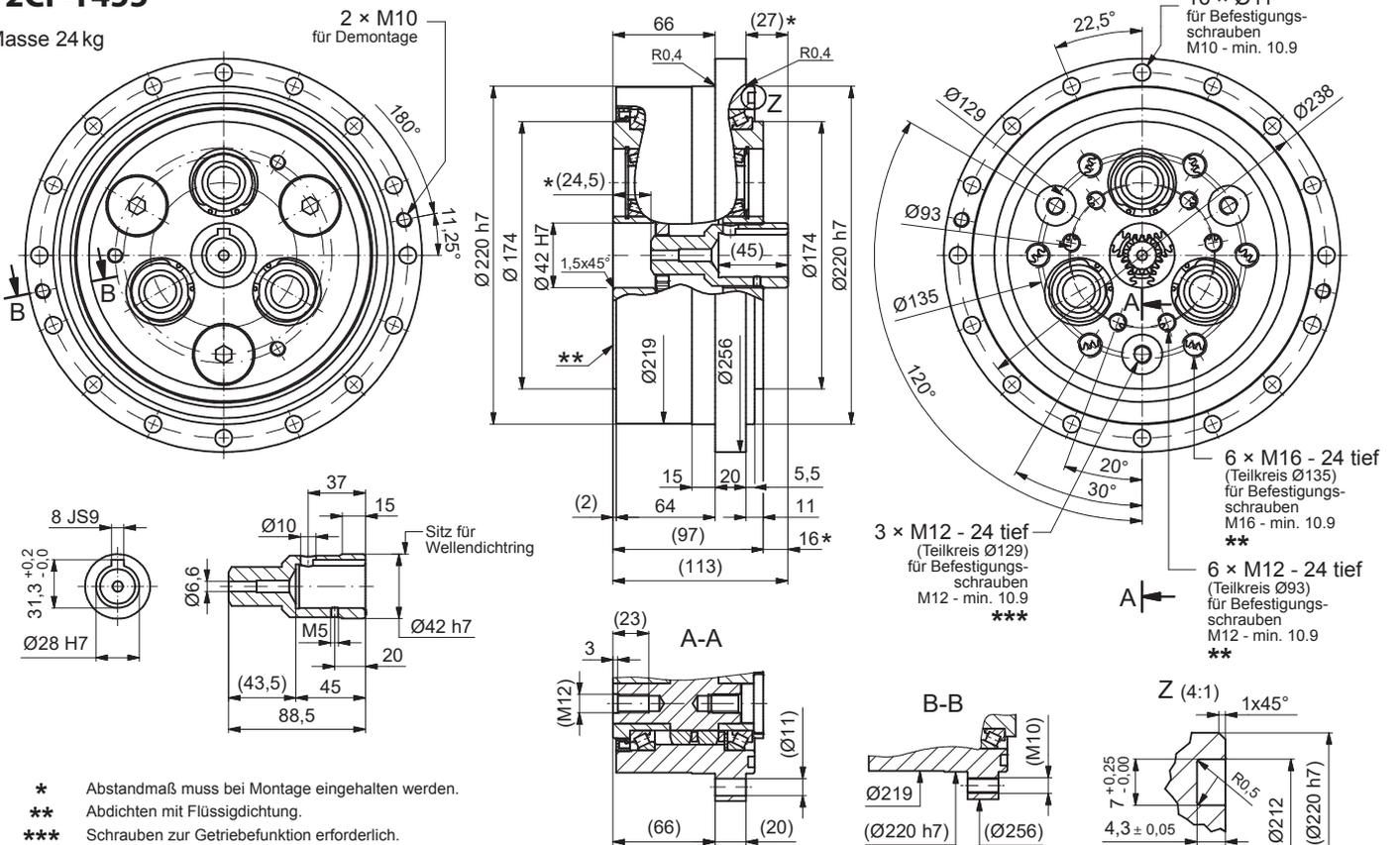
### F2C-T455

Masse 24 kg



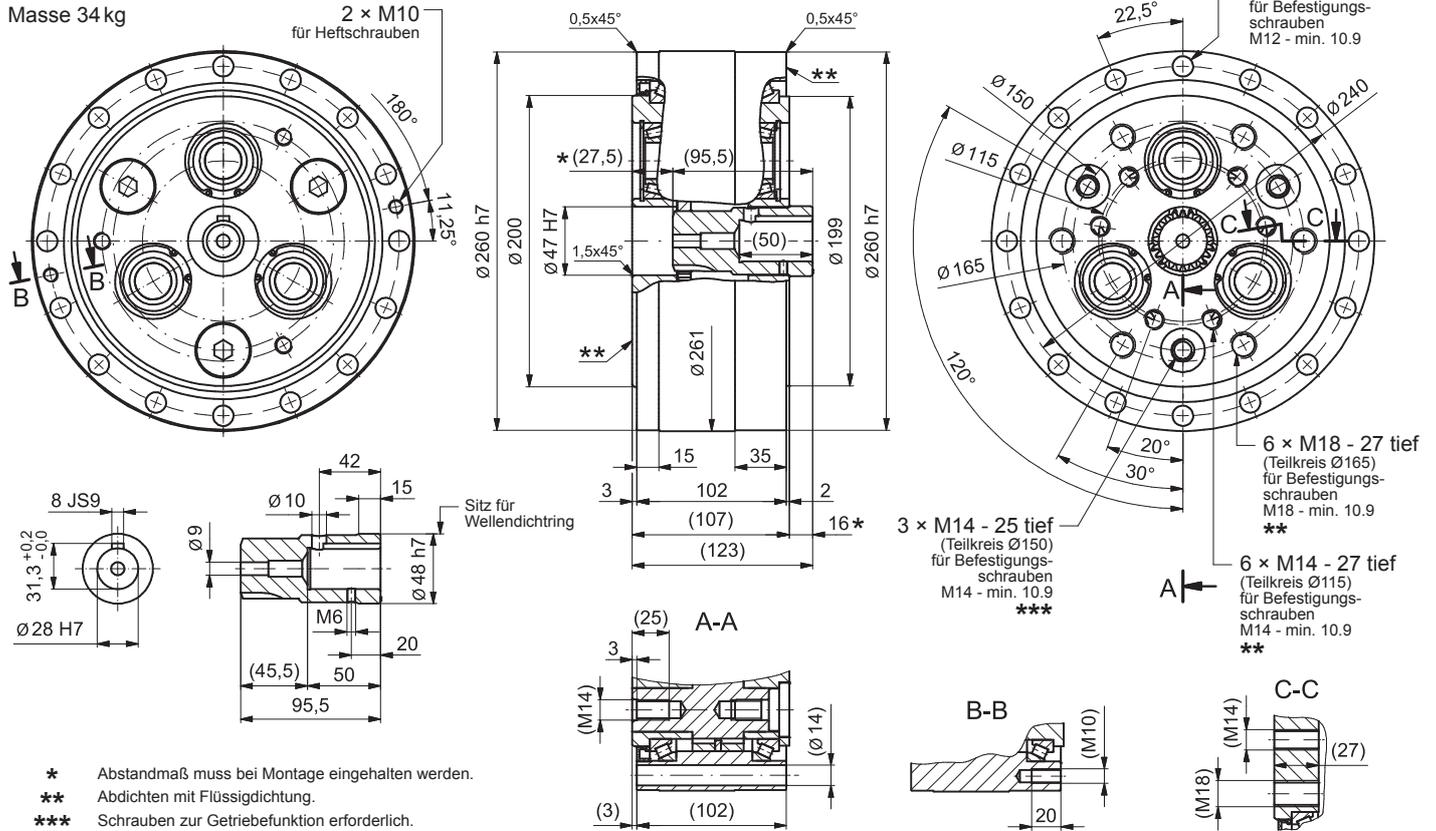
### F2CF-T455

Masse 24 kg



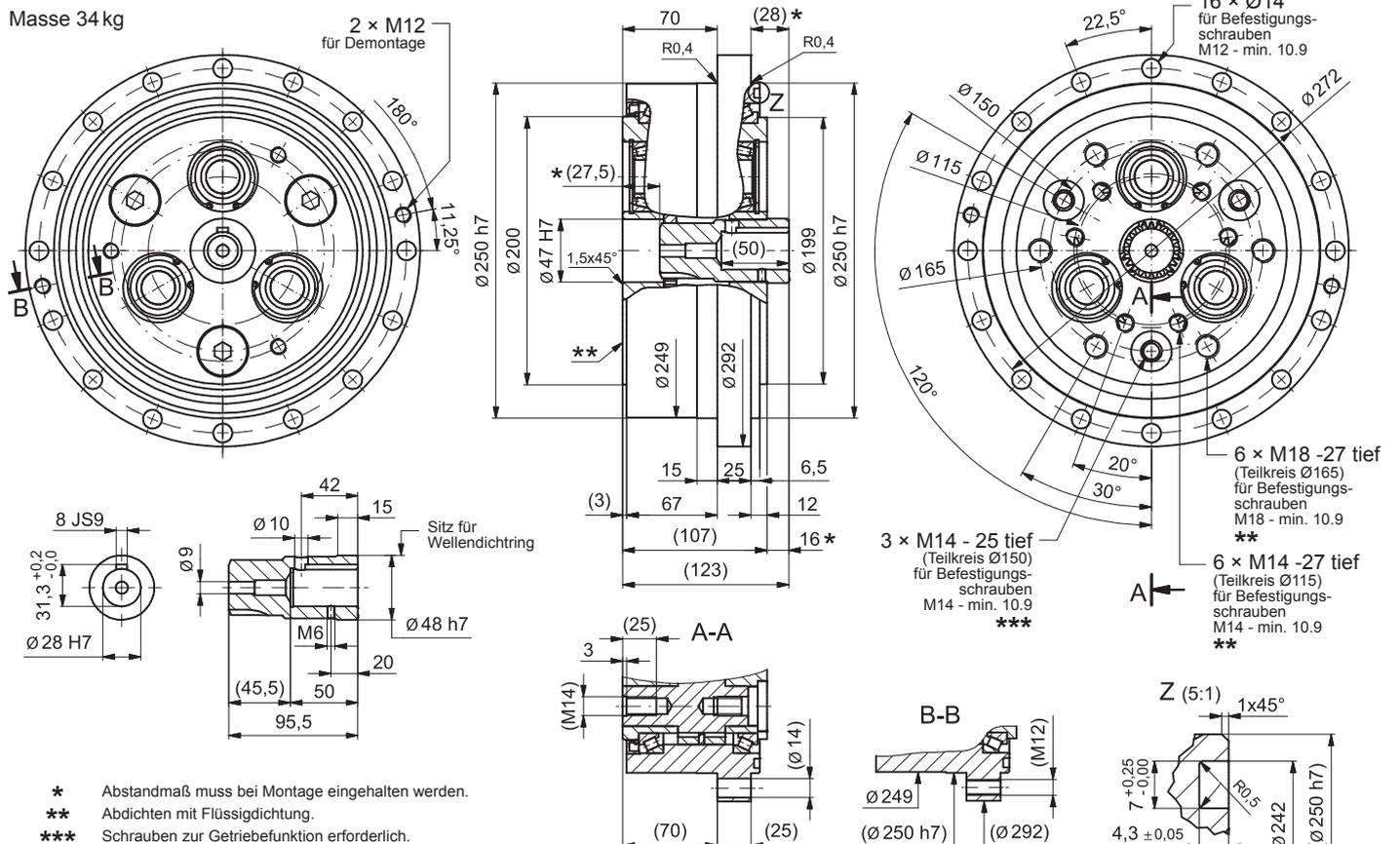
### F2C-T555

Masse 34 kg



### F2CF-T555

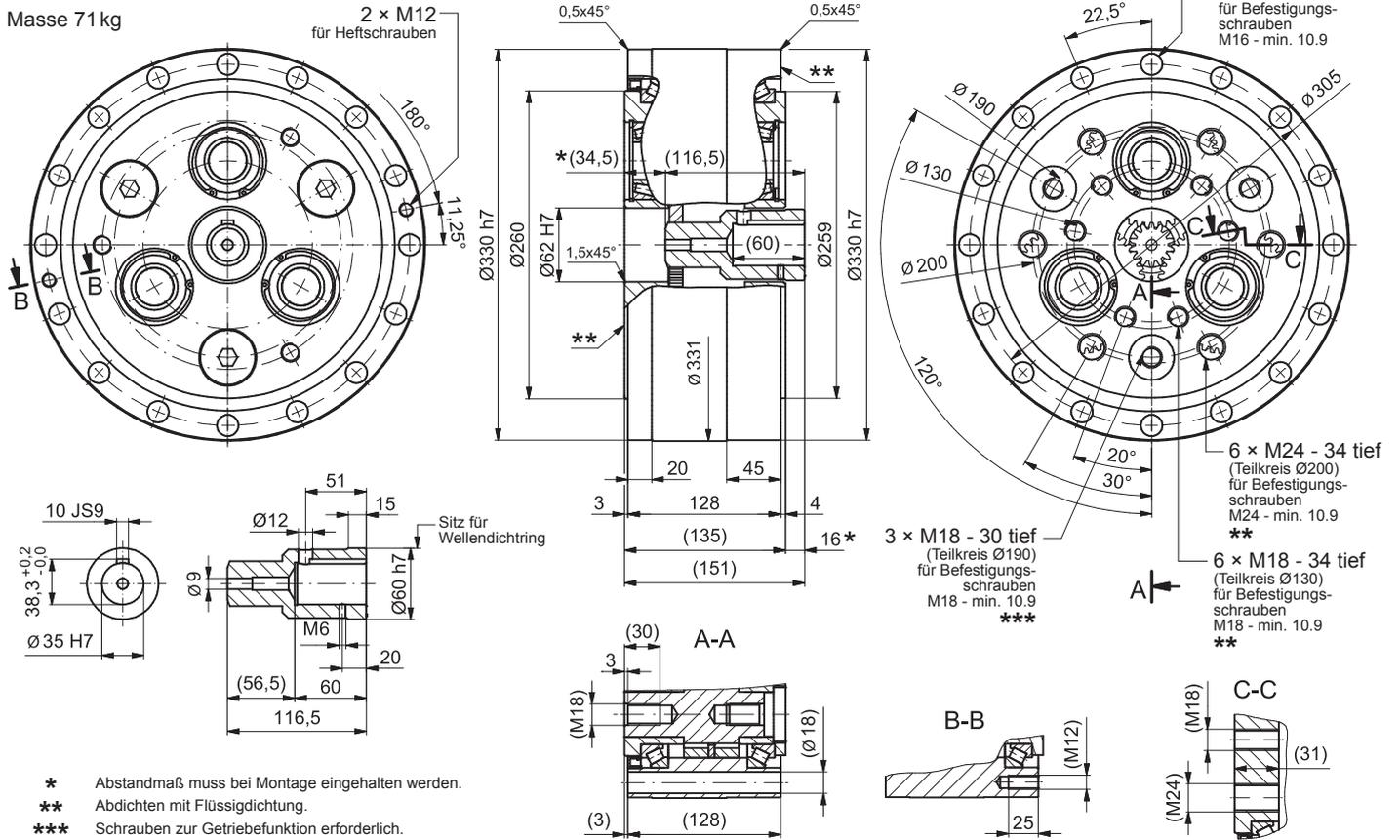
Masse 34 kg





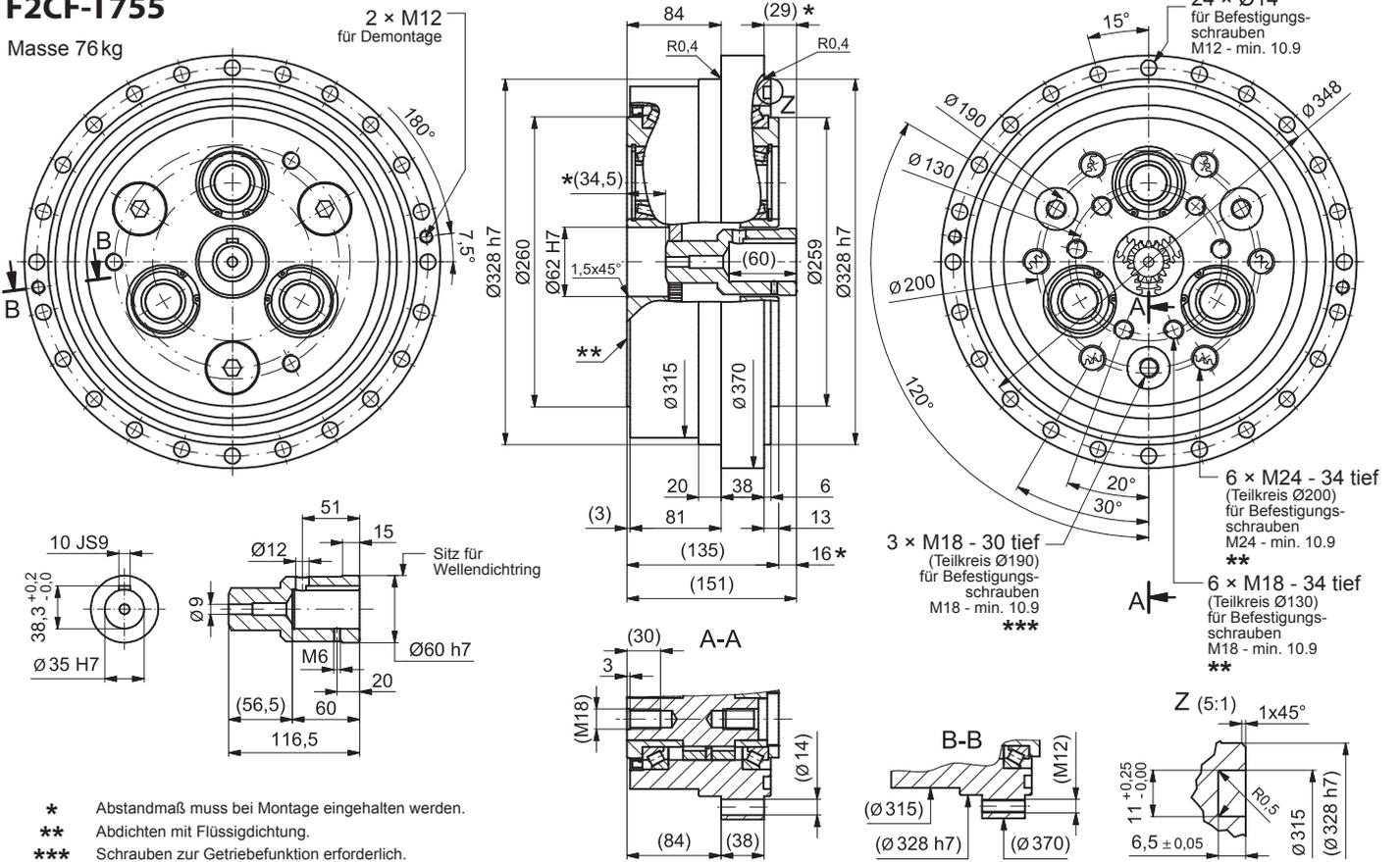
### F2C-T755

Masse 71 kg

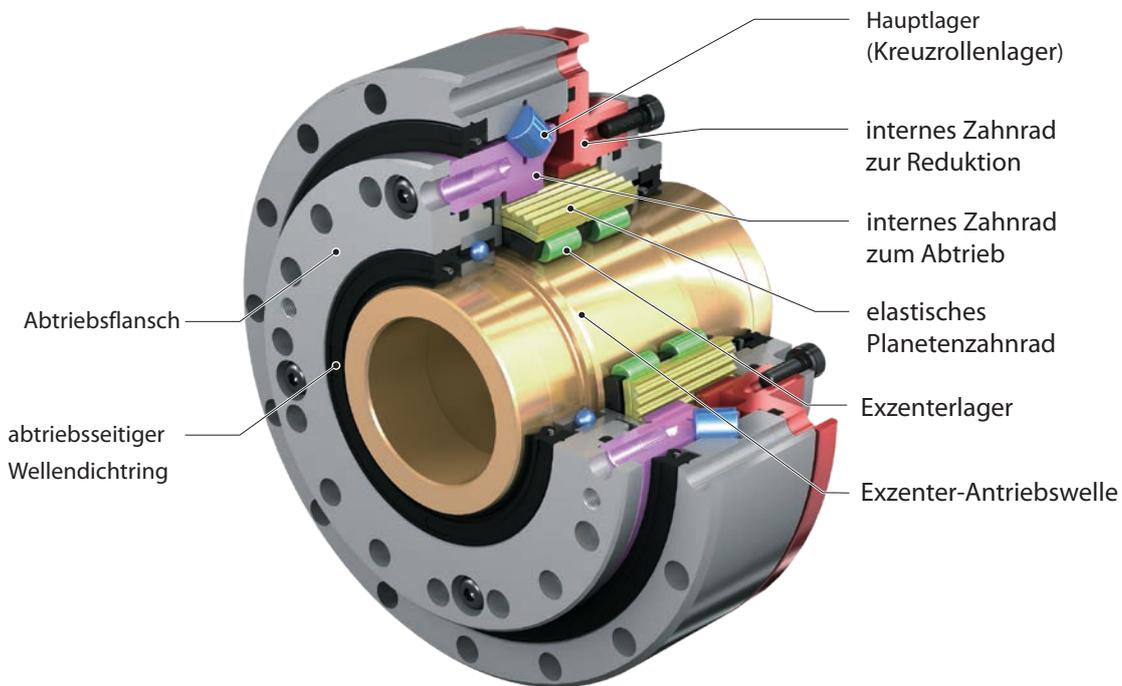


### F2CF-T755

Masse 76 kg



## 10 ECY-Serie



### Besonderheit:

Komplettsatz mit integriertem Kreuzrollenlager und Hohlwelle für eine optimale Durchführung für Kabel und Medien bis zu  $\varnothing 25,5\text{mm}$

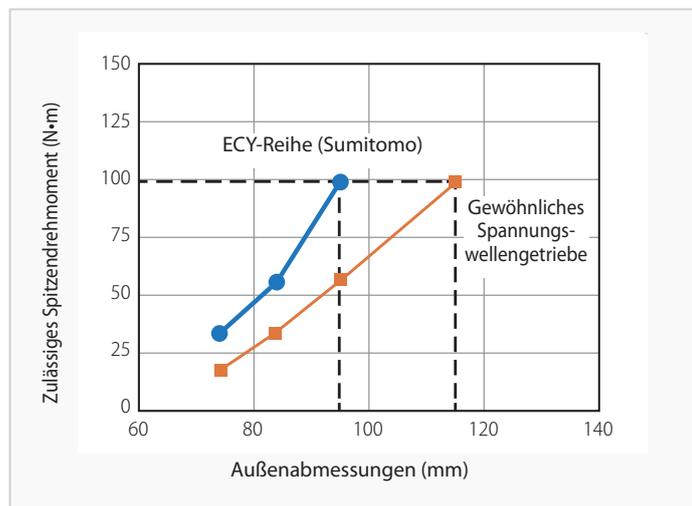
- Hohe Steifigkeit
- Lost Motion 1,0 arcmin
- Übertragungsfehler 0,75 arcmin
- Maximale Antriebsdrehzahl bis 8.500 U/min
- Zulässige Drehmomente bis 219 Nm
- Radiallasten bis 2.050 N
- Axiallasten bis 3.000 N
- Vollständig abgedichtet inklusive Kreuzrollen-Hauptlagerung

### 10.1 Standardvorgaben

Schmierung	Fettschmierung Vor der Lieferung wird werkseitig Fett eingefüllt. Einzelheiten siehe „10.11.4 Schmierung“.
Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur -10 bis +40 °C (abhängig von der Drehgeschwindigkeit und dem Drehmoment des eingesetzten Motors kann es zu Startproblemen kommen. Wenden Sie sich an uns, wenn Sie das Getriebe bei -10 bis 0 °C einsetzen möchten).
Luftfeuchtigkeit	85 % oder niedriger. Keine Kondensation.
Höhenlage	1000 m oder niedriger
Umgebungsluft	- Frei von korrosiven oder flüchtigen Gasen und Dampf. - Staubfreier und gut belüfteter Bereich.
Montageort	- Im Innenbereich (frei von Staub, Wasser und anderen Flüssigkeiten). - Montage unter abweichenden Bedingungen erfordern die Erfüllung besonderer Vorgaben. Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an uns. - Montage an einem Ort, der eine einfache Bedienung sowie Inspektion und Instandhaltung ermöglicht. - Montage auf einem hinreichend starren Träger.
Montagerichtung	Die Montagerichtung ist frei wählbar.
Farbanstrich	Farbfrei (keine Lackierung) * Das verwendete Verpackungsmaterial stellt zwar einen guten Rostschutz dar, jedoch müssen Sie nach Auspacken und bei langen Lagerzeiten an allen Teilen separat für Rostschutz sorgen.

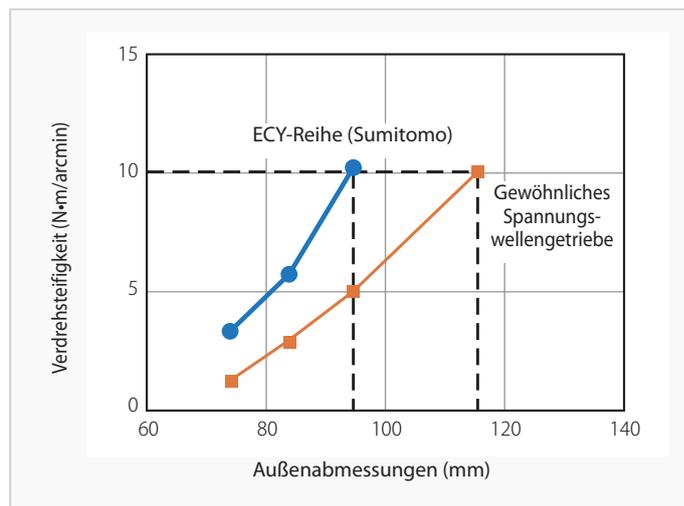
### 10.2 Eigenschaften

#### Kompakt bei hohem Drehmoment



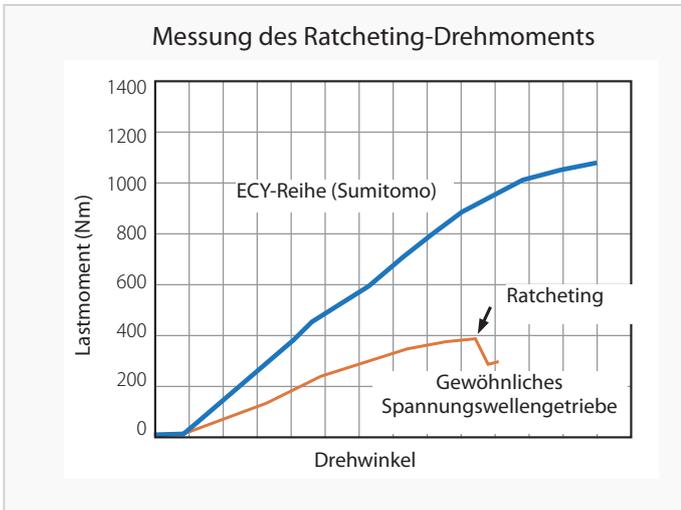
Das zulässige Spitzendrehmoment ist etwa 1,5 Mal höher als das eines gewöhnlichen Spannungs-wellengetriebes (gleicher Größe). Somit kann das Getriebe kleiner gebaut werden.

#### Hohe Steifigkeit



Die Verdrehsteifigkeit ist etwa doppelt so hoch wie die eines gewöhnlichen Spannungs-wellengetriebes (gleicher Größe). Das ermöglicht eine festere Einheit mit weniger Vibrationen.

**Festigkeit gegen Verzahnungsverlust (ratcheting) verleiht Sicherheit bei Überlast**



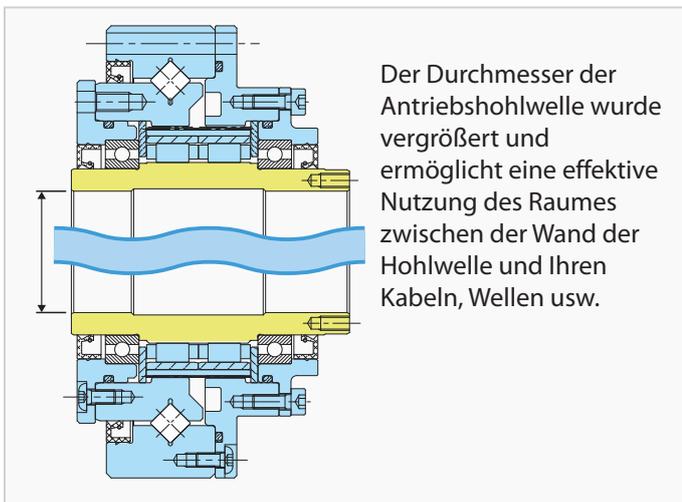
Ratcheting tritt kaum auf, was für ein hohes Maß an Sicherheit bei Überlast sorgt.

**Gründe für die überdurchschnittliche Festigkeit**

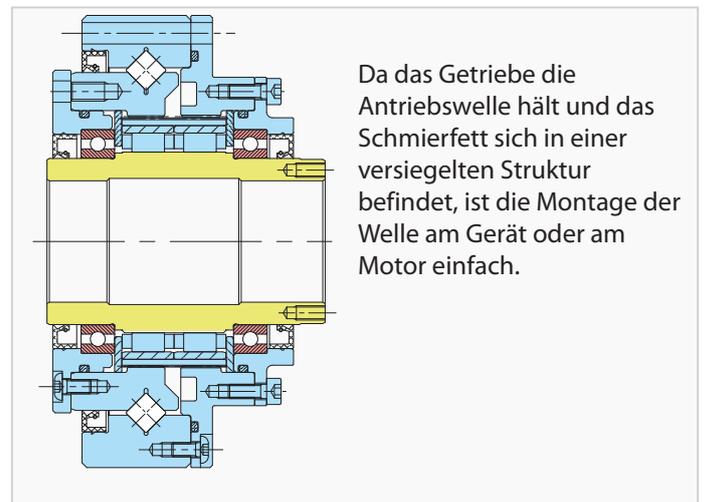
	Beispiele gewöhnlicher Spannungswellengetriebe	ECY-Serie
<b>Außenprofil des Zahnrads</b>	Becher-Typ / Hut-Typ	Zylinder-Typ
<b>Zahnkontakt in Zahnverlaufsrichtung</b>	30 - 50 %	100 %
<b>Ellipsenförmige Lagerstruktur</b>	Kugellager	Rollenlager

Die Struktur weicht von der eines gewöhnlichen Spannungswellengetriebes ab und sorgt für hohe Festigkeit.

**Großer Durchmesser der Antriebshohlwelle**

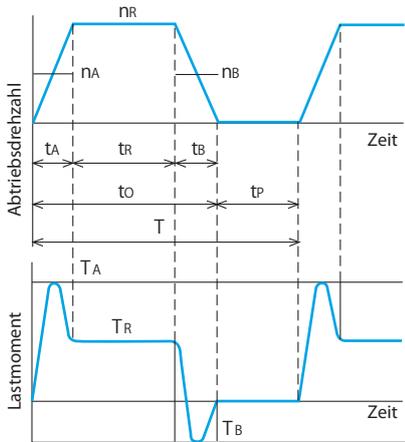


**Geringere Montagearbeit für den Nutzer**

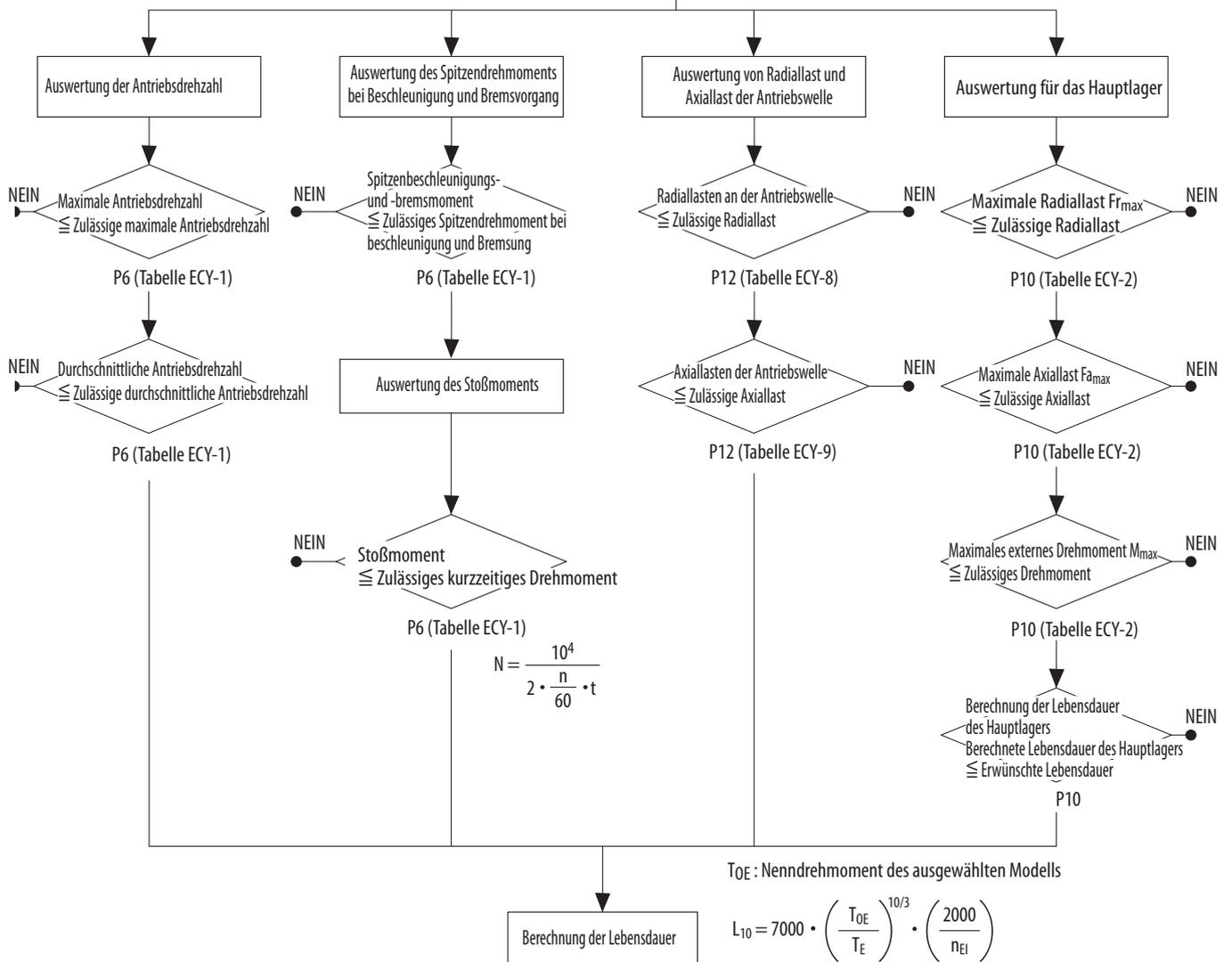
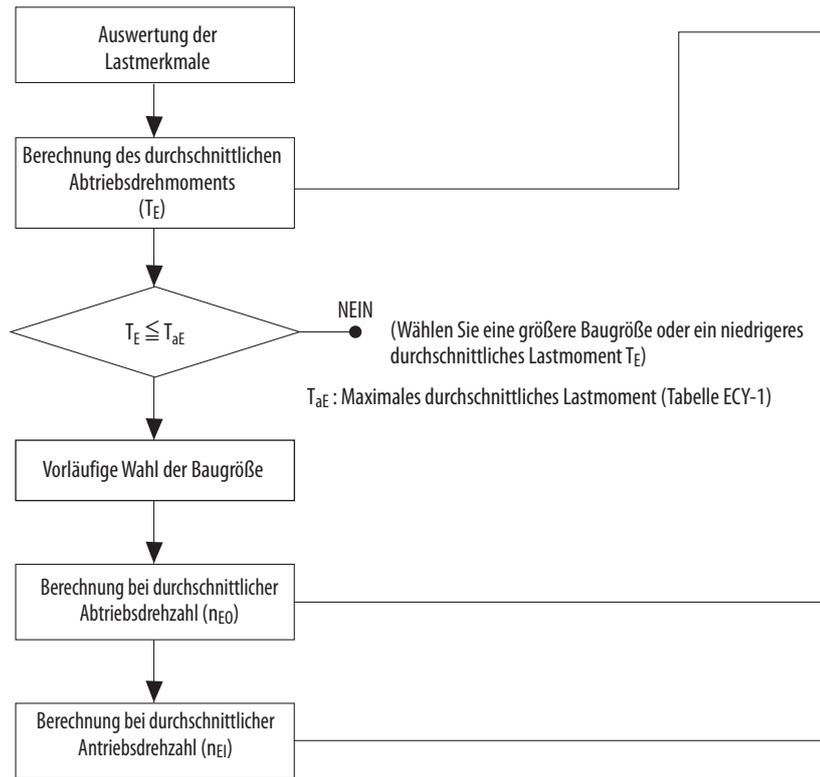


### 10.3 Flussdiagramm und Auswahlformel

Lastverlauf



$n_A$  : Durchschnittliche Abtriebsdrehzahl bei Beschleunigung  
 Im Fall der obigen Abbildung  $n_A = \frac{n_R}{2}$   
 $n_R$  : Abtriebsdrehzahl im Normalbetrieb  
 $n_B$  : Durchschnittliche Abtriebsdrehzahl bei Bremsung  
 im Fall der obigen Abbildung  $n_B = \frac{n_R}{2}$   
 $t_A$  : Beschleunigungszeit  
 $t_R$  : Normale Laufzeit  
 $t_B$  : Bremszeit  
 $t_o$  : Gesamtlaufzeit  
 $t_p$  : Stillstandszeit  
 $T$  : Zykluszeit  
 $T_A$  : Spitzen-Beschleunigungsmoment  
 $T_R$  : Normales Laufmoment  
 $T_B$  : Spitzen-Bremsmoment



Berechnung für das Laufverhalten

$$\text{Durchschnittliches Lastmoment } T_E = \left( \frac{t_A \cdot n_A \cdot T_A^{10/3} + t_R \cdot n_R \cdot T_R^{10/3} + t_B \cdot n_B \cdot T_B^{10/3}}{t_A \cdot n_A + t_R \cdot n_R + t_B \cdot n_B} \right)^{0.3}$$

$$\text{Durchschnittliche Abtriebsdrehzahl } n_{E0} = \frac{t_A \cdot n_A + t_R \cdot n_R + t_B \cdot n_B}{T}$$

Der längste Betriebszyklus dauert 10 min.

$$\text{Durchschnittliche Antriebsdrehzahl } n_{E1} = n_{E0} \cdot R$$

R: Übersetzungsverhältnis

Auswahlbeispiel

Folgende Vorgaben sind für ECY-107-50 zu bestätigen:

(Vorgabewerte) $T_A$ : Spitzenbeschleunigungs- und -bremsmoment	80 Nm	$t_A$ : Beschleunigungszeit	0,3 s
$T_R$ : Normales Laufmoment	30 Nm	$t_R$ : Normale Laufzeit	3,0 s
$T_B$ : Spitzendrehmoment beim Bremsen	60 Nm	$t_B$ : Bremszeit	0,3 s
Stoßmoment:	160 Nm	$t_p$ : Stillstandszeit	3,6 s
$n_A$ : Durchschnittliche Abtriebsdrehzahl bei Beschleunigung/Bremsung	25 U/min	$t_0$ : Gesamtlaufzeit	3,6 s
$n_R$ : Abtriebsdrehzahl im Normalbetrieb	50 U/min	T: Zykluszeit	7,2 s
$n_B$ : Durchschnittliche Abtriebsdrehzahl bei Bremsung	25 U/min	Radiallasten an der Antriebswelle:	100 N
Erforderliche Lebensdauer	10000 Std.	Maximales externes Drehmoment:	150 Nm
Bei Verwendung des E CYCLO wird von nahezu keiner Stoßeinwirkung ausgegangen.		Maximale Radiallast:	500 N

(Berechnung) Durchschnittliches Lastmoment  $T_E = \left( \frac{0,3 \cdot 25 \cdot 80^{10/3} + 3 \cdot 50 \cdot 30^{10/3} + 0,3 \cdot 25 \cdot 60^{10/3}}{0,3 \cdot 25 + 3 \cdot 50 + 0,3 \cdot 25} \right)^{0.3} = 40 \text{ (Nm)}$

Nach Tabelle ECY-1 ist das maximale durchschnittliche Lastmoment von ECY-107-50 gleich  $T_{aE} = 55 \text{ (Nm)}$ .  
 $\Rightarrow 40 \text{ (Nm)} \leq 55 \text{ (Nm)}$ . Folglich wird vorläufig ECY-107 ausgewählt.

Maximale Antriebsdrehzahl  $n_{max} = 50 \cdot 50 = 2500 \text{ (U/min)}$

$$\text{Durchschnittliche Abtriebsdrehzahl } n_{E0} = \frac{0,3 \cdot 25 + 3 \cdot 50 + 0,3 \cdot 25}{7,2} = 22,9 \text{ (r/min)}$$

$$\text{Durchschnittliche Antriebsdrehzahl } n_{E1} = 22,9 \cdot 50 = 1145 \text{ (U/min)}$$

- Prüfung der maximalen Antriebsdrehzahl  $2500 \text{ (U/min)} \leq 6500 \text{ (U/min)}$  P6 (Tabelle ECY-1)
- Prüfung der durchschnittlichen Antriebsdrehzahl  $1145 \text{ (U/min)} \leq 2000 \text{ (U/min)}$  P6 (Tabelle ECY-1)
- Prüfung des Spitzendrehmoments bei Beschleunigung/Bremsung  $80 \text{ (Nm)} \leq 98 \text{ (Nm)}$  P6 (Tabelle ECY-1)
- Prüfung des Stoßmoments  $160 \text{ (Nm)} \leq 186 \text{ (Nm)}$  P6 (Tabelle ECY-1)
- Prüfung der Radiallasten der Antriebswelle  $100 \text{ (N)} \leq 361 \text{ (N)}$  (Lf, Cf, Fs1 = 1) P12 (Tabelle ECY-8)
- Prüfung des zulässigen Drehmoments  $150 \text{ (Nm)} \leq 219 \text{ (Nm)}$  P10 (Tabelle ECY-2)
- Prüfung der zulässigen Radiallast  $500 \text{ (N)} \leq 2050 \text{ (N)}$  P10 (Tabelle ECY-2)
- Prüfung des Hauptlagers ( $f_w = 1,2$ )  $36334 \text{ (h)} \geq 10000 \text{ (h)}$  P10 (Tabelle ECY-2)
- Bestätigung des statischen Sicherheitsbeiwertes  $6,5 \geq 1,5$  P10 (Tabelle ECY-2)
- Prüfung der Lebensdauer

Nach Tabelle ECY-1 ist das Nenndrehmoment von ECY-107-50 gleich  $T_{0E} = 39 \text{ (Nm)}$ .

$$\text{Lebensdauer } L_{10} = 7000 \cdot \left( \frac{39}{40} \right)^{10/3} \cdot \left( \frac{2000}{1146} \right) = 11433 \text{ (h)} \geq 10000 \text{ (h)}$$

ECY-107-50 wird auf der Grundlage der obigen Überlegungen ausgewählt.

### 10.4 Bemessungsdaten

Baugröße	Übersetzungsverhältnis	Nenn-Abtriebsdrehmoment Nm	Zulässiges Spitzendrehmoment bei Beschleunigung Nm	Maximales durchschnittliches Lastmoment Nm	Maximal zulässiges kurzzeitiges Drehmoment Nm	Zulässige maximale Antriebsdrehzahl (U/min)	Zulässige durchschnittliche Antriebsdrehzahl (U/min)	Trägheitsmoment j bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4}$ kgm <sup>2</sup> ]	Trägheitsmoment j bezogen auf die Antriebswelle [ $\times 10^{-4}$ kgfm <sup>2</sup> ]	Gewicht (kg)
103	50	16	34	26	70	8500	2500	0,13	0,52	0,9
	80	22	43	27	87					
	100	24	54	39	110					
105	50	25	56	34	98	7300	2500	0,30	1,20	1,2
	80	34	74	47	127					
	100	40	82	49	147					
107	50	39	98	55	186	6500	2000	0,62	2,48	1,6
	80	63	137	87	255					
	100	67	157	108	284					

Tabelle ECY-1 Bemessungsdaten (Bezugsgröße Antriebsdrehzahl)

1. Nenndrehmoment.

Das Nenndrehmoment ist das zulässige Drehmoment am abtriebsseitigen Flansch bei einer Antriebsdrehzahl von 2000 U/min.

2. Zulässiges Spitzendrehmoment bei Beschleunigung.

Dieses Spitzendrehmoment ist bei normaler Beschleunigung zulässig.

3. Maximal zulässiges kurzzeitiges Drehmoment.

Zulässiger Wert des Stoßdrehmoments, das bei einem Notstopp oder einer Stoßeinwirkung etc. von außen unverzüglich auf die Abtriebswelle wirkt. Dieser Wert gilt dann, wenn die elastisches Planetenzahnrad in ihrer gesamten Lebensdauer  $10^4$  Auslenkungszyklen ausführt.

$$N = \frac{10^4}{2 \cdot \frac{n}{60} \cdot t}$$

N: Zulässige Drehzahl (U/min) bei Stoßdrehmoment  
 n: Zulässige Antriebsdrehzahl (U/min) bei einwirkendem Stoßdrehmoment  
 t: Wirkzeitraum des Stoßdrehmoments (s)

4. Zulässige maximale und zulässige durchschnittliche Antriebsdrehzahl.

Wenngleich ein Einsatz im Rahmen der maximal zulässigen Antriebsdrehzahl möglich ist, schränkt die zulässige durchschnittliche Antriebsdrehzahl den Betriebszyklus ein.

Bei einem hohen Übersetzungsverhältnis besteht das Risiko, dass sich E Cyclo überhitzt und Schaden nimmt. Um das zu verhindern, darf die Oberflächentemperatur des E Cyclo nicht mehr als 40 °C über Umgebungstemperatur liegen bzw. einen Absolutwert von 60 °C nicht überschreiten (der jeweils kleinere der beiden Werte gilt).

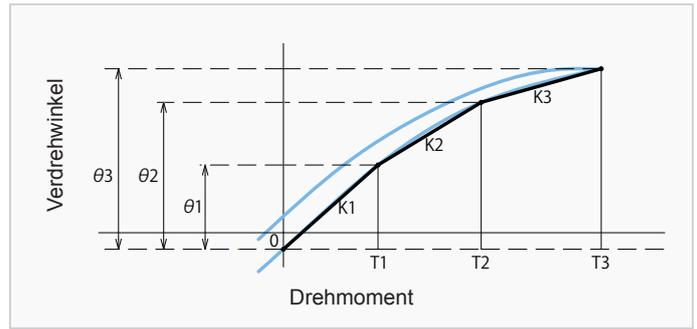
5. Massenträgheitsmoment, GD<sup>2</sup>.

Gibt das Massenträgheitsmoment GD<sup>2</sup> an der Antriebswelle des jeweiligen Modells an.

Zur Umrechnung dieser Werte (in kgf·m·s<sup>2</sup>): Teilen Sie das Massenträgheitsmoment durch g (9,8 m/sec<sup>2</sup>) und GD<sup>2</sup> durch 4g (4·9,8 m/s<sup>2</sup>).

### 10.5 Steifigkeit

Übersetzung	Symbol	Maßeinheit	Baugröße		
			103	105	107
50	T1	Nm	3,9	7,0	14
	T2	Nm	12	25	48
	T3	Nm	34	56	98
	K1	Nm/arcmin	3,3	5,3	10,1
		$\times 10^4$ Nm/rad	1,1	1,8	3,5
	K2	Nm/arcmin	3,5	5,5	10,3
		$\times 10^4$ Nm/rad	1,2	1,9	3,5
	K3	Nm/arcmin	4,4	7,1	12,0
		$\times 10^4$ Nm/rad	1,5	2,4	4,1
	$\theta_1$	arcmin	1,2	1,3	1,4
$\theta_2$	arcmin	3,5	4,6	4,7	
$\theta_3$	arcmin	8,5	9,0	8,9	
80	T3	Nm	43	74	137
	K1	Nm/arcmin	3,9	6,6	11,6
		$\times 10^4$ Nm/rad	1,3	2,3	4,0
	K2	Nm/arcmin	4,0	7,4	12,5
		$\times 10^4$ Nm/rad	1,4	2,5	4,3
	K3	Nm/arcmin	5,0	8,5	14,4
		$\times 10^4$ Nm/rad	1,7	2,9	5,0
	$\theta_1$	arcmin	1,0	1,1	1,2
	$\theta_2$	arcmin	3,0	3,5	3,9
	$\theta_3$	arcmin	9,2	9,3	10,1
100	T3	Nm	54	82	157
	K1	Nm/arcmin	3,8	7,7	10,7
		$\times 10^4$ Nm/rad	1,3	2,6	3,7
	K2	Nm/arcmin	4,3	8,2	11,0
		$\times 10^4$ Nm/rad	1,5	2,8	3,8
	K3	Nm/arcmin	5,4	9,5	15,9
		$\times 10^4$ Nm/rad	1,9	3,3	5,5
	$\theta_1$	arcmin	1,0	0,9	1,3
	$\theta_2$	arcmin	2,9	3,1	4,4
	$\theta_3$	arcmin	10,7	9,1	11,3



**Hinweis** arcmin bedeutet „Winkelminute“. Tabellenwerte der Steifigkeit sind Durchschnittswerte.

### 10.6 Leerlaufverlustdrehmomente NLRT

Leerlaufverlustdrehmoment NLRT: das zum lastfreien Drehen des Getriebes erforderliche antriebsseitige Drehmoment.

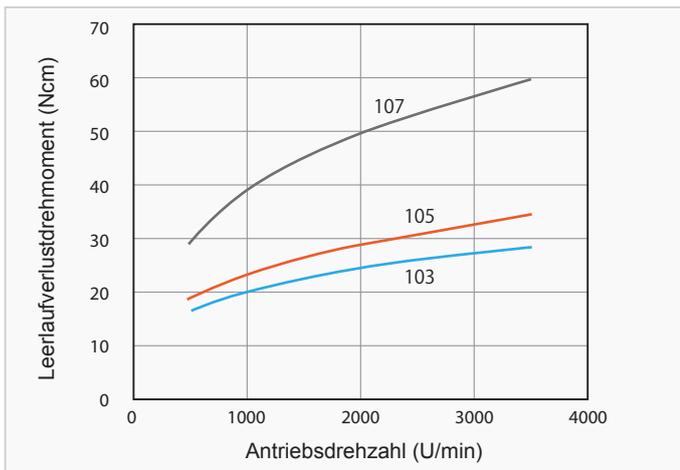


Abb. ECY-1 Leerlaufverlustdrehmoment NLRT

- Hinweise:
1. Typische Werte nach der Einlaufzeit.
  2. Schmierung: mit unserem Standardschmierfett
  3. Temperatur der Oberfläche von E CYCLO: ca. 40 °C

### 10.7 Losbrechmoment an der Abtriebswelle

Losbrechmoment: Gibt das erforderliche Drehmoment an, um die Drehung abtriebsseitig am Getriebe lastfrei zu starten.

Tabelle 9-2 Losbrechmoment an der Abtriebswelle (Nm)

Übersetzungsverhältnis	Baugröße		
	103	105	107
50	20	21	22
80	31	34	40
100	33	45	51

- Hinweise: 1. Typische Werte nach der Einlaufzeit.  
 2. Schmierung: mit unserem Standardschmierfett

### 10.8 Wirkungsgrad

Wirkungsgrad: das Verhältnis des tatsächlichen zum theoretischen Antriebsdrehmoment, wenn das Nenndrehmoment auf die Abtriebsseite wirkt.

Der Wirkungsgrad variiert mit Antriebsdrehzahl, Drehzahl, Lastmoment, Schmierfett-Temperatur, Übersetzungsverhältnis etc.

Die Abbildung zeigt den Wirkungsgrad abhängig von der Antriebsdrehzahl bei Nenndrehmoment und einer Oberflächentemperatur des E CYCLO von etwa 40 °C.

Wenn das Lastmoment vom Nenndrehmoment abweicht, ist der Wirkungsgrad des E CYCLO mithilfe der Korrekturkurve in Abb. ECY-5 zu korrigieren.

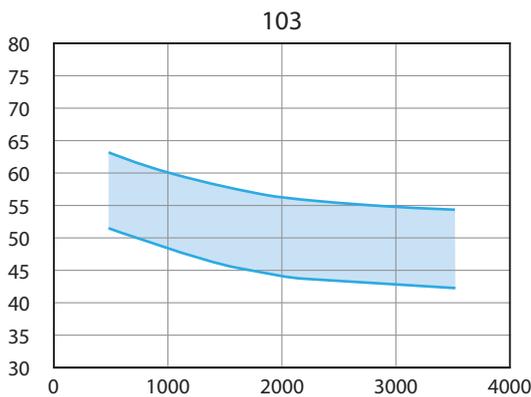


Abb. ECY-2 Wirkungsgrad E Cyclo 103

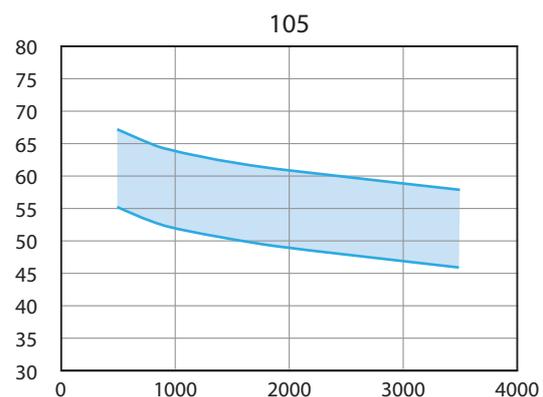


Abb. ECY-4 Wirkungsgrad E Cyclo 105

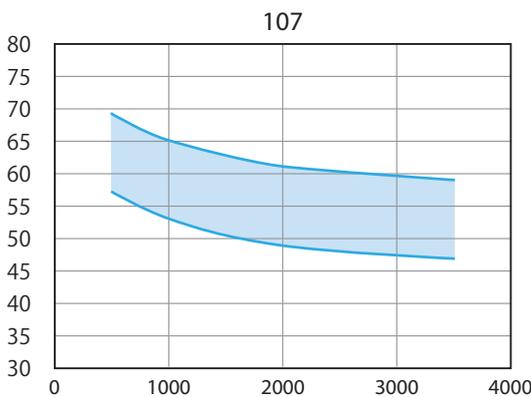


Abb. ECY-3 Wirkungsgrad E Cyclo 107

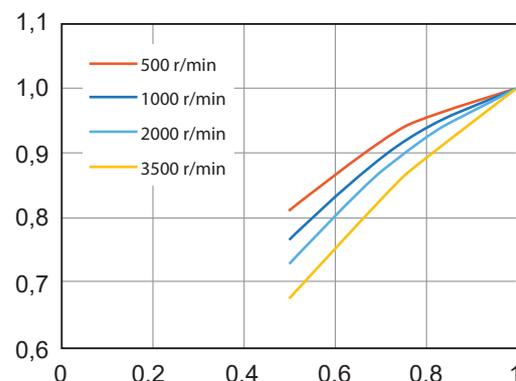


Abb. ECY-5 Wirkungsgrad-Korrekturkurve

$$\text{Korrigierter Wirkungsgrad} = \text{Wirkungsgrad} \times \text{Korrekturfaktor}$$

- Hinweise:** 1. Die Wirkungsgrade sind typische Werte nach der Einlaufzeit und sind in einem bestimmten Bereich dargestellt.  
 2. Schmierung: mit unserem Standardschmierfett  
 3. Temperatur der Oberfläche von E CYCLO: ca. 40 °C

- Hinweise:** 1. Wenn das Lastmoment kleiner ist als das Nenndrehmoment, sinkt der Wirkungsgrad.  
 2. Ist das Drehmomentverhältnis 1,0 oder größer, so liegt der Korrekturfaktor des Wirkungsgrads bei 1,0.

### 10.9 Hauptlagerung

Baugröße	Teilkreis- durchmesser der Hauptlagerung	Abstand	Dynamische Grund-Nennlast	Statische Grund-Nennlast	Zulässiges Drehmoment	Zulässige Radiallast	Zulässige Axiallast	Drehmoment- Steifigkeit (typische Werte)
	dp	R	C	C0	Nm	N	N	Nm/arcmin
	mm	mm	N	N				
103	54,7	18,35	9000	18300	105	1300	1590	29,4
105	63,0	19,00	12900	19700	159	1700	1590	42,2
107	72,0	19,45	18100	30400	219	2050	3000	59,1

Tabelle ECY-2 Hauptlager abtriebsseitig

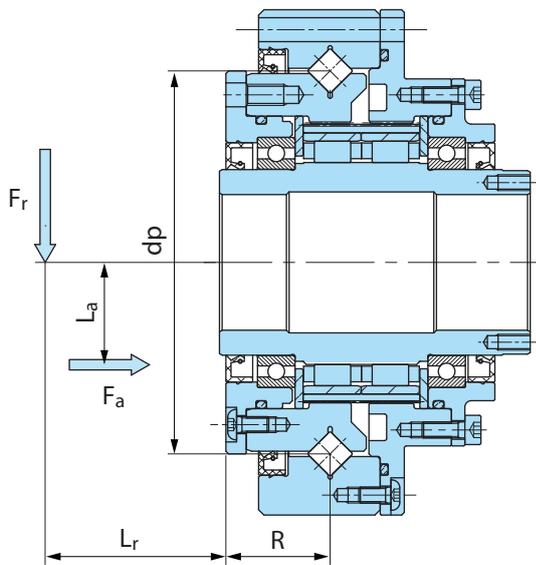


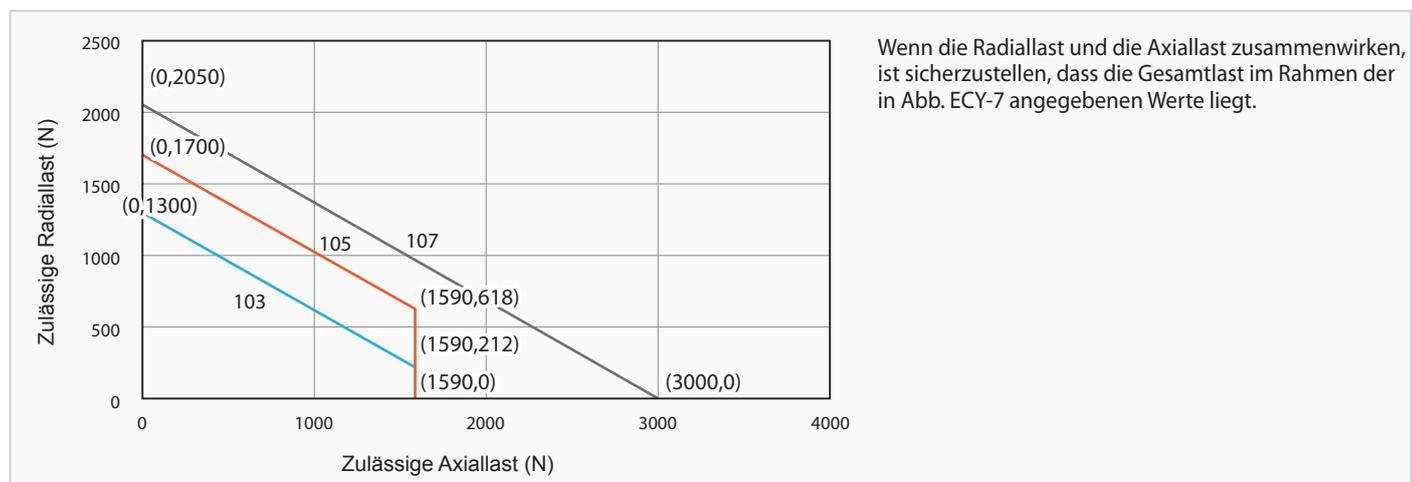
Abb. ECY-6 Lastangriff Abtrieb

Statischer Sicherheitsfaktor	$f_s$
Wenn hohe Drehzahlgenauigkeit erforderlich ist	$\geq 3$
Bei Vibrationen und/oder Stoßeinwirkung	$\geq 2$
Bei normalen Betriebsbedingungen	$\geq 1,5$

Tabelle ECY-3 Statischer Sicherheitsfaktor  $f_s$

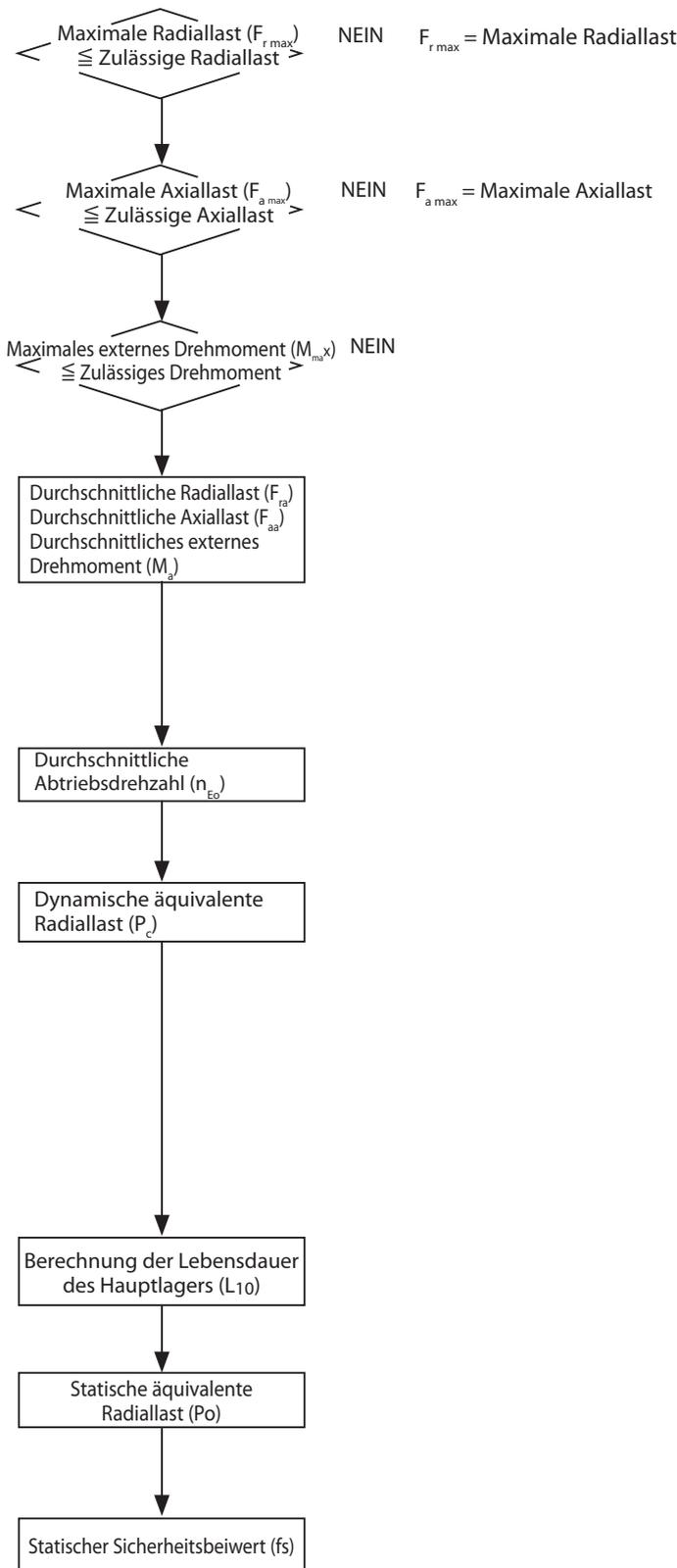
Betriebsfaktor Abtrieb	$B_{f2}$
Gleichförmiger Betrieb	1 - 1,2
Leichte Stöße	1,2 - 1,5
Schwere Stöße	1,5 - 3

Tabelle ECY-4 Betriebsfaktor Antrieb  $B_{f1}$



Wenn die Radiallast und die Axiallast zusammenwirken, ist sicherzustellen, dass die Gesamtlast im Rahmen der in Abb. ECY-7 angegebenen Werte liegt.

Abb. ECY-7 Zulässige Axial- und Radiallasten



$$M_{\max} = F_{r \max} \cdot (L_r + R) + F_{a \max} \cdot L_a$$

$$F_{ra} = \left( \frac{n_A \cdot t_A \cdot F_{rA}^{10/3} + n_B \cdot t_B \cdot F_{rB}^{10/3} + \dots + n_n \cdot t_n \cdot F_{rn}^{10/3}}{n_A \cdot t_A + n_B \cdot t_B + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{0,3}$$

$$F_{aa} = \left( \frac{n_A \cdot t_A \cdot F_{aA}^{10/3} + n_B \cdot t_B \cdot F_{aB}^{10/3} + \dots + n_n \cdot t_n \cdot F_{an}^{10/3}}{n_A \cdot t_A + n_B \cdot t_B + \dots + n_n \cdot t_n} \right)^{0,3}$$

$$M_a = F_{ra} \cdot (L_r + R) + F_{aa} \cdot L_a$$

Dynamischer Radialfaktor  $X_{cu}$  und dynamischer Axialfaktor  $Y_c$

$$\frac{F_{aa}}{F_{ra} + 2M_a/dp} \leq 1,5 \quad X_c = 1,0 \quad Y_c = 0,45$$

$$\frac{F_{aa}}{F_{ra} + 2M_a/dp} > 1,5 \quad X_c = 0,67 \quad Y_c = 0,67$$

$$P_c = X_c \cdot \left( F_{ra} + \frac{2M_a}{dp} \right) + Y_c \cdot F_{aa}$$

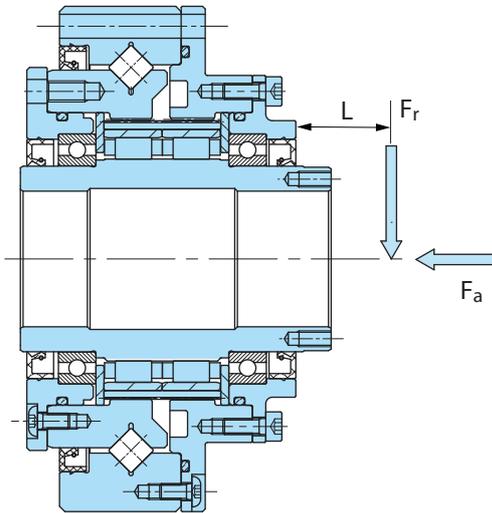
$$L_{10} = \frac{10^6}{60 \cdot n_{EO}} \cdot \left( \frac{C}{B_{f2} \cdot P_c} \right)^{10/3}$$

$$P_o = F_{R \max} + \frac{2M_{\max}}{dp} + 0,44 F_{a \max}$$

$$f_s = \frac{C_o}{P_o}$$

## 10.10 Lagerlasten

### 10.10.1 Maximal zulässige Radial- und Axiallast an der Antriebswelle



Lastfaktor Antrieb $L_{f1}$			
L [mm]	Baugröße		
	103	105	107
5	1,01	0,99	0,97
10	1,13	1,10	1,07
15	1,25	1,21	1,18
20	1,37	1,32	1,28
25	1,49	1,43	1,39
30	1,61	1,54	1,49
35	1,73	1,65	1,60
40	-	-	1,70
L (mm), wenn $L_f = 1$ (mm)	4,6	5,5	6,6

Tabelle ECY-5 Lastfaktor Antrieb  $L_{f1}$   
L = Abstand vom antriebsseitigen Carrier

**Hinweis** Berechnen Sie mithilfe linearer Ergänzung den Lastfaktor  $L_f$  bei nicht in der Tabelle angegebenem Lastangriff L.

Zur Montage eines Zahnrads oder einer Scheibe oder Rolle an einer Antriebswelle: Betreiben Sie das Getriebe so, dass Radial- und Axiallast nicht über den zulässigen Werten liegen. Prüfen Sie die Radiallast und die Axiallast der Antriebswelle mithilfe der folgenden Formeln (ECY-1 bis 3).

1. Antriebsseitige Radiallast  $F_R$

$$F_R = \frac{T_I}{r_0} \leq \frac{F_{Rmax}}{L_f \cdot C_f \cdot B_f} \quad [\text{N}] \quad (\text{Formel ECY-1})$$

2. Antriebsseitige Axiallast  $F_A$

$$F_A \leq \frac{F_{Amax}}{C_f \cdot B_f} \quad [\text{N}] \quad (\text{Formel ECY-2})$$

3. Bei gleichzeitiger Radial- und Axiallast

$$\left( \frac{F_R \cdot L_f}{F_{Rmax}} + \frac{F_{A1}}{F_{Amax}} \right) \cdot C_{f1} \cdot B_{f1} \leq 1 \quad (\text{Formel ECY-3})$$

$F_R$  = Antriebsseitige Radiallast [N]

$T_I$  = Tatsächliches Übertragungsmoment an Abtriebswelle [Nm]

$r_0$  = Teilkreisradius des Kettenrades, Zahnrades oder der Zahnriemenscheibe [m]

$F_{Rmax}$  = Max. zul. antriebsseitige Radiallast [N] (Tabelle ECY-8)

$F_A$  = Antriebsseitige Axiallast [N]

$F_{Amax}$  = Max. zul. antriebsseitige Axiallast [N] (Tabelle ECY-5)

$L_{f1}$  = Lastfaktor Antrieb (Tabelle ECY-5)

$C_{f1}$  = Korrekturfaktor Antrieb (Tabelle ECY-6)

$B_{f1}$  = Betriebsfaktor Antrieb (Tabelle ECY-7)

L = Abstand der Radiallast von antriebsseitiger Stirnseite der Antriebswelle [mm] (Tabelle ECY-5)

Korrekturfaktor Antrieb	$C_{f1}$
Kette	1
Zahnrad oder Ritzel	1,25
Zahnriemen	1,25
Keilriemen	1,5

Tabelle ECY-6 Korrekturfaktor Antrieb  $C_{f1}$

Betriebsfaktor Antrieb	$B_{f1}$
Gleichförmiger Betrieb	1
Leichte Stöße	1 - 1,2
Schwere Stöße	1,4 - 1,6

Tabelle ECY-7 Betriebsfaktor Antrieb  $B_{f1}$

Baugröße	Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [ $\text{min}^{-1}$ ]								
	4000	3000	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
103	198	218	232	250	261	275	315	347	373
105	218	240	255	275	288	303	346	381	411
107	238	262	278	300	314	330	378	416	448

Tabelle ECY-8 Max. zul. antriebsseitige Radiallast  $F_{R \max}$  [N]

Baugröße	Antriebsdrehzahl $n_{1m}$ [ $\text{min}^{-1}$ ]								
	4000	3000	2500	2000	1750	1500	1000	750	600
103	169	191	207	228	242	259	308	349	385
105	186	210	228	250	266	284	339	384	424
107	212	240	260	283	303	324	387	439	483

Tabelle ECY-9 Max. zul. antriebsseitige Axiallast  $F_{A \max}$  [N]

**Hinweis** Die zulässige Radial- und Axiallast bei einer Antriebsdrehzahl unter 600 U/min gleichen den Werten für 600 U/min.

#### Berechnung der max. zul. Radiallast an der Antriebswelle

Berechnung der max. zul. Radiallast mittels der folgenden Formel, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist.

$$F_{R \max} = F_{R,2000} \left( \frac{2000}{n_{1m}} \right)^{1/3}$$

$F_{R \max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Radiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$

$F_{R,2000}$  = Antriebsseitige Radiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = 2000 \text{ min}^{-1}$

#### Berechnung der max. zul. Axiallast an der Antriebswelle

Berechnung der max. zul. Axiallast mittels der folgenden Formel, wenn die Drehzahl nicht in der o. a. Tabelle aufgeführt ist.

$$F_{A \max} = F_{A,2000} \left( \frac{2000}{n_{1m}} \right)^{0,44}$$

$F_{A \max}$  = Maximal zulässige antriebsseitige Axiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m}$

$F_{A,2000}$  = Antriebsseitige Axiallast bei Antriebsdrehzahl  $n_{1m} = 2000 \text{ min}^{-1}$

## 10.11 Hinweise zur Montage

### 10.11.1 Montagemethode

Fügen Sie die Teile des Antriebs (Scheiben und Zahnräder) mithilfe der Zentrierung C zusammen. Montieren Sie die Getriebe-Abtriebsseite mit Zentrierung B und das Gehäuse mit Zentrierung A.

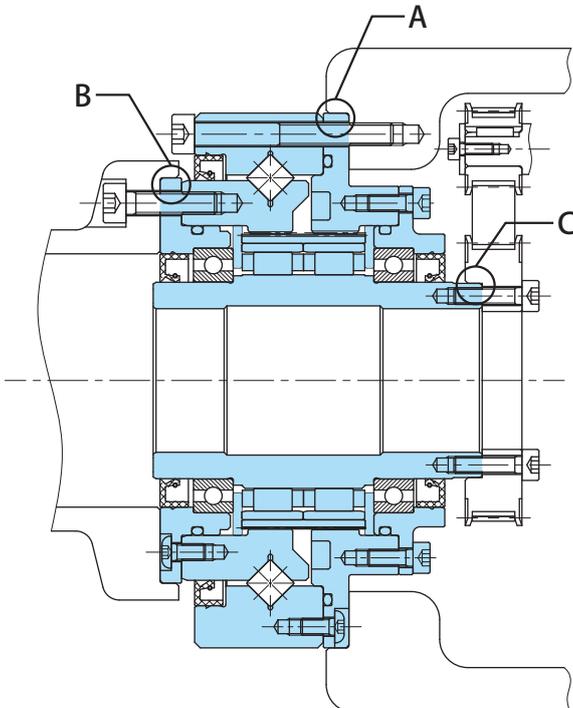


Abb. ECY-8 Montage E CYCLO

### 10.11.2 Schrauben-Anzugsmoment und max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben

Die Tabellen ECY Tabelle ECY-10 bis Tabelle ECY-12 zeigen die Schraubenanzahl und -größe und das Anzugsmoment für das Festschrauben der Abtriebs- und der Antriebsseite des E CYCLO.

Baugröße	Festziehen des Abtriebsflansch			
	Anzahl und Größe der Schrauben	Teilkreis-durchmesser mm	Schrauben-Anzugsmoment	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben
			Nm	Nm
103	16-M3	48,0	1,96	163
105	16-M3	55,5	1,96	189
107	16-M4	63,0	4,61	374

Tabelle ECY-10

Baugröße	Befestigung des Gehäuses			
	Anzahl und Größe der Schrauben	Teilkreis-durchmesser mm	Schrauben-Anzugsmoment	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben
			Nm	Nm
103	16-M3	68	1,96	232
105	16-M3	78	1,96	266
107	16-M4	87,5	4,61	520

Tabelle ECY-11

Baugröße	Befestigung der Antriebswelle			
	Anzahl und Größe der Schrauben	Teilkreis-durchmesser mm	Schrauben-Anzugsmoment	Max. zul. übertragbares Drehmoment für Schrauben
			Nm	Nm
103	6-M2	22	0,55	14
105	8-M2	24	0,55	20
107	6-M3	30	1,96	45

Tabelle ECY-12

- **Verschraubung:** Verwenden Sie metrische Innensechskantschrauben (DIN 4762, Festigkeitsklasse 12.9).
- **Schraubensicherung:** Verwenden Sie Klebstoffe (Loctite 262 etc.) oder Scheibenfederringe (DIN 127A).
- **Verwenden Sie Spannscheiben** (DIN 6796) beim Anschluss des Getriebes an der Flanschseite, damit die Schraubenaufschlagfläche nicht beschädigt wird.

### 10.11.3 Montagebeispiel

[1] Befestigen Sie das Getriebe mit Schrauben am Maschinengehäuse.

**(Zentriersitz (A))**

\* Stellen Sie sicher, dass der Zentriersitz (A) nicht breiter ist als der feststehende Flansch. Tragen Sie nun, wenn nötig, Flüssigdichtung auf die Montagefläche auf.

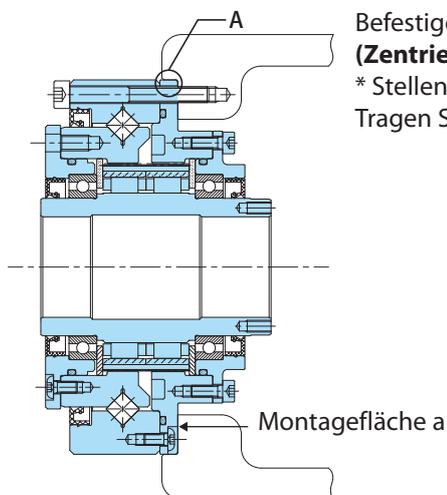


Abbildung 13-2

[2] Schrauben Sie die Scheibe und die übrigen Antriebsteile an die Antriebswelle.

**(Zentriersitz (C))**

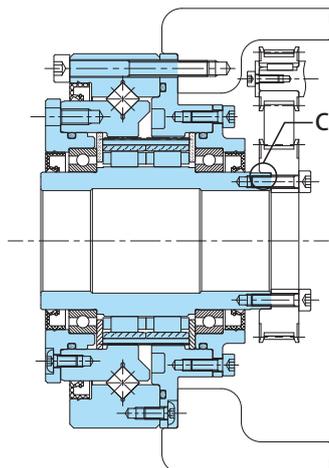


Abbildung 13-3

[3] Verschrauben Sie die äußere Abdeckung (einschließlich des internen Zahnrad) an der Abtriebswelle des Geräts.

**(Zentriersitz (B))**

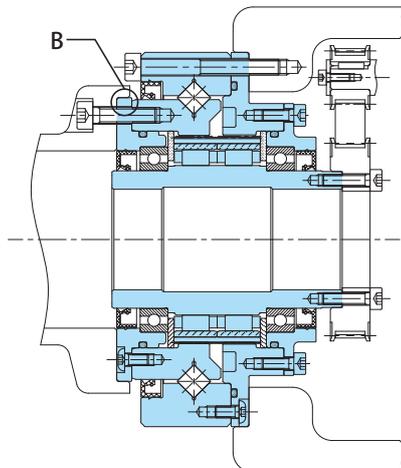


Abbildung 13-4

- Hinweise: 1. Ziehen Sie bei der Montage des Getriebes die Schrauben mit den vorgegebenen Anzugsmomenten fest (siehe Tabelle ECY-10).  
 2. Zur Befestigung der Abtriebswelle an der Außenabdeckung (einschließlich des Bolzenrings): Wählen Sie die Schraube kürzer als das im vergrößerten Teil A der Maßzeichnung dargestellte Gewinde (siehe ab Seite 162).

### 10.11.4 Schmierung

E CYCLO wird mit HGO-3 Nr. 00 von Nippeco geschmiert und versiegelt ausgeliefert.

Erneuern Sie das Schmierfett alle 20.000 Betriebsstunden oder alle drei bis fünf Jahre.

Baugröße	103		105 (i = 50, 80)		105 (i = 100)		107	
	g	ml	g	ml	g	ml	g	ml
Fettmenge	7	8	14	16	10	12	16	18

Es wird von einer relativen Dichte von 0,87 g/ml ausgegangen.

Tabelle ECY-13

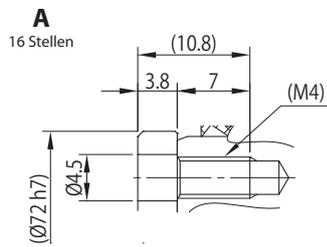
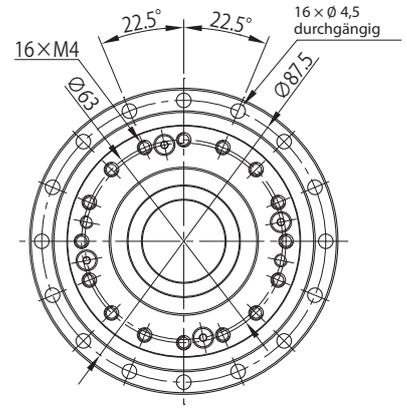
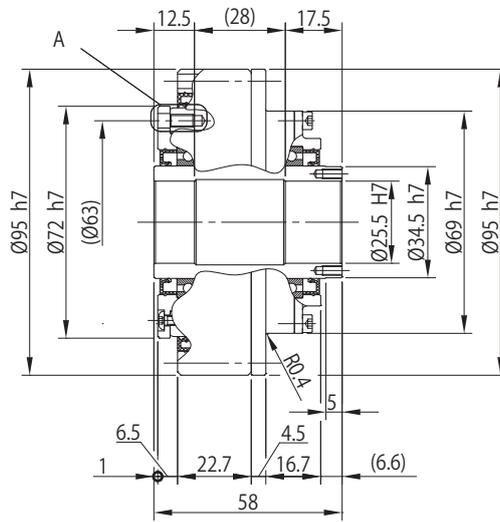
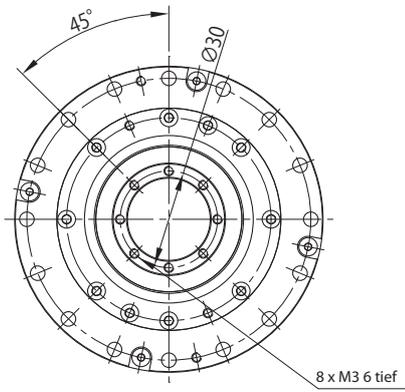
Markenname	HGO-3
Basisöl	Raffiniertes Mineralöl
Verdickungsmittel	Lithiumseife
Zusatz	Hochdruckzusatz etc.
Konsistenz Nr.	Nr. 00
Konsistenz (bei 25 °C)	400-430
Aussehen	Hellbraun

Tabelle ECY-14



**ECY - 107**

Masse 1,6 kg

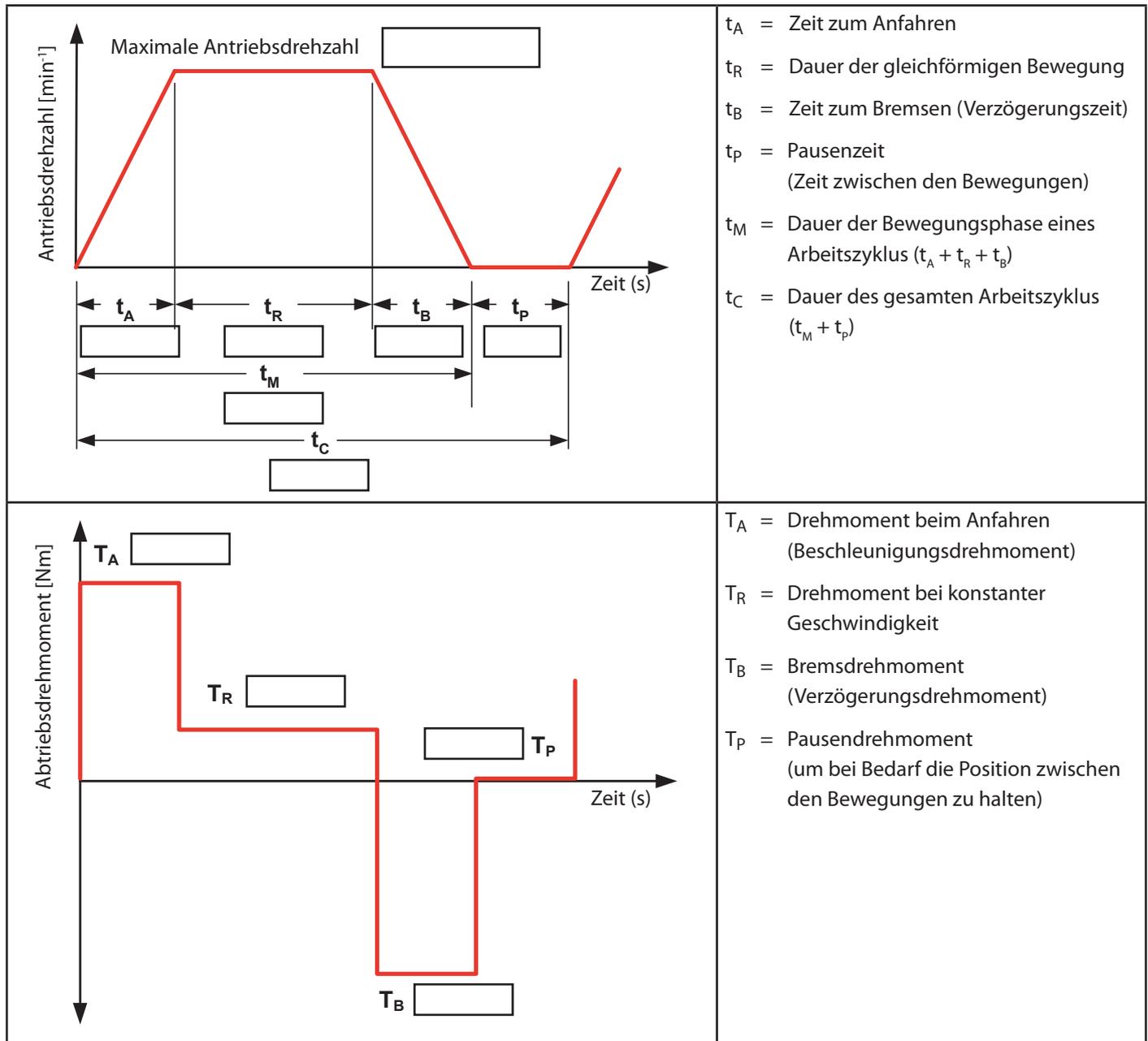


# 11 Anhang

## Präzisionsgetriebe – Anwendungsdatenblatt

Für die Auswahl eines geeigneten Präzisionsgetriebes sind bestimmte Anwendungsdaten erforderlich.  
Bitte füllen Sie das folgende Datenblatt aus, damit wir Ihnen eine zeitnahe Rückmeldung geben können. Vielen Dank.

### 1. Lastzyklus:



Präzisionsgetriebe – Anwendungsdatenblatt

**2. Wie lautet das erforderliche Untersetzungsverhältnis? \_\_\_\_\_ : 1**

**3. Bitte geben Sie die folgenden Antriebsleistungsdaten (Motor) an:**

1. Nenndrehzahl: \_\_\_\_\_ [min<sup>-1</sup>]

2. Dauerstillstandsmoment: \_\_\_\_\_ [Nm]

3. Spitzenmoment: \_\_\_\_\_ [Nm]

4. Hersteller: \_\_\_\_\_

5. Modellnummer: \_\_\_\_\_

**4. Wird eine Hohlwelle benötigt?**

- ja      Wenn zutreffend, wie groß? \_\_\_\_\_  
 nein

**5. Soll Sumitomo einen Antriebsadapter bereitstellen?**

- ja  
 nein

Falls Sie „ja“ ausgewählt haben, geben Sie bitte die Abmessungen des Antriebs an oder reichen Sie eine Kopie der Maßzeichnung ein.

Handelt es sich um eine Motorwelle mit oder ohne Passfeder?

- Mit Passfeder  
 Ohne Passfeder

**6. Wie ist das Getriebe mit dem Motor verbunden?**

- Direkte Ankopplung  
 Zahnriemen oder Kettenantrieb (weiter mit Nummer 6a)  
 Keilriemen (weiter mit Nummer 6a)  
 Stirnrad (weiter mit Nummer 6a)  
 Sonstige (weiter mit Nummer 6a)

**6a. Definition der Vorstufe**

Massenträgheit  kg·m<sup>2</sup>  
 Übersetzung

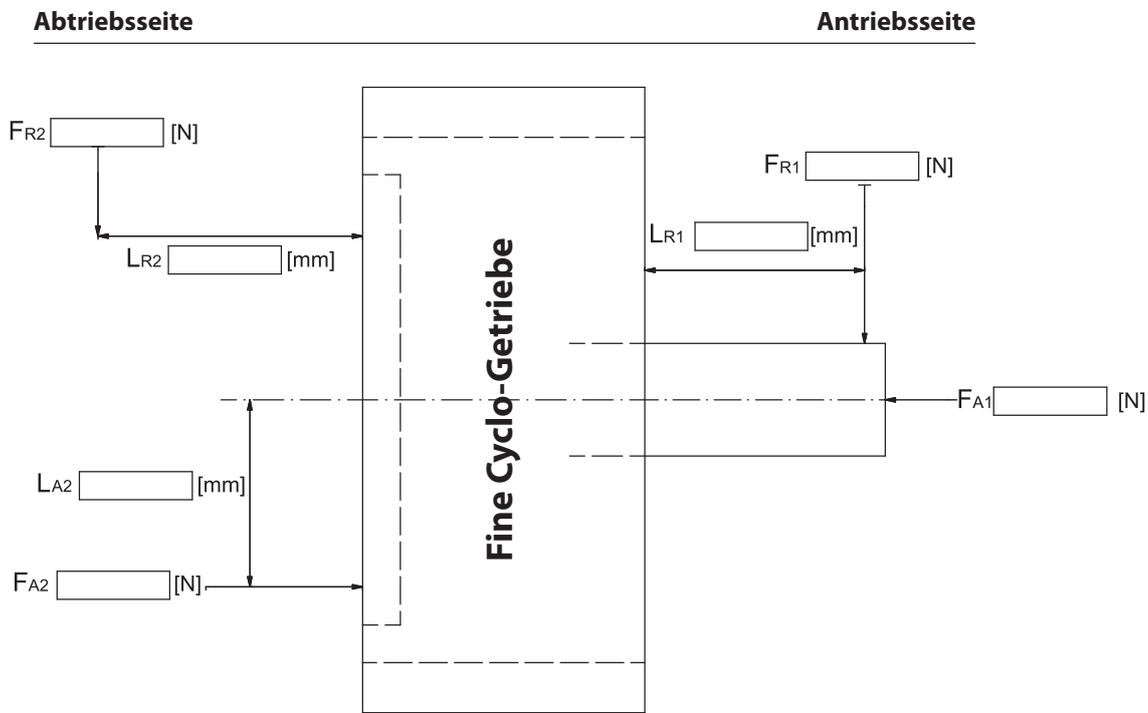
**7. Wie ist das Getriebe mit der endgültigen Last verbunden?**

- Direkte Ankopplung  
 Zahnriemen oder Kettenantrieb  
 Stirnrad  
 Sonstige

**8. Bitte wählen Sie eine der folgenden Lasteingenschaften aus:**

- Gleichförmiger Betrieb  
 Moderate Stoßbelastung  
 Schwere Stoßbelastung

9. Radial- und Axiallast



- $F_R$  = Radiallast
- $L_R$  = Abstand der Radialkraft zum Flanschbund
- $F_A$  = Axiallast
- $L_A$  = Abstand der Axiallast von der Mittellinie
- 1: Antriebsseite
- 2: Abtriebsseite

10. Bitte beschreiben Sie Ihre Anwendung so ausführlich wie möglich (wenn möglich, bitte Zeichnung beilegen).

# Worldwide locations

## World Headquarters JAPAN

Sumitomo Heavy Industries Ltd.  
PTC Group  
Think Park Tower, 1-1  
Osaki 2-chome  
Shinagawa-ku, Tokyo 141-6025, Japan  
www.cyclo.shi.co.jp  
www.sumitomodrive.com

## Headquarters & Manufacturing CHINA

Sumitomo (SHI) Cyclo Drive China, Ltd. Shanghai Branch  
10F, SMEG Plaza, No.1386  
Hongqiao Road  
Shanghai, China (P.C.200336)

## Headquarters & Manufacturing EUROPE

### Germany

Sumitomo (SHI) Cyclo Drive Germany GmbH  
European Headquarters  
Cyclostraße 92  
85229 Markt Indersdorf  
Germany  
Tel. +49 8136 66-0  
www.sumitomodrive.com

## Our Subsidiaries & Sales Offices in EUROPE, MIDDLE EAST, AFRICA & INDIA

### Austria

Sumitomo (SHI) Cyclo Drive Germany GmbH  
Sales Office Austria  
Grüntalerstraße 30 A  
4020 Linz, Austria  
Tel. +43 732 330958

### Belgium, Netherlands, Luxemburg

Hansen Industrial Transmissions NV  
Leonardo da Vincilaan 1-3  
2650 Edegem, Belgium  
Tel. +32 3 450 12 11

### France

SM-Cyclo France S.A.S.  
8 Avenue Christian Doppler  
77700 Serris, France  
Tel. +33 1 64171717

### India

Sumi-Cyclo Drive India Pvt. Ltd.  
Gat No. 186, Global Raisonni Industrial Park  
Alandi Markal Road, Fulgao  
Pune 411 033, India  
Tel. +91 20 6674 2900

### Italy

SM-Cyclo Italy S.R.L.  
Via dell'Artigianato 23  
20007 Cornaredo (MI), Italy  
Tel. +39 02 93481101

### Middle East

Hansen Industrial Transmissions NV  
Leonardo da Vincilaan 1-3  
2650 Edegem, Belgium  
Tel. +32 3 450 12 11

## Headquarters & Manufacturing AMERICAS

Sumitomo Drive Technologies  
Sumitomo Machinery Corp. of America  
4200 Holland Boulevard  
Chesapeake, VA 23323, USA  
www.sumitomodrive.com

## Headquarters ASIA PACIFIC

Sumitomo (SHI) Cyclo Drive Asia Pacific Pte. Ltd.  
15 Kwong Min Road  
Singapore, 628718 Singapore

### Belgium

Hansen Industrial Transmissions NV  
Leonardo da Vincilaan 1-3  
2650 Edegem  
Belgium  
Tel. +32 3 450 12 11  
www.sumitomodrive.com

### Sweden, Denmark, Norway, Finland, Estonia, Latvia – NORDIC

SM-Cyclo UK, Ltd.  
Unit 29, Bergen Way,  
Sutton Fields Industrial Estate  
Kingston upon Hull  
HU7 0YQ, East Yorkshire, United Kingdom  
Tel. +44 1482 790340

### Spain

SIT Sociedad Industrial de Transmisiones S.A.  
Paseo Ubarburu, 67  
Polígono 27 – Martutene  
20014 San Sebastián  
Tel. + 34 943 457 200

### South Africa, Sub-Saharan Africa – Sales Partner

BMG BEARING MAN GROUP (PTY) LTD  
PO Box 33431; Jeppestown  
Johannesburg 2043; South Africa  
Tel. +27 11 620 1615

### Turkey

Sumitomo Cyclo Güç Aktarım Sis. Tic. Ltd.Sti.  
Barbaros Mh. Çiğdem Sk. Ağaoğlu My Office İş Mrk.  
No:1 Kat:4 D.18 34746 Ataşehir / Istanbul – Turkey  
Tel. +90 216 250 6069

### United Kingdom

SM-Cyclo UK, Ltd.  
Unit 29, Bergen Way,  
Sutton Fields Industrial Estate  
Kingston upon Hull  
HU7 0YQ, East Yorkshire, United Kingdom  
Tel. +44 1482 790340